

A person wearing a full-body white protective suit, a respirator mask, and blue gloves is spraying a vineyard. They are carrying a large white tank with a red cap on their back, connected to a spray wand. The background shows rows of grapevines with green leaves and some red grapes.

Autores

**CÉSAR CRESPO VÁZQUEZ
MARÍA LOURDES DÍAZ FERNÁNDEZ
ISAAC LÓPEZ FELIPE**

MANUAL TÉCNICO PARA A CAPACITACIÓN DE USUARIOS PROFESIONAIS DE PRODUTOS FITOSANITARIOS.

NIVEL BÁSICO

(Anexo IV do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro)

Data de actualización: 30.06.2025

Guía elaborada en 2024 para cumprir cos requisitos do *Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios* (BOE núm. 223, do 15.09.2012), axustándose ao contido do programa establecido no anexo IV - Materias de Formación. Parte A: Nivel básico, do devandito real decreto.

O texto é unha modificación e actualización do *Manual do Curso de nivel básico de manipulador-aplicador de produtos fitosanitarios*. Santiago de Compostela. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia (2011). ISBN:978-84-453-4993-9

Autores:

TEMAS 3 e 13: César Crespo Vázquez

Enxeñeiro agrónomo. Enxeñeiro técnico agrícola.

Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (Agacal)

TEMAS 2, 4, 7, 8 e 9: María Lourdes Díaz Fernández

Enxeñeira técnica agrícola.

Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (Agacal)

TEMAS 1, 5, 6, 10, 11, 12 e 14: Isaac López Felipe

Enxeñeiro agrónomo. Enxeñeiro técnico agrícola.

Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (Agacal)

ÍNDICE DE TEMAS

- TEMA 1. Pragas dos cultivos: clasificación e descrición.
- TEMA 2. Produtos fitosanitarios: clasificación e descrición. Importancia e contido das etiquetas e das fichas de datos de seguridade: Clasificación e etiquetaxe. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de risco ou indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario. Casos prácticos.
- TEMA 3. Riscos derivados da utilización de produtos fitosanitarios para o ambiente. Medidas para reducir os devanditos riscos, incluíndo medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna. Protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE). Eliminación de envases baleiros. Casos prácticos.
- TEMA 4. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas: riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Maneira de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Prácticas de primeiros auxilios. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.
- TEMA 5. Medidas para reducir os riscos sobre a saúde: niveis de exposición do operario. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos. Medidas preventivas e de protección do aplicador. Equipos de protección individual.
- TEMA 6. Prácticas de identificación e utilización dos EPI.
- TEMA 7. Secuencia correcta durante o transporte, almacenamento e manipulación dos produtos fitosanitarios. Normativa.
- TEMA 8. Métodos de control de pragas, incluíndo os métodos alternativos. Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.
- TEMA 9. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios. Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta.
- TEMA 10. Equipos de aplicación: descrición e funcionamento.
- TEMA 11. Limpeza, mantemento e inspeccións periódicas dos equipos.
- TEMA 12. Prácticas de aplicación de tratamentos fitosanitarios.
- TEMA 13. Relación traballo-saúde: normativa sobre prevención de riscos laborais.
- TEMA 14. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais e riscos asociados ao seu uso. Infraccións, sancións e delitos.

ÍNDICE DE CONTIDOS

1. Pragas dos cultivos: clasificación e descrición.....	13
1.1 Introducción.....	13
1.1.1 Pragas.....	13
1.1.2 Enfermidades.....	14
1.1.3 Malas herbas.....	14
1.2 Danos de orixe biótica.....	14
1.2.1 Insectos.....	14
1.2.1.1 Danos que provocan os insectos.....	15
1.2.2 Ácaros.....	17
1.2.2.1 Danos que provocan os ácaros.....	18
1.2.3 Fungos.....	19
1.2.3.1 Danos provocados polos fungos.....	21
1.2.4 Bacterias.....	21
1.2.4.1 Danos provocados polas bacterias.....	22
1.2.5 Virus.....	23
1.2.5.1 Danos provocados polos virus.....	23
1.2.6 Nematodos.....	24
1.2.6.1 Danos provocados polos nematodos.....	24
1.2.7 Moluscos.....	25
1.2.7.1 Danos provocados polos moluscos.....	25
1.2.8 Fitoplasmas.....	25
1.2.8.1 Danos provocados polos fitoplasmas.....	25
1.2.9 Vertebrados.....	26
1.2.9.1 Danos provocados polos vertebrados.....	26
1.2.10 Malas herbas.....	26
1.2.10.1 Danos provocados polas malas herbas.....	27
1.3 Danos de orixe abiótica.....	28
1.3.1 Danos por axentes climáticos.....	28
1.3.2 Danos por axentes edáficos.....	29
1.3.3 Fitotoxicidade e danos por axentes contaminantes.....	29
2. Produtos fitosanitarios: clasificación e descrición. Importancia e contido das etiquetas e das fichas de datos de seguridade: Clasificación e etiquetaxe. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de risco ou indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario. Casos prácticos.....	30

2.1	Definición de praguicidas.....	30
2.2	Descrición e características dos produtos fitosanitarios.....	31
2.2.1	Definicións.....	31
2.2.2	Composición dos produtos fitosanitarios.....	35
2.3	Clasificación de praguicidas.....	36
2.3.1	Segundo o axente sobre o que actúan.....	36
2.3.2	Segundo o grupo químico ao que pertencen.....	37
2.3.3	Segundo a forma de presentación.....	38
2.3.3.1	Formulados en forma sólida.....	39
2.3.3.2	Formulados en forma líquida.....	40
2.3.4	Segundo o comportamento na planta.....	40
2.3.5	Segundo a especificidade sobre o parasito (non se inclúen os herbicidas).....	41
2.3.6	Segundo o modo de acción sobre os parasitos.....	41
2.3.7	Segundo a súa perigosidade.....	43
2.3.8	Segundo o seu efecto sobre a fauna auxiliar.....	47
2.4	Importancia e contido das etiquetas e das fichas de datos de seguridade.....	48
2.4.1	Contido das etiquetas.....	48
2.4.1.1	Información referente á identificación do produto.....	48
2.4.1.2	Información toxicolóxica e medidas de precaución (área de información sobre riscos).....	50
2.4.1.3	Información referida á aplicación do produto.....	52
2.5	Fichas de datos de seguridade.....	53
2.6	Casos prácticos de interpretación das etiquetas.....	57
2.6.1	Etiqueta FUNGIDAVIDE™.....	57
2.6.2	Etiqueta INSECTIVIRA®.....	59
2.6.3	Etiqueta HERBILLERMO 48 SL.....	61
3.	Riscos derivados da utilización de produtos fitosanitarios para o ambiente. Medidas para reducir os devanditos riscos, incluíndo medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna. Protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE). Eliminación de envases baleiros. Casos prácticos.....	63
3.1	Riscos para o ambiente e protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE).....	63
3.1.1	Riscos de contaminación do aire.....	63
3.1.2	Riscos de contaminación do solo.....	64
3.1.3	Riscos de contaminación da fauna.....	65
3.1.4	Riscos de contaminación da auga.....	66

3.1.4.1 Medidas para diminuír a contaminación da auga.....	67
3.1.4.2 Medidas para evitar a contaminación difusa das masas de auga.....	67
3.1.4.3 Medidas para evitar a contaminación puntual das masas de auga.....	67
3.1.4.4 Medidas para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano.....	68
3.2 Medidas en caso de contaminación ambiental.....	68
3.3 Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna.....	69
3.3.1 Boas prácticas relacionadas co manexo do solo.....	69
3.3.2 Boas prácticas relacionadas co manexo da rega.....	70
3.3.3 Boas prácticas relacionadas co manexo da fertilización.....	71
3.3.4 Outras medidas de carácter xeral.....	71
3.4 Eliminación de envases baleiros. Casos prácticos.....	72
3.4.1 Sistema de depósito devolución e retorno.....	72
3.4.2 Sistema integrado de xestión.....	73
3.4.3 Sigfito.....	73
3.4.4 Casos prácticos.....	75
4. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas: riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Maneira de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria. Riscos para a poboación en xeral. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Prácticas de primeiros auxilios. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.....	76
4.1. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas. Riscos para a poboación en xeral.....	77
4.2. Riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Forma de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria.....	80
4.2.1. Os residuos fitosanitarios.....	81
4.2.2. Medidas de seguridade para evitar os riscos dos produtos fitosanitarios.....	81
4.2.3. Concepto de seguridade alimentaria.....	82
4.3. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Practicas de primeiros auxilios.....	83
4.3.1. Intoxicación aguda.....	84
4.3.1.1. Exposición accidental.....	84
4.3.1.2. Exposición intencional.....	84
4.3.1.3. Exposición profesional.....	84
4.3.2. Intoxicación crónica.....	85

4.4. Prácticas de primeiros auxilios.....	86
4.4.1. Medidas de seguridade vía respiratoria.....	89
4.4.2. Medidas de seguridade vía dérmica ou cutánea.....	89
4.4.3. Medidas de seguridade vía dixestiva.....	89
4.4.4. Traslado urxente a un centro sanitario.....	89
4.5. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.....	89
4.5.1. Periodicidade dos recoñecementos en vixilancia sanitaria.....	91
4.5.2. Información ao público.....	91
5. Medidas para reducir os riscos sobre a saúde: niveis de exposición do operario. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos. Medidas preventivas e de protección do aplicador. Equipos de protección individual.....	98
5.1 Niveis de exposición do operario.....	98
5.2 Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos.....	99
5.3 Medidas preventivas e de protección do aplicador.....	100
5.3.1 Antes dos tratamentos.....	101
5.3.2 Durante os tratamentos.....	102
5.3.3 Despois dos tratamentos.....	102
5.4 Equipos de protección individual.....	103
5.4.1 Protección do corpo.....	104
5.4.2 Protección dos ollos.....	106
5.4.3 Protección das mans.....	107
5.4.4 Protección dos pés.....	108
5.4.5 Protección dos oídos.....	108
5.4.6 Protección das vías respiratorias.....	109
5.5 Mantemento dos equipos de protección individual.....	112
6. Prácticas de identificación e utilización dos EPI.....	113
6.1 Obxectivo das prácticas.....	113
6.2 Materiais necesarios para realizar a práctica.....	113
6.3 Práctica.....	114
6.3.1 Protección das vías respiratorias.....	114
6.3.2 Protección ocular.....	115
6.3.3 Protección de pés e pernas.....	116
6.3.4 Protección de mans e brazos.....	117
6.3.5 Roupa de protección.....	118
7. Secuencia correcta durante o transporte, almacenamento e manipulación dos produtos fitosanitarios. Normativa.....	119

7.1	Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios.....	119
7.1.1	Xestión integrada de pragas.....	119
7.1.2	Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO).....	119
7.1.3	Rexistro de tratamentos fitosanitarios.....	120
7.1.4	Requisitos de formación de persoas usuarias profesionais e vendedoras.....	122
7.1.5	Venda de produtos fitosanitarios.....	123
7.1.6	Empresas de tratamentos de produtos fitosanitarios.....	124
7.1.7	Entrega e recollida de envases baleiros.....	124
7.1.7.1	Marco legislativo nacional de envases e residuos de envases.....	124
7.2	Transporte de fitosanitarios.....	125
7.2.1	Vertedura durante o transporte.....	125
7.3	Almacenamento de produtos fitosanitarios.....	126
7.4	Manipulación de fitosanitarios.....	128
7.4.1	Mestura e carga do depósito.....	128
7.4.2	Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso agrario.....	129
7.4.3	Reentrada nas parcelas tratadas.....	130
7.4.4	Limpeza do equipo de aplicación.....	130
7.4.5	Residuos de produtos fitosanitarios.....	131
7.4.6	Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso non agrario.....	131
8.	Métodos de control de pragas, incluíndo os métodos alternativos. Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.....	133
8.1	Métodos indirectos.....	133
8.1.1	Métodos legais.....	133
8.1.2	Métodos xenéticos.....	134
8.1.3	Métodos culturais.....	134
8.1.3.1	Prácticas previas ou despois do cultivo.....	134
8.1.3.2	Prácticas durante o cultivo.....	135
8.2	Métodos directos.....	135
8.2.1	Métodos físicos.....	135
8.2.1.1	Medidas físicas.....	135
8.2.1.2	Medidas mecánicas.....	136
8.2.2	Métodos biolóxicos.....	136
8.2.2.1	Uso de entomófagos.....	137
8.2.2.2	Uso de entomopatóxenos.....	137
8.2.2.3	Uso de organismos antagónicos.....	137
8.2.3	Métodos biotecnolóxicos.....	137

8.2.3.1	Trampas cromotrópicas.....	138
8.2.3.2	Feromonas.....	138
8.2.3.3	Reguladores do crecemento.....	139
8.3	Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.....	139
8.3.1	Preparación e mestura.....	139
8.3.2	Aplicación.....	140
9.	Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios. Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta.....	142
9.1	Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios.....	142
9.1.1	Esparexemento.....	142
9.1.2	Pulverización.....	143
9.1.3	Fumigación.....	143
9.1.4	Quimigación.....	143
9.1.5	Outros.....	144
9.2	Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta.....	144
9.2.1	Tipo de planta cultivada e estado de desenvolvemento.....	144
9.2.2	Praga ou enfermidade existente, situación na planta e ciclo.....	144
9.2.3	Condicións climáticas.....	144
9.2.4	Dosificación.....	145
9.2.5	Maquinaria utilizada.....	145
10.	Equipos de aplicación: descrición e funcionamento.....	146
10.1	Introdución.....	146
10.2	Clasificación dos equipos de aplicación.....	147
10.3	Pulverizadores.....	148
10.3.1	Pulverizadores de chorro proxectado ou pulverizadores hidráulicos.....	148
10.3.1.1	Equipos manuais.....	148
10.3.1.2	Equipos a motor/batería.....	149
10.3.2	Pulverizadores de chorro transportado ou hidropneumáticos.....	150
10.3.3	Pulverizadores de chorro transportado pneumático ou nebulizadores....	150
10.3.4	Pulverizadores centrífugos.....	151
10.3.5	Termonebulizadores.....	151
10.3.6	Pulverizadores electrostáticos.....	152
10.3.7	Compoñentes dun pulverizador.....	152
10.3.7.1	Depósito de caldo.....	152
10.3.7.2	Depósitos auxiliares.....	152
10.3.7.3	Axitadores.....	153

10.3.7.4	Bomba.....	154
10.3.7.5	Regulador de presión.....	155
10.3.7.6	Manómetro.....	155
10.3.7.7	Canalizaciones conductoras e chaves de paso.....	156
10.3.7.8	Filtros.....	156
10.3.7.9	Barras portaboquillas.....	157
10.3.7.10	Dispositivo marcador de espuma.....	158
10.3.7.11	Boquillas.....	158
10.3.7.12	Sistema antigoteo.....	164
10.3.7.13	Circuíto de aire.....	164
10.3.7.14	Outros dispositivos.....	164
10.4	Esparexedores.....	165
11.	Limpeza, mantemento e inspeccións periódicas dos equipos.....	167
11.1	Introdución.....	167
11.2	Limpeza dos equipos.....	167
11.3	Mantemento.....	169
11.3.1	Barra bortaboquillas.....	169
11.3.2	Depósito e circuíto hidráulico.....	169
11.3.3	Tubos.....	170
11.3.4	Distribución e regulación.....	170
11.3.5	Filtros.....	170
11.3.6	Boquillas.....	170
11.3.7	Bombas.....	170
11.3.8	Dispositivos de seguridade e transmisión.....	171
11.3.9	Manómetro.....	171
11.4	Inspeccións periódicas.....	172
11.4.1	Normativa legal.....	172
11.4.2	Equipos que cómpre inspeccionar.....	173
11.4.3	Onde realizar as inspeccións.....	174
11.4.4	Prioridades nas inspeccións.....	174
11.4.5	Calendario de inspeccións.....	175
11.4.6	Elementos dos equipos que se van inspeccionar.....	175
11.4.6.1	Bomba.....	175
11.4.6.2	Axitación.....	176
11.4.6.3	Tanque de líquido para pulverización.....	176
11.4.6.4	Tubos e mangueras.....	176

11.4.6.5	Sistemas de medida e de regulación e control.....	176
11.4.6.6	Filtrado.....	176
11.4.6.7	Barra de pulverización.....	176
11.4.6.8	Boquillas.....	176
11.4.6.9	Distribución.....	176
11.4.6.10	Sistema pneumático.....	177
11.4.6.11	Elementos de transmisión de potencia.....	177
11.4.7	Resultados das inspeccións.....	177
12.	Prácticas de aplicación de tratamentos fitosanitarios.....	179
12.1	Obxectivo das prácticas.....	179
12.2	Materiais necesarios para realizar a práctica.....	179
12.3	Práctica.....	181
12.3.1	Práctica de preparación e mestura.....	181
12.3.2	Práctica de boquillas de pulverización.....	184
12.3.3	Práctica de altura e uniformidade de pulverización.....	186
12.3.4	Práctica de calibrado de pulverizador hidráulico manual.....	187
12.3.4.1	Práctica de tratamento herbicida.....	187
12.3.4.2	Práctica de tratamento funxicida.....	189
13.	Relación traballo-saúde: normativa sobre prevención de riscos laborais.....	192
13.1	Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais.....	192
13.1.1	Obrigas empresariais sobre prevención de riscos laborais.....	193
13.1.2	Obrigas e responsabilidades dos traballadores en prevención de riscos laborais.....	194
13.1.3	Obrigas dos fabricantes, importadores e subministradores en prevención de riscos laborais.....	194
13.2	Técnicas preventivas.....	194
13.3	Servizo de prevención.....	195
13.4	Modelo de xestión da prevención. Organización da prevención.....	196
13.5	Avaliación de riscos.....	197
13.6	Infraccións e sancións.....	197
14.	Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais e riscos asociados ao seu uso. Infraccións, sancións e delitos.....	198
14.1	Introdución.....	198
14.2	Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais.....	199
14.3	Riscos asociados ao uso dos produtos fitosanitarios ilegais.....	201
14.3.1	Riscos para os cultivos.....	201
14.3.2	Riscos para as persoas.....	201

14.3.3	Riscos para o empresario.....	201
14.3.4	Riscos para o ambiente.....	202
14.3.5	Riscos para o sector.....	202
14.4	Infraccións, sancións e delitos.....	202
14.4.1	Controis e inspeccións.....	203
14.4.2	O Plan de Acción Nacional.....	204
14.4.3	Réxime de infraccións.....	205
14.4.3.1	Infraccións leves.....	205
14.4.3.2	Infraccións graves.....	206
14.4.3.3	Infraccións moi graves.....	208
14.4.3.4	Responsabilidade por infraccións.....	208
14.4.4	Réxime de sancións.....	209
14.4.4.1	Sancións accesorias.....	209
14.4.4.2	Multas coercitivas.....	210
14.4.5	Delitos.....	210
Solucións aos casos prácticos de interpretación de etiquetas (Tema 2).....		211
Solucións aos casos prácticos de eliminación de envases baleiros (Tema 3).....		214
BIBLIOGRAFÍA.....		215

1. Pragas dos cultivos: clasificación e descrición.

1.1 Introducción

As plantas constitúen o 80 por cento dos alimentos que comemos e producen o 98 por cento do osíxeno que respiramos. Con todo, enfróntanse á ameaza constante e crecente de **pragas** e **enfermidades**. Cada ano, ata un 40 por cento dos cultivos alimentarios a nivel mundial pérdense por mor de pragas e enfermidades das plantas.

Os principais danos ou alteracións, que sofren os cultivos, que impiden que este se desenvolva de forma correcta, podémolos clasificar en dous grandes grupos, dependendo da súa orixe:

- **Danos parasitarios (factores bióticos):** son aqueles que foron provocados pola acción dun organismo vivo que vive a expensas da planta parasitada ou planta hóspede. Entre eles podemos atopar:
 - Animais (vertebrados e invertebrados)
 - Vexetais
 - Fungos
 - Nematodos
 - Bacterias
 - Virus e viroides
 - Fitoplasmas
- **Danos non parasitarios (factores abióticos):** son os debidos a causas fisiolóxicas ou debidos ao clima, motivados por accidentes meteorolóxicos (xeadas, sarabias), por exceso ou carencia dalgún nutriente no propio solo, ou simplemente por prácticas culturais inadecuadas.

1.1.1 Pragas

A FAO define o termo **praga** como "calquera especie, raza ou biotipo vexetal ou animal, ou axente patóxeno daniño para as plantas ou produtos vexetais".

No ámbito que nos movemos, consideramos que unha **praga agrícola** está causada por unha poboación de animais fitófagos (que se alimentan de plantas) que diminúe a produción do cultivo, reduce o valor da colleita (cambio de aparencia desta e como consecuencia resultando menos atractiva para o comprador) ou incrementa os seus custos de produción por riba dun determinado limiar económico (poboación por debaixo da cal o tratamento causa máis custo que o dano para o cultivo e por encima do cal é necesario tratar con pesticidas).

Trátase polo tanto dun criterio esencialmente **económico**.

1.1.2 Enfermidades

No caso das **enfermidades**, o seu prexuízo radica en que provocan cambios fisiolóxicos e morfolóxicos no vexetal e están causadas por algún dos organismos citados como danos parasitarios.

A Lei 43/2002 de sanidade vexetal, do 20 de novembro, engloba no termo praga os dous tipos de organismos (**pragas e enfermidades**), e define praga como *"organismo nocivo de calquera especie, raza ou biotipo vexetal ou animal ou axente patóxeno daniño para os vexetais ou os produtos vexetais"*.

O cambio climático e as actividades humanas están a alterar os ecosistemas, minguando a biodiversidade e creando condicións nas que as pragas poden prosperar. Ao mesmo tempo, as viaxes e o comercio internacional triplicáronse na última década e poden propagar rapidamente pragas e enfermidades por todo o mundo, causando importantes danos ás plantas autóctonas e ao ambiente.

Protexer as plantas de pragas e enfermidades é moito máis rendible que facer fronte ás emerxencias fitosanitarias a grande escala. As pragas e enfermidades son a miúdo imposibles de erradicar unha vez que se estableceron, e o seu manexo require moito tempo e diñeiro.

1.1.3 Malas herbas

Atopamos tamén outro tipo de axente externo ao cultivo, que pode ocasionar perdas na produción, que serían as **malas herbas**.

O concepto de mala herba é un concepto moi relativo. As malas herbas son plantas que medran sempre ou de forma predominante en situacións marcadamente alteradas polo home e que resultan non desexables para el nun lugar e momento determinado.

O que unha planta sexa desexable ou non para o home dependerá de todo un conxunto de razóns técnicas, económicas, ambientais, culturais e, mesmo, estéticas.

En calquera caso, compiten de forma directa co noso cultivo consumindo recursos, tales como auga, nutrientes e luz.

1.2 Danos de orixe biótica

1.2.1 Insectos

Son un grupo de animais invertebrados (carecen de esqueleto interno e columna vertebral) que pertencen ao grupo dos artrópodos (patas articuladas). Teñen un esqueleto externo formado por unha substancia chamada quitina.

Os insectos forman o grupo de animais máis diverso do planeta, dos que se coñecen aproximadamente **un millón de especies diferentes** (aínda que algún estudo chega a cifralos en 10 millóns), e son moi abundantes.

Existen unha serie de características que os distinguen:

- Teñen o corpo dividido en tres partes:
 - **Cabeza:** onde se sitúan as pezas bucais, as antenas (un par) e os ollos.

- **Tórax:** formado por tres segmentos nos que se insiren as patas (tres pares) e as ás (dous pares en xeral, aínda que poden ter un único par ou carecer delas).
- **Abdome:** onde se atopa o ano e o aparello reprodutor.
- Respiran a través de tubos ou traqueas, que conducen o aire directamente ás células.
- Polo xeral, cando pasan á etapa adulta, experimentan un cambio drástico chamado **metamorfose**, que se manifesta non só na variación da forma do insecto, senón tamén nas súas funcións fisiolóxicas, bioquímicas e condutuais.



Ilustración 1. Metamorfose das bolboretas

O ciclo biolóxico dos insectos varía en función do tipo de insecto de que se trate, e así pode durar días (normalmente entre 15 e 30) ou anos. En consecuencia, poden presentar unha ou varias xeracións ao ano.

A gran maioría dos insectos reproducense de forma sexual; en todo caso, existe igualmente reprodución partenoxenética (en ausencia de macho) porque non existen machos ou porque estes son estacionais.

O desenvolvemento dos insectos adóitase dividir en dúas fases:

- **Embrionaria**, que inclúe os procesos que teñen lugar no interior do ovo
- **Postembrionaria**, cando do ovo eclosiona un individuo (larva ou ninfa) que pode estar máis ou menos desenvolvido e que culmina coa aparición do insecto adulto, tras varios procesos de crecemento e metamorfose.

Nalgúns casos, os estados inmaturos dos insectos son completamente diferentes dos adultos e o seguinte estado que alcanzan denomínase **pupa**, do cal xorde o adulto. Nos demais, as larvas ou ninfas son xa similares aos adultos e non é necesaria a fase de pupa.

1.2.1.1 Danos que provocan os insectos

Atendendo ao tipo de aparello bucal adaptado que posúe o insecto podemos clasificalos como:

- **Insectos mastigadores:** posúen mandíbulas e maxilas coas que trituran os tecidos vexetais que inxiren. A este grupo pertencen, por exemplo, eirugas, grilos ou lagostas e algúns tipos de escaravellos.



Ilustración 2. Danos causados pola avelaíña do buxo (*Cydalima perspectalis*)

- **Insectos minadores** das follas: na actualidade, producen importantes danos agrícolas. A maioría destes insectos son avespas e moscas, aínda que tamén atopamos algúns escaravellos e avespas.



Ilustración 3. Folla danada por minador - De Shyamal - <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=815734>

- **Insectos chupadores:** posúen un pico que utilizan para succionar fluídos vexetais, ademais dos danos que producen no cultivo. Tamén poden actuar como transmisores de enfermidades e inxectar substancias tóxicas. Neste grupo podemos incluír o pulgón, a mosca branca ou a filoxera da vide en estadios larvários.



Ilustración 4. Pulgón verde da maceira (*Aphis pomi*)

En función do aparello bucal, os danos causados poden ser diversos, debido a:

- **Alimentación directa:** o dano producido é o máis aparente, manifestándose en forma de orificios, marcas, picaduras, descoloración etc.
- **Inxección de substancias tóxicas:** propio daqueles que succionan da planta e que inxectan diferentes substancias que actúan sobre os tecidos vexetais.
- **Danos por posta:** prodúcense nalgúns tipos de insectos nos que a femia deposita os ovos dentro do tecido vexetal.
- **Transporte e diseminación de organismos nocivos:** os insectos poden ser vectores de varios tipos de axentes patóxenos (virus, fungos...).
- **Debilitamento da planta:** ao crear galerías ou feridas nas plantas para alimentarse o insecto, permite que sexan máis doadamente afectadas por outros axentes bióticos (axentes patóxenos) ou abióticos.

En función do seu aparello bucal e da parte do vexetal que se ve afectada, podemos citar os máis importantes:

<i>Insectos chupadores</i>	<i>Insectos defoliadores</i>	<i>Insectos que atacan os froitos</i>	<i>Insectos xilófagos</i>	<i>Outros insectos</i>
Pulgón laníxero da maceira	Gurgullo do eucalipto	Eiruga da pera e a mazá	Barrenador do piñeiro	Gurgullo da vide
Pulgón do algodón	Procesionaria do piñeiro	Couzas do acio	Trade amarelo	Pedroulo
Pulgón negro dos cítricos e do castiñeiro	Pulguiña do carballo	Gurgullo das castañas		Pulguilla da pataca
Trips do tomate e do pemento		Tortricidos do castiñeiro		
Cochinillas				
Cicadelido da flavescencia dourada				

1.2.2 Ácaros

Os ácaros son, despois dos insectos, o grupo máis importante dentro das pragas nas plantas cultivadas.

Os ácaros son artrópodos pertencentes á clase dos arácnidos. Son bastante diminutos, xa que a maioría alcanza uns poucos milímetros de lonxitude, e **diferéncianse esencialmente dos insectos** en que:

- Carecen de ás
- Non teñen antenas
- Carecen en xeral de segmentación externa.
- O seu número de patas no estado adulto polo xeral é de catro pares (aínda que no estadio larvario terían 3 pares).

A maioría dos ácaros teñen **machos** e **femias** nas súas poboacións e case todas as especies son **ovíparas**. Entre o ovo e o estado adulto, os ácaros pasan por varios estados inmaturos.

Entre os máis destacables, atopamos a araña branca, a araña vermella, os seriófidos, os vasates do tomate, os ácaros da oliveira, entre outros.



Ilustración 5. Ácaro da erinose (*Colomerus vitis* Pgst.) - <https://www.arvensis.com/es/blog-efecto-de-la-eriosis-en-el-crecimiento-de-la-vid/>

1.2.2.1 Danos que provocan os ácaros

Segundo o tipo de aparello bucal adaptado que posúe o insecto, podemos clasificalos como:

➤ En función do tipo de alimentación dos ácaros, atopamos tres grupos de danos:

- **Mecánicos.** Son debidos á alimentación e consisten basicamente en lesións na epiderme das follas, talos e froitos. As zonas afectadas descolóranse e posteriormente secan. Cando as poboacións son moi elevadas prodúcense efectos globais sobre o crecemento, a floración (abortos florais) e a produción, e pódese orixinar defoliación e a posterior morte da planta.
- **Transmisión do virus fitopatóxenos.** Pouco importante nos ácaros.
- **Abortos florais.** Prodúcense pola alimentación do ácaro nas xemas florais, o que causa que as flores aborten e caian sen chegar a frutificar.
- **Malformacións** e crecementos anormais que se traducen en diversos tipos de danos:

✓ *Deformación de follas.*

✓ *Ferruxe ou "russeting".* Trátase dun envellecemento acelerado debido á alimentación do ácaro nas follas.



Ilustración 6. Síntomas do ácaro branco (*Euphranta sinense* Nalepa) na pereira - Ramón Torá Marquillés. *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita.*

✓ *Enrolado das follas.* Na zona enrolada protéxense e aliméntanse os ácaros.

- ✓ *Inchazón das xemas.* As xemas aumentan de tamaño e o ácaro vive e aliméntase dentro das brácteas, o que impide o desenvolvemento da xema. Isto débese á saliva segregada polo ácaro, que provoca o abrandamento e inchazón da xema.



Ilustración 7. Síntomas de erinose (*Colomerus vitis* Pgst.) en xemas de viñedo – Lourdes García de Arboleya Puerto. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*

- ✓ *Erinose ou falsos bugallos.* Fórmase unha curvatura no envés das follas, onde se sitúa a colonia de ácaros.



Ilustración 8. Síntomas de erinose (*Colomerus vitis* Pgst.) en viñedo

- ✓ *Deformación dos froitos.*

1.2.3 Fungos

Os fungos son os causantes da maior parte das enfermidades das plantas, coñecidos baixo o nome xenérico de **enfermidades fúnxicas** ou **criptogámicas**.

Son organismos microscópicos, xeralmente cun corpo vexetativo denominado micelio, composto por unha rede ou ramificación múltiple de filamentos de células chamadas hifas.

Carecen de clorofila, polo que non precisan luz, pero necesitan vivir ben a expensas dun organismo vivo (o fungo neste caso chámase **parasito**), ou ben nutrirse de materia orgánica morta (dise entón que o fungo é **saprófito**).

No tocante á reprodución, a maioría dos fungos posúen dúas formas de multiplicación:

- **Forma sexual:** dous individuos dunha mesma especie unen o seu material xenético para crear un novo individuo que posúa características de ambos.
- **Forma asexual ou vexetativa:** un único proxenitor é capaz de xerar a súa descendencia. Os fungos orixinados a partir desta forma de reprodución son clons, é dicir, son copias idénticas xeneticamente ao seu proxenitor. Os fungos utilizan a reprodución asexual para colonizar substratos, porque esta xera moita máis descendencia, é máis rápida, e pode realizarse con máis frecuencia que a reprodución sexual.

Para que un fungo produza unha enfermidade é necesaria a presenza simultánea de tres elementos:

- A planta hóspede
- O propio fungo patógeno
- As condicións ambientais apropiadas para o seu desenvolvemento.

O seu **ciclo biolóxico** pode resumirse nas seguintes fases:

- **Diseminación** das esporas (grazas ao vento, chuvia, insectos...) dende a súa liberación ata que chegan á superficie dunha planta susceptible de ser parasitada. Condicións propicias para esta diseminación poden ser as chuvias nocturnas ou o amencer e temperaturas entre 20 °C e 25 °C.
- **Penetración** do fungo na planta.
- **Incubación**, período de duración variable (entre 7 e 14 días, dependendo da temperatura e da humidade) no que o micelio se desenvolve no interior do tecido vexetal sen provocar síntomas visibles.
- **Esporulación**: aparición dos síntomas.

No caso, por exemplo, do mildio (*Plasmopora viticola*), existe unha regra mnemotécnica para recordar cales son as condicións favorables para o desenvolvemento da enfermidade coñecida polos **tres 10**:

- Brotes na vide iguais ou superiores a **10 cm**
- Precipitacións superiores a **10 mm**
- Temperatura media superior a **10 °C**

En función do órgano da planta que se ve afectado teríamos os seguintes exemplos:

<i>Enfermidades do tronco e a madeira</i>	<i>Enfermidades das raíces</i>	<i>Enfermidades das follas</i>	<i>Enfermidades da flor</i>	<i>Enfermidades do froito</i>	<i>Outras enfermidades</i>
Cancros	Podremia branca da raíz	Oídio	Murchamento da flor da camelia	Lepra do pexegueiro	Fusariose (murchamento vascular)
Mal do chumbo	Podremia lanosa branca da raíz	Mildio		Podremia gris ou botrite da vide	Cancro resinoso do piñeiro
Eutipiose	Tinta do castiñeiro	Moteado		Black Rot (podremia ou roña negra da vide)	
Complexo esca	Necrose basal das plántulas	Ferruxe			
		Cribado			
		Morte súbita do carballo			

1.2.3.1 Danos provocados polos fungos

Os danos que os fungos producen nos cultivos son moi diversos e de diferente sintomatoloxía. Estes síntomas que a planta presenta permiten identificar o fungo causante da enfermidade.

Polo xeral, son característicos dos ataques de fungos a aparición de partes podres na planta, deformacións, descoloracións, necroses, negróns, redución do vigor, murchamento e caída das follas etc.



Ilustración 9. Mancha de aceite na face da folla de vide provocada por mildio (*Plasmopora viticola* Berl) – Nuria de Prado Ordás. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*



Ilustración 10. Mancha de mildio esporulado (*Plasmopora viticola* Berl) no envés da folla de vide – Nuria de Prado Ordás. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*



Ilustración 11. Danos de moteado na mazá (*Venturia inaequalis*) – Carlos Lozano Tomás. *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*



Ilustración 12. Mancha de mildio esporulado (*Plasmopora viticola* Berl) no envés da folla de vide – Nuria de Prado Ordás. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*

1.2.4 Bacterias

Son organismos microscópicos, unicelulares, sen clorofila, e teñen reprodución asexual. As enfermidades que producen nas plantas chámanse **bacterioses**, e o seu número é moi inferior ao das enfermidades fúnxicas.

As bacterias non teñen capacidade de penetrar por si mesmas nunha planta sa e **precisan feridas ou aberturas naturais** (estomas).

A reprodución das bacterias ten lugar, na maioría dos casos, de forma asexual (sexualmente poden realizala en condicións desfavorables) mediante a división celular. Trátase dun tipo de reprodución que se produce a gran velocidade, de xeito que as colonias (que son características do xénero ou da especie) medran axiña.

A súa diseminación ten lugar a través do home (por exemplo, coa utilización de ferramentas de poda non desinfectadas), o vento, a chuvia, vectores animais etc.

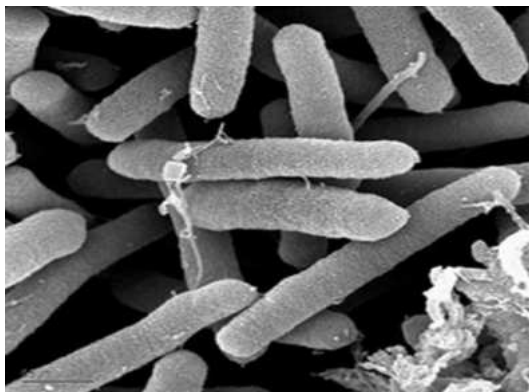


Ilustración 13. *Pseudomonas syringae* – Gordon Vrdoljak, Electron Microscopy Laboratory, U.C. Berkeley

1.2.4.1 Danos provocados polas bacterias

Os principais síntomas das bacterioses son clorose, manchas oleosas, ananismo, murchamento, bugallas ou tumores.

Ademais, tamén se poden observar, en ocasións, exsudados acuosos que conteñen bacterias e que serven para diseminálas.

Algúns exemplos de bacterias serían:

- Necrose bacteriana das froiteiras de pebida (*Pseudomonas syringae* Van Hall)
- Bacteria causantes do murchamento do botón floral no kiwi (*Pseudomonas syringae* pv *syringae* e *P. viridiflav*)
- Bacteria causante do cancro bacteriano no kiwi (*Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae* (PSA))
- Necrose bacteriana da vide (*Xylophilus ampelinus*)
- Lume bacteriano (*Erwinia amylovora*)



Ilustración 14. Síntomas de lume bacteriano (*Erwinia amylovora*) na maceira – Carlos Lozano Tomás. *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*

1.2.5 Virus

Son pequenos parasitos obrigados e presentan unha das estruturas máis simples que se coñecen, pois constan soamente de dúas partes:

- Unha **capa de proteína**
- Un **filamento de material xenético** portador da información necesaria para producir novas partículas virais no interior do hóspede.

Existe a posibilidade de que a capa de proteína estea ausente, neste caso os organismos denomínanse **viroides**.

Necesitan obrigatoriamente entrar en contacto cunha célula viva para substituír a información normal da célula pola súa propia, de xeito que se induce a creación de novas partículas virais que saíran das células mediante a ruptura da parede celular.

A **forma de transmisión** é obrigatoriamente por medio de vectores: feridas, enxertos, sementes, artrópodos ou nematodos.

1.2.5.1 Danos provocados polos virus

Os síntomas visibles das enfermidades producidas polos virus denomínanse **viroses**, e son consecuencia do efecto da multiplicación do virus e da reacción de defensa da planta ante a invasión.

Trátase duns síntomas que poden ser xeneralizados ou ben localizados, e afectan o crecemento, funcionamento e formación dos órganos da planta: amarelados, mosaicos, malformacións, ananismos...



Ilustración 15. Planta de pataca afectada polo virus do enrolado (esquerda) e planta sa (dereita) – Fernando Alonso Arce. *Guía de gestión integrada de plagas patata*



Ilustración 16. Descoloración irregular no tomate provocado polo virus do mosaico do tomate (ToMV) – Ana Aguado Martínez. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.2.6 Nematodos

Os nematodos son animais moi pequenos, non visibles a simple vista e, en xeral con aspecto vermiforme, aínda que son bastante distintos dos verdadeiros vermes. Nalgúns xéneros a forma é esférica, redondeada, e son sedentarios.

Son particularmente abundantes no solo, onde se adoitan encontrar entre os 0 e 15 cm de profundidade. No solo dispérsanse moi lentamente polos seus propios medios. Non obstante, tamén se poden transportar con gran facilidade a través de todo o que se move e leva partículas do solo: os equipos agrícolas, o rego, as patas dos animais etc., que distribúen os nematodos en áreas locais; mentres que a grandes distancias o medio principal é o propio transporte de produtos agrícolas, substratos, sementes, bulbos, plántulas etc.

Só unha baixa porcentaxe dos nematodos causan enfermidades ás plantas (son fitopatóxenos), e caracterízanse pola presenza dun **estilete** (similar a unha agulla oca), situado na parte dianteira do seu corpo mediante o cal absorben os zumes celulares das plantas.

Polo xeral, reproducense de forma sexual, aínda que algunhas especies tamén o fan de forma asexual e outras son hermafroditas.

Teñen catro etapas larvares despois do ovo, e a primeira muda pode producirse no ovo. Despois da última muda, os nematodos diferéncianse en **femias** e **machos** adultos.

O ciclo de vida (comprendido entre a fase do ovo e o momento en que se producen novas postas) pode concluír ao cabo de 3 ou 4 semanas baixo condicións ambientais óptimas, especialmente de **temperatura**, no entanto pode demorar máis tempo en concluírse con temperaturas frías. Tamén os **altos contidos de humidade** no substrato favorece o seu desenvolvemento.



Ilustración 17. Nematodo xuvenil infectivo – Miguel Talavera Rubi e Soledad Verdejo Lucas. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.2.6.1 Danos provocados polos nematodos

Poden producir síntomas máis ou menos específicos, como nós nas raíces, engrosamentos ou bugallas etc. Como consecuencia, provocan unha serie de síntomas non específicos como son amarelento nas follas, falta de crecemento e murchamento. A estes danos haille que engadir que algúns nematodos son transmisores de virus fitopatóxenos.



Ilustración 18. Mouteira típica no campo contaminado co nematodo do quiste – Fernando Alonso Arce. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.2.7 Moluscos

Como os insectos, son animais invertebrados. Caracterízanse por ter o corpo brando, cunha cuncha externa, como o caracol, ou sen cuncha, como a babosa.

1.2.7.1 Danos provocados polos moluscos

Causan danos aos cultivos cando o ambiente é moi húmido, debido á súa alimentación. Producen grandes orificios nas follas grazas a unha estrutura chamada **rádula**, que está composta por miles de minúsculos dentes, cos que raspan os brotes, talos e froitos. Ademais, ensucian os cultivos coas súas babas.



Ilustración 19. Caracol alimentándose – <https://lacasadelcaracolblog.files.wordpress.com/2017/03/caracol-comiendo.jpg>

1.2.8 Fitoplasmas

Os fitoplasmas son procariotas fitopatóxenos que se caracterizan pola **falta de parede celular**, o que lles confire sensibilidade á lise osmótica, resistencia á penicilina e a outros antibióticos que inhiban a síntese da parede celular.

Son considerados parasitos obrigados porque dependen do hóspede para a súa existencia. Colonizan os vasos condutores do floema nas plantas, causando desequilibrios nelas.

Durante moitos anos, pensouse que estas enfermidades asociadas a fitoplasmas, tiñan certa similitude a aquelas producidas polos virus, ademais de transmitirse por insectos, como ocorre con moitos virus.

1.2.8.1 Danos provocados polos fitoplasmas

Os principais síntomas causados na planta son: entrenós curtos, ananismo, decaemento, desaxustes vexetativos e necroses, floración fóra de época, perda de

dominancia apical (vasoiras de bruxa), esterilidade e malformacións. Os froitos afectados poden ser máis pequenos ou presentar malformacións.

Un exemplo de fitoplasma é a flavescencia dourada da vide (*Grapevine flavescence dorée phytoplasma*), que foi detectada na Comunidade Autónoma de Galicia en novembro do ano 2022 e considerada unha praga corentenaria da Unión Europea.

1.2.9 Vertebrados

Son animais cun esqueleto interno. O seu tipo de reprodución é bisexual. Nos nosos cultivos, os vertebrados máis comúns son os mamíferos, entre os que destacan os roedores (ratos de campo...), as aves, os grandes mamíferos (xabarís...) e as toupas e ratas toupa.

1.2.9.1 Danos provocados polos vertebrados

Os danos máis importantes que producen son:

- Destrución de plantas, tanto a nivel das raíces (rata toupa, ratos) coma da parte aérea, ao alimentarse de follas e froitos (aves, xabarís)
- Eliminación de sementes
- Dispersión de sementes de malas herbas
- Danos nos equipos de rega por mordeduras.



Ilustración 20. Toupeiras causadas pola rata toupa (*Arvicola scherman*) en pradeiras da montaña de Lugo. Foto SGPF

1.2.10 Malas herbas

As malas herbas (coñecidas tamén como plantas adventicias) son plantas que medran nun lugar e nun momento onde non desexados. Xeralmente, este concepto aplícase ás especies que medran nos cultivos e que **compiten** con eles pola luz e os elementos do solo.

Segundo o seu ciclo de vida, as malas herbas poden ser:

- **Anuais:** viven só uns meses, liberan as súas sementes e morren. Polo tanto, nacen de sementes. Son, por exemplo, a papoula, a avea tola, a cola de cabalo etc. O 80 % das malas herbas son anuais.
- **Perennes ou vivaces:** poden vivir moitos anos. Poden rexermolar e aseguran a súa supervivencia ano tras ano. Son, en xeral, moito máis problemáticas que as herbas anuais.

Segundo a forma das súas follas, que condicionará o tipo de herbicida que se vai empregar para eliminalas, clasifícanse en:

- Malas herbas de **folla estreita** (gramíneas), cando as follas teñen forma de lanza e nacen dunha vaíña (pata de galiña, sorgo, millaraza, vallico etc.)
- Malas herbas de **folla ancha**, cando as follas presentan unha superficie máis ampla (amaranto, estramonio, herba dos amores, correola etc.)

Inclúense tamén neste grupo as plantas parasitas, que non dispoñen de clorofila e precisan parasitar outros vexetais verdes para poder asimilar o carbono, xa que non poden realizar a fotosíntese (cuscuta, barbas de capuchino etc.).

1.2.10.1 Danos provocados polas malas herbas

Ao desenvolverse xunto ao cultivo, compiten con este pola auga, os nutrientes e a luz. Presentan un crecemento espontáneo, unha alta capacidade reprodutiva e unha gran persistencia.

Ademais, algunhas malas herbas poden segregar unhas substancias químicas que poden ter efectos nocivos para o cultivo instalado, coñecidas como **substancias alelopáticas**.

Outrora, algún destes compostos poden representar efectos beneficiosos (alelopatía positiva) para o noso cultivo. Estes compostos poden interferir na xerminación, a inhibición ou estimulación do crecemento das plantas veciñas, evitar as accións de insectos e animais consumidores de follas ou impedir os efectos prexudiciais de virus, bacterias e fungos.



Ilustración 21. Infestación de herba moura (*Solanum nigrum* L.) en campo de cultivo de pataca. Fernando Alonso Arce. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.3 Danos de orixe abiótica

Son as alteracións ou danos causados por axentes non parasitarios, e dan lugar ás denominadas **fisiopatías** ou alteracións fisiolóxicas.

Son de orixe moi diversa, pero adoitan estar causadas polo clima, o solo, os produtos tóxicos etc.

Ademais dos danos directos que poden orixinar (os provocados polo propio axente abiótico), tamén poden producir danos indirectos, ao favorecer a penetración de organismos patóxenos nas plantas.

Os danos directos son do tipo: traumatismos, murchamento, manchas e queimaduras, desequilibrios hídricos etc.

1.3.1 Danos por axentes climáticos

As **baixas temperaturas** son un dos principais factores climáticos que poden producir danos aos vexetais. O frío causa os danos máis típicos cando ocorren as xeadas, afectando principalmente os tecidos máis tenros da planta. O momento en que se producen ten grande importancia, xa que as xeadas tardías (primaveraís) son moi daniñas por encontrarse as plantas iniciando a súa actividade ou mesmo florecendo, e poden provocar a perda da colleita.

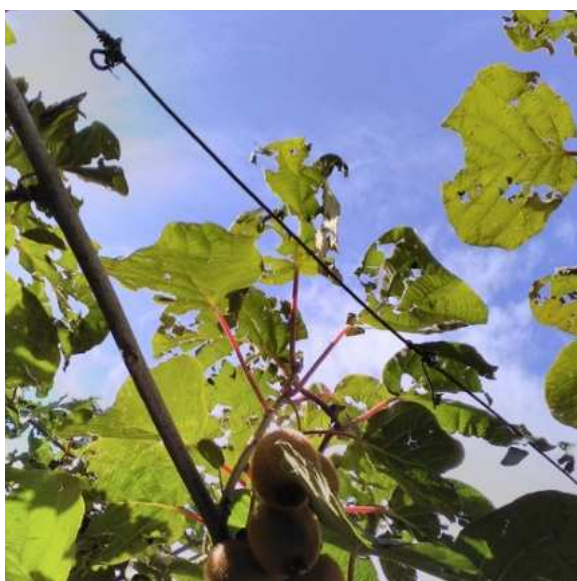


Ilustración 22. Danos por pedra en plantación de kiwis



Ilustración 23. Xeada do 27/04/2017 (Campo de ensaio de conducións de vide - CFEA Monforte)

A **calor** pode producir perda de líquidos e o secado das plantas, comezando polos órganos máis tenros.

O **vento** e a **sarabia** producen danos de tipo mecánico como a rotura de follas e pólas, que só son importantes en casos graves, pero as pequenas feridas que provocan (como as xeadas) facilitan a entrada de patóxenos.

A **auga** é outro factor climático de grande importancia para a fisioloxía das plantas, pero pode causar problemas tanto por defecto, é dicir, en condicións de seca, coma

por exceso (encharcamento). No primeiro caso, os nutrientes non chegan á parte aérea das plantas e aparece murchamento, mentres que cando se rexistra un exceso de auga ou unha mala drenaxe do solo, prodúcese a morte das raíces por asfixia.

Tamén hai que mencionar os danos de tipo **eléctrico** causados por raios, a falta de crecemento por **falta de luz** e, no lado oposto, os danos producidos por **fortes intensidades** do sol en forma de queimaduras solares.

1.3.2 Danos por axentes edáficos

No que respecta ao **solo**, pódense producir alteracións nos cultivos como consecuencia dun exceso na achega de nutrientes ou por defecto destes, exceso de salinidade, pH (excesivamente ácido ou alcalino). As propias características do solo só poden influír de forma negativa no cultivo, sendo necesaria a incorporación de emendas ou corrección do pH.

1.3.3 Fitotoxicidade e danos por axentes contaminantes

Os problemas de toxicidade vexetal ou **fitotoxicidade** poden ser causados por:

- Un **mal uso** dun produto fitosanitario: emprego de substancias non recomendadas sobre o cultivo, utilización de doses superiores ás recomendadas...
- Exposición a **substancias químicas** de industrias próximas, derivadas de tratamentos hormonais ou herbicidas.
- A **contaminación atmosférica**: as emisións gasosas producidas mesmo a grandes distancias do centro emisor poden, por acumulación, producir importantes danos nas plantas se se superan determinadas concentracións

Os síntomas destes produtos son moi variados, aínda que os principais son: marcas amarelas escuras nas follas, cloroses, necroses na parte superior das follas, nas marxes ou no limbo (entre as veas), deformacións nas follas, caída prematura das follas...

2. Produtos fitosanitarios: clasificación e descrición. Importancia e contido das etiquetas e das fichas de datos de seguridade: Clasificación e etiquetaxe. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de risco ou indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario. Casos prácticos.

Os produtos fitosanitarios, tamén coñecidos como funxicidas, herbicidas ou insecticidas, son substancias químicas utilizadas na agricultura para protexer os cultivos contra pragas, enfermidades e malas herbas. Estes produtos desempeñan un papel crucial na produción de alimentos ao garantir a saúde e produtividade dos cultivos.

A utilización de produtos fitosanitarios experimentou un crecemento significativo nas últimas décadas debido ao aumento da demanda mundial de alimentos e a necesidade de producir colleitas de alta calidade e en grandes cantidades. Non obstante, o seu uso tamén xerou controversia debido aos posibles efectos negativos na saúde humana e o ambiente.

Neste sentido, é importante comprender e analizar o uso dos produtos fitosanitarios de maneira responsable e sustentable, asegurando que se cumpran as regulacións e normativas establecidas para o manexo seguro. Ademais, é esencial promover prácticas agrícolas alternativas e o uso de métodos de control integrado de pragas, que reduzan a dependencia destes produtos químicos e minimicen os posibles riscos asociados.



Ilustración 24. Fitosanitarios no almacén

2.1 Definición de praguicidas

O Regulamento (CE) 1107/2009, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios, define estes produtos como aqueles que conteñan ou estean compostos por substancias activas, protectoras ou sinerxistas, destinadas a calquera dos seguintes fins:

- Protexer os vexetais ou os produtos vexetais de todos os organismos nocivos ou evitar a acción destes, excepto cando os devanditos produtos se utilicen principalmente por motivos de hixiene e non para a protección de vexetais ou produtos vexetais.
- Influír nos procesos vitais dos vexetais como, por exemplo, as substancias que afectan o seu crecemento, pero de forma distinta dos nutrientes.
- Mellorar a conservación dos produtos vexetais, a condición de que as substancias ou produtos de que se trata non estean suxeitos a disposicións comunitarias especiais sobre conservantes.
- Destruír vexetais ou partes de vexetais indesexables, excepto as algas.
- Controlar ou evitar o crecemento indesexable de vexetais, excepto as algas.

2.2 Descrición e características dos produtos fitosanitarios

2.2.1 Definicións

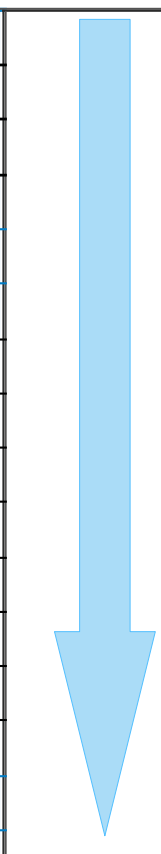
Antes de tratar a composición dos produtos fitosanitarios e as súas formas de presentación no mercado, achéganse unha serie de definicións de interese que cómpre coñecer:

- **Eficacia:** refírese á capacidade do produto para controlar os parasitos fronte aos que se utilizan. No campo, pódese cuantificar comprobando que os síntomas non avanza (é interesante comparalo coa evolución dos danos en plantas sen tratar).
- **Prazo de seguridade:** é o tempo que ten que transcorrer entre a aplicación do produto fitosanitario e a recolección do cultivo. Aparece reflectido na etiqueta do produto e é fundamental respectalo en todos os casos. No caso de que o fitosanitario se poida aplicar sobre máis dun cultivo, en cada un deles pode ser diferente.
- **Acción de choque:** refírese á acción inmediata do fitosanitario sobre o axente nocivo que ocasiona o problema.
- **Acción residual ou persistencia:** indica o tempo despois da aplicación, no que o produto ten eficacia sobre o organismo nocivo, é dicir, o período de protección.
- **Acción secundaria:** hai produtos que, ademais da acción sobre o organismo para o que están desenvolvidos, presentan unha acción, polo xeral, de freo sobre outros organismos, e esa propiedade denomínase acción secundaria.
- **Fitotoxicidade:** algúns produtos poden causar danos e reaccións en certos cultivos ou en estados fenolóxicos concretos dun cultivo.
- **Miscibilidade de produtos:** indica a compatibilidade dos produtos entre si. En xeral, non se deben mesturar máis de dous produtos, pero se se fai hai que procurar, en todo caso, que sexan da mesma casa comercial.

A orde de incorporación á cuba de tratamento depende da solubilidade do tipo de formulación.

Na seguinte táboa indícase a orde aconsellada para engadir secuencialmente a dose recomendada na etiqueta:

TIPO DE PRODUCTO	ORDE DE MESTURA
Auga/solvente	Auga /solvente
Produtos específicos	Reguladores de pH *
	Bolsas hidrosolubles
Produtos sólidos	Gránulos solubles (SG)
	Gránulos dispersables (WG)
	Pos mollables (WP)
Produtos líquidos	Suspensións concentradas (SC)
	Suspensións de cápsulas (CS)
	Suspoemulsións (SE)
	Dispersións oleosas (OD)
	Emulsións acuosas
	Emulsións concentradas
	Surfactantes/mollantes
	Líquidos solubles
Outros produtos	Fertilizantes foliares
	Líquidos antideriva



Táboa 1. Orde recomendada de mestura en función da forma de presentación do produto fitosanitario
 Fonte: *Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios* (MAPA 2015)

NOTA: (*) introducirse en primeiro lugar só no caso de que se trate de reguladores de pH específicos.

Cando se utilicen substancias con propiedades mollantes e que teñan un efecto regulador de pH deberán introducirse na cuba segundo a orde asignada aos surfactantes/mollantes.

IMPORTANTE: manteña activada a axitación na cuba desde o momento da mestura ata o momento de aplicación. Realice a aplicación canto antes para evitar que a mestura perda estabilidade e se precipite e o efecto non sexa o desexado (isto é de especial importancia con augas alcalinas).

É igualmente importante coñecer o pH da auga e o de cada produto, xa que na mestura deberemos verter primeiramente o máis ácido (pH máis baixo) e o último o máis básico (pH máis alto). En caso de augas alcalinas, debe empregar un corrector de pH, que se engadirá no tanque en primeiro lugar antes que o resto dos produtos.

Débense ter en conta unhas consideracións importantes cando se vaian realizar mesturas con base na clasificación toxicolóxica dos produtos (*Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios* (MAPA 2015). Así, non se deberían realizar mesturas nos seguintes casos:

A. Produtos para os que conforme as súas propiedades fisicoquímicas sexan incompatibles.

B. Mesturas que conteñan:

1. Se a clasificación se realizou conforme o Real decreto 255/2003, do 28 de febreiro:

- a) produtos clasificados como moi tóxicos (T+)
- b) produtos clasificados como tóxicos (T)
- c) produtos aos que se lles asignou na etiqueta algunha das seguintes frases de risco para a saúde:

Frases H	Frases tipo R – antigas	Efectos
H314	R34, R35	Efectos corrosivos
Combinacións	R 39	Perigo de efectos irreversibles moi graves
Combinacións	R68	Posibilidade de efectos irreversibles
H351	R40	Sospéitase que provoca cancro
H350	R 45	Pode provocar cancro
H340	R46	Pode provocar defectos xenéticos
Combinacións	R48	Risco de efectos graves para a saúde en caso de exposición prolongada
H350i	R49	Pode causar cancro por inhalación
H360Df	R62	Pode danar o feto. Sospéitase que prexudica a fertilidade
H361d	R63	Sospéitase que dana o feto.
H362	R64	Pode prexudicar os nenos alimentados con leite materno
H317	R43	Pode provocar unha reacción alérxica na pel
H334	R42	Pode provocar síntomas de alerxia ou asma ou dificultades respiratorias en caso de inhalación
EUH032	R32	En contacto con ácidos libera gases moi tóxicos.
EUH031	R31	En contacto con ácidos libera gases tóxicos

2. Se a clasificación se realizou de conformidade co Regulamento (CE) nº 1272/2008, do 16 de decembro, non se deberían realizar mesturas que conteñan produtos fitosanitarios aos que se lles asignou na etiqueta algunha das seguintes indicacións de perigo:

Frases H	Efectos
H300	Mortal en caso de inxestión
H301	Tóxico en caso de inxestión
H310	Mortal en contacto coa pel
H311	Tóxico en contacto coa pel
H330	Mortal en caso de inhalación
H331	Tóxico en caso de inhalación
EUH071	Corrosivo para as vías respiratorias
EUH032	En contacto con ácidos libera gases moi tóxicos
EUH031	En contacto con ácidos libera gases tóxicos
H317	Pode provocar unha reacción alérxica na pel
H334	Pode provocar síntomas de alerxia ou asma ou dificultades respiratorias en caso de inhalación
H370	Provoca danos nos órganos
H371	Pode provocar danos nos órganos
H372	Provoca danos nos órganos tras exposicións prolongadas ou repetidas
H373	Pode provocar danos nos órganos tras exposicións prolongadas ou repetidas
H350	Pode provocar cancro
H351	Sospéitase que provoca cancro
H340	Pode provocar defectos xenéticos
H341	Sospéitase que provoca defectos xenéticos
H360F	Pode prexudicar a fertilidade
H361F	Sospéitase que prexudica a fertilidade
H360D	Pode danar o feto
H361D	Sospéitase que dana o feto
EUH070	Tóxico en contacto cos ollos

3. Non se deberían mesturar produtos fitosanitarios aos que, acorde coa orde PRE/3297/2004, se lles asignou na etiqueta unha das seguintes frases de risco

Frases actual	Frases antiga	Efectos
EUH070	RSh1	Tóxico en contacto cos ollos
Frases tipo R – antigas	RSh3	O contacto cos vapores provoca queimaduras da pel e dos ollos; o contacto co produto líquido provoca conxelación

2.2.2 Composición dos produtos fitosanitarios

Os produtos fitosanitarios están compostos pola materia activa, as materias ou ingredientes inertes, os coadjuvantes e os aditivos:

- **Materia activa (m.a.).** É a substancia que exerce a súa acción contra os axentes prexudiciais. Poden ser substancias químicas, microorganismos ou partes destes últimos. No preparado comercial denomínanse co nome técnico ou químico (o da súa fórmula química) e polo nome común, que é utilizado habitualmente para simplificar o nome químico. A cantidade de materia activa dun formulado é un dato obrigatorio en todo fitosanitario, e pode expresarse:
 - En **porcentaxe** ou **tanto por cento (%)**
 - En forma de relación **peso/volume** (p/v). Utilízase nas formulacións líquidas, e indica a concentración da m.a. (expresada en gramos) contida nun litro do formulado.
 - En forma da relación **peso/peso** (p/p). O mesmo que o anterior, só que para formulacións sólidas: gramos de m.a. nun quilo de produto.
 - En forma da relación **volume/volume** (v/v). Utilízase para expresar a riqueza da m.a. naqueles casos en que tanto esta coma o produto en si son líquidos. Exprésase en forma de centímetros cúbicos de materia activa contidos nun litro de formulado.
 - En **partes por millón** (p.p.m.), cando a m.a. se atopa en moi pequenas cantidades. Reflicte as partes por millón da materia activa (miligramos por litro, por exemplo) contidas na unidade de peso ou volume do produto.
- **Materias ou ingredientes inertes.** Adoitan ser substancias neutras, permiten dar volume e facilitan a formulación, manipulación e aplicación do produto. Son, por exemplo, as substancias que permiten dosificar e aplicar comodamente os produtos, e que son necesarias porque a materia activa se presenta nunha cantidade moi pequena.
- **Adxuvantes e coadjuvantes.** Modifican as propiedades fisicoquímicas do formulado para mellorar a súa eficacia. Entre eles están os mollantes, que aumentan a superficie de contacto das gotas coas plantas; os tensioactivos, que diminúen a tensión superficial da gota; os adherentes, que melloran a adherencia do produto ao vexetal; os emulxentes, que permiten mesturas de substancias aceitosas na auga; os estabilizantes, que protexen a materia activa da degradación por factores ambientais; os dispersantes, que serven para aumentar a homoxeneidade dun produto etc.
- **Aditivos.** Úsanse para dar maior seguridade aos preparados. Son, por exemplo, colorantes, repelentes, odorizantes etc.

Con todas estas substancias mesturadas de forma conveniente obtéñense os preparados comerciais, chamados formulados, que son as formas de presentación dos fitosanitarios no mercado.

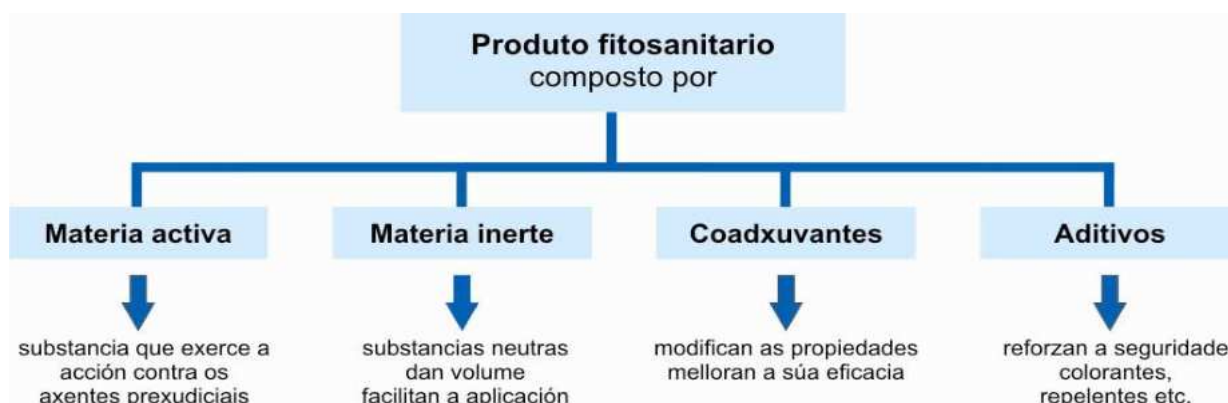


Ilustración 25. Composición dos produtos fitosanitarios

2.3 Clasificación de praguicidas

Os produtos fitosanitarios podemos clasificalos segundo distintos criterios:

- Segundo o axente sobre o que actúan
- Segundo o grupo químico ao que pertencen
- Segundo a forma de presentación
- Segundo o comportamento na planta
- Segundo a especificidade sobre o parasito
- Segundo o modo de acción sobre o parasito
- Segundo a súa perigosidade
- Segundo os efectos sobre a fauna auxiliar

2.3.1 Segundo o axente sobre o que actúan

- **Insecticidas e acaricidas.** Os insecticidas e acaricidas son os produtos utilizados na loita contra os insectos e ácaros. Algúns destes produtos son unicamente insecticidas, outros son insecticidas con acción acaricida e outros (os menos) son acaricidas específicos.



Ilustración 26. Insectos e ácaros

- **Funxicidas.** Actúan contra os fungos causantes de enfermidades nos cultivos (mildio, oídio, fusarium, verticilium, botrite etc.).



Ilustración 27. Pragmas e enfermidades de plantas cultivadas

- **Herbicidas.** Empréganse para combater as malas herbas que medran nos cultivos e que compiten con el polos recursos (grama, avea silvestre etc.)
- **Nematocidas.** Empregados para o control de nematodos (*Globodera*, *Meloidogyne* etc.).
- **Bactericidas.** Combaten as bacterias que provocan danos nos cultivos (*Pseudomonas*).
- **Molusquicidas ou helicidas.** Empréganse para o control de caracois e babosas.
- **Rodenticidas.** Utilizados contra roedores (toupas, ratas toupa, leiróns, ratas etc.).

Dentro da clasificación dos praguicidas segundo o axente sobre o que actúan, pódense incluír os chamados **desinfectantes do solo**. Constitúen un grupo de praguicidas que combaten os nematodos, os fungos, os insectos e, mesmo, as malas herbas, cuxa supervivencia depende do solo. Estes produtos diminúen os efectos da "fatiga do solo".

2.3.2 Segundo o grupo químico ao que pertencen

Os praguicidas pódense clasificar en grupos químicos segundo a acción específica (funxicidas, acaricidas, insecticidas, herbicidas...).

A clasificación segundo os modos de acción é esencial para a utilización responsable do produto fitosanitario. As estratexias do manexo axeitado para as resistencias aos diferentes produtos teñen como obxectivo previr ou atrasar a evolución de resistencias a estes, e mesmo axudar a que os axentes prexudiciais (insectos, fungos ou malas herbas), nas que apareceu unha resistencia, retomen a susceptibilidade.

Para esta clasificación traballan os Comités de Acción contra a Resistencia a Insecticidas (IRAC), a Funxicidas (FRAC) e a Herbicidas (HRAC).

Pode resultar interesante a consulta das materias activas para as tres indicacións, a través dunha soa aplicación de balde e descargable para iPhone ou Android, usando os códigos QR que se mostran a continuación:



Ilustración 28. QR de consulta das materias activas

Debemos ter en conta que permanentemente se están incorporando novas materias activas ao mercado, polo que os grupos químicos tamén experimentan cambios, o que fai complexo referir neste manual unha clasificación completa segundo este criterio.

En todo momento deberá consultarse o rexistro de produtos fitosanitarios dependente do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación: <https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb>

2.3.3 Segundo a forma de presentación

En xeral, no mercado pódense atopar formulados sólidos (diferentes tipos de pos, gránulos, pastillas) e formulados líquidos.

Algúns destes formulados distribúense directamente sen necesidade de mesturar con auga ou outros disolventes, pero outros si requiren esa mestura.

A aplicación destes formulados pode ser, á súa vez, en forma sólida (como se presentan os produtos sólidos), en forma líquida (despois da súa mestura con líquido, sexa o formulado sólido ou líquido) ou en forma gasosa (aerosois de uso doméstico, por exemplo).

No seguinte esquema móstranse algúns tipos de formulados. A lista completa pode consultarse na base de datos do rexistro de produtos fitosanitarios, na páxina do Ministerio de Agricultura Pesca e Alimentación (codificación de preparados).

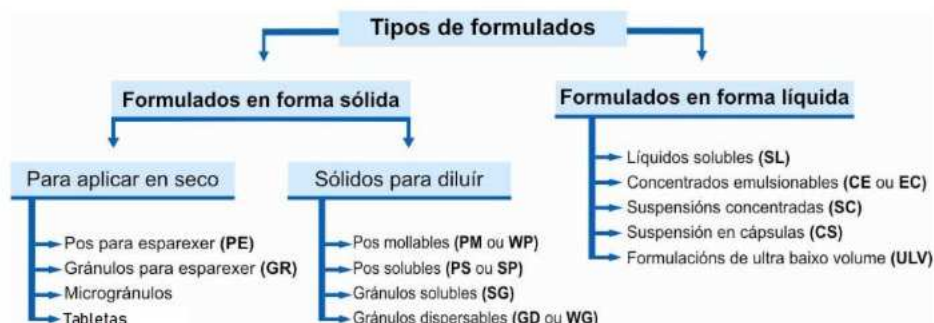


Ilustración 29. Resumo de clases de formulados

2.3.3.1 Formulados en forma sólida

Dentro deste grupo inclúense os fitosanitarios que se presentan en forma de po, de gránulos ou de comprimidos.

Os **pos** son aqueles formados por partículas finas e secas. Os **gránulos** presentan maior tamaño e foron creados para evitar os problemas propios dos pos e os comprimidos son aínda de maior tamaño e teñen outros usos. Como dixemos, estes formulados poden ser utilizados directamente ou disoltos.

- a) **Formulados sólidos para aplicar en seco.** Entre este tipo de formulado, que se utiliza directamente, destacan:
 - **Pos para espaxer:** a materia activa e a carga inerte están finamente moídas. Nas etiquetas dos fitosanitarios indícanse como DP. Non precisan auga para a súa aplicación, son de baixo custo e adhírense doadamente ás superficies. As partículas máis pequenas dos pos poden traer consigo un importante risco de inhalación ou un arrastre a longas distancias.
 - **Gránulos para espaxer ou localizar (GR):** son produtos sólidos formulados como gránulos xa preparados para o seu emprego directo.
 - **Microgránulos:** son gránulos de dimensión comprendida entre 100 e 600 microns, que en realidade son unha forma particular de granulado para espaxer.
 - **Tabletas ou cápsulas:** para a súa aplicación mestúranse con auga o ben se queiman directamente.
- b) **Formulados sólidos para diluír.** Deben usarse en mestura con auga ou disolventes. Dentro desta categoría de produtos atopamos:
 - **Pos mollables (PM ou WP):** formulados preparados para disolver na auga, non forman unha verdadeira disolución (en realidade é unha suspensión), polo que é fundamental manter a axitación constante no depósito. É a única forma de presentación que permite a dilución previa antes de engadila ao depósito de tratamento*.
 - **Pos solubles (PS ou SP):** neste tipo de formulación a materia activa é soluble na auga. Preséntase en forma de po e dá lugar a unha verdadeira disolución cando se mestura con auga.
 - **Gránulos solubles (SG) en auga:** formulado similar ao anterior no tocante á solubilidade, pero presentado en forma de gránulos.
 - **Gránulos dispersables (GD ou WG):** aplícanse despois da súa dispersión na auga, xa que a materia activa é insoluble nela.

*Ter en conta o artigo 36.a (Preparación da mestura e carga do depósito nos tratamentos fitosanitarios) do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios. "Non se realizará a mestura ou dilución previa dos produtos fitosanitarios antes da incorporación ao depósito, salvo que a correcta utilización destes o requira".

2.3.3.2 Formulados en forma líquida

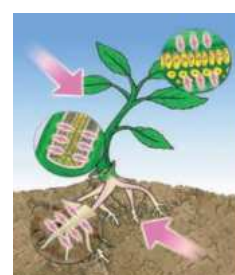
No mercado atopámoslos xa en forma líquida e empréganse despois de preparados con auga ou outro líquido. Entre eles temos:

- **Líquidos ou concentrados solubles (SL):** é un formulado onde a materia activa é un líquido soluble capaz de formar unha verdadeira disolución na auga.
- **Concentrados emulsionables (CE ou EC):** a materia activa non é soluble na auga, co que se forma unha emulsión de aspecto leitoso que non é estable; e transcorrido certo intervalo de tempo, o produto e a auga tenden a separarse.
- **Suspensións concentradas (SC):** trátase dun tipo de formulación que se sitúa entre o concentrado emulsionable e o po mollable. É unha suspensión dunha(s) materia(s) activa(s) sólida(s) finamente moída(s) nun líquido, que debe ser aplicada despois da súa dilución na auga.
- **Suspensións de cápsulas (CS):** nestes formulados as partículas de materia activa (normalmente líquida e disolvida nalgún disolvente) están envoltas nun plástico e forman microcápsulas porosas que se manteñen en suspensión nun líquido.
- **Formulacións de ultra baixo volume (ULV):** o interese por reducir o volume de caldo por hectárea mantendo a concentración da materia activa é cada vez maior. Con esta finalidade, desenvóléronse as formulacións ULV, compostas por unha materia activa, un disolvente orgánico e coadjuvantes, que permiten a aplicación de volumes de caldo da orde de 1-5 l/ha e reducen sensiblemente o tamaño das gotas.

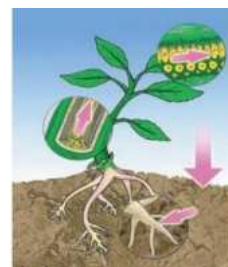
2.3.4 Segundo o comportamento na planta

Unha característica moi importante do praguicida é o seu comportamento unha vez aplicado sobre o vexetal, en concreto a súa capacidade de moverse dentro da planta. Teriamos, de menor a maior mobilidade:

- **Produtos de contacto ou superficiais:** estes produtos non se moven, quedan na superficie da planta. Pódense lavar coas choivas ou a rega por aspersión e necesitan que a aplicación chegue a toda a planta. A duración do seu efecto sobre o patóxeno é de 8-9 días en condicións climáticas axeitadas, pero con chuvias de 10 mm nun día lávanse e pérdese o seu efecto.
- **Penetrantes ou translaminares:** unha vez aplicado o fitosanitario, introdúcese dentro da planta, pero sen moverse a outras zonas. O seu efecto mantense durante uns 11-13 días en condicións climáticas ideais. Fronte aos de contacto, non sofren lavado, sempre que a precipitación se produza como mínimo unha hora despois da aplicación.



- **Sistémicos:** o praguicida, unha vez aplicado, penetra e incorpórase ao fluxo do zume, podendo chegar a toda a planta. A súa eficacia mantense durante uns 15 a 18 días en condicións óptimas e non sofren lavado. A incorporación pode ser a través das follas ou da raíz. As súas propiedades aproveítanse mellor cando existe movemento do zume da planta.



2.3.5 Segundo a especificidade sobre o parasito (non se inclúen os herbicidas)

- **De amplo espectro ou polivalentes:** actúan sobre diferentes pragas ou enfermidades á vez.
- **Específicos:** só actúan sobre un tipo de praga ou enfermidade. É moi aconsellable utilizar produtos específicos, menos contaminantes, con menor risco para as persoas e respectuosos, á vez, co ambiente.

2.3.6 Segundo o modo de acción sobre os parasitos

Os **insecticidas e acaricidas** pódense clasificar, segundo sexa a vía de entrada do produto fitosanitario aplicado no parasito, en:

- **De contacto:** actúa sobre o organismo parasito ao entrar en contacto con este. Para que estes produtos sexan efectivos deben repartirse moi ben pola planta para poder así alcanzar directamente o insecto ou o ácaro ou ben que se intoxique ao pasar por zonas tratadas.
- **De inxestión:** actúa ao ser inxerido polo parasito.
- **De inhalación:** actúa cando o parasito o respira. Non hai moitos produtos con este modo de acción.
- **Insecticida mixto:** actúa por inxestión, por contacto e/ou por inhalación.

Os **insecticidas** tamén poden ser:

- **Repelentes:** algunhas características dos fitosanitarios fan que os cultivos non resulten atractivos para as pragas, evitando así os seus ataques. Por exemplo, o xofre ten un efecto repelente sobre a aveláña do tomate, impedindo que o insecto poña os seus ovos no cultivo.
- **Atraentes:** a súa acción é atraer os axentes nocivos para poder capturalos (cebos, feromonas).

Para o caso dos **acaricidas**, unha clasificación tamén moi importante é o estado de desenvolvemento da praga sobre a que actúa o produto. Aínda que non é unha clasificación estrita, adoitan distinguirse entre:

- **Adulticidas:** son efectivos sobre adultos.
- **Larvicidas:** son efectivos sobre larvas e ninfas.
- **Ovicidas:** son efectivos sobre ovos.

Hai que ter claro de que tipo é un acaricida para que a aplicación sexa efectiva. Por exemplo, se se dá unha soa aplicación dun produto adulticida, non se controlan nin as larvas nin os ovos, polo que en pouco tempo a infección pode volver aparecer.

Os **fungicidas** pódense clasificar en:

- **Preventivos:** aplícanse antes de que se produza a infección para impedir a xerminación da espora do fungo.
- **Curativos:** son produtos sistémicos capaces de impedir o desenvolvemento do fungo no interior das plantas durante as primeiras etapas da infección. Aplícanse cando a planta xa está infectada, penetrando no interior e impedindo o progreso do fungo.

Os **herbicidas** poden clasificarse segundo distintos criterios. Os máis utilizados son os seguintes:

a) Segundo o momento de aplicación (en relación ao cultivo):

- **Herbicidas de presemteira ou preplantación:** son de aplicación anterior á sementeira ou transplante do cultivo, xusto despois de facer os labores de preparación do solo.
- **Herbicidas de preemerxencia:** son os que se aplican despois da sementeira, pero antes do nacemento da planta.
- **Herbicidas de postemerxencia:** aplícanse unha vez que o cultivo xa naceu.



b) Segundo o momento de aplicación (en relación ás malas herbas)

- **Preemerxencia:** aplícanse antes de que as malas herbas empecen a emerxer.
- **Postemerxencia:** aplícanse cando as malas herbas xa apareceron.

c) Segundo a finalidade da aplicación

- **Herbicidas totais:** destrúen toda a vexetación sobre a que se aplican.
- **Herbicidas selectivos:** aplicados en condicións normais, destrúen só as malas herbas, respectando o cultivo.

d) Segundo a forma de actuación

- **Herbicidas residuais:** permanecen no solo durante un tempo suficiente para eliminar as malas herbas no momento da súa xerminación.
- **Herbicidas de contacto:** só afectan a parte da planta que molla, queimándoa ou eliminándoa.
- **Herbicidas sistémicos:** penetran no interior das plantas, mesturándose co zume e distribuíndose por toda ela.

2.3.7 Segundo a súa perigosidade

Pola súa composición química, os produtos fitosanitarios son considerados substancias perigosas e clasifícanse atendendo ás súas propiedades fisicoquímicas, aos seus efectos sobre a saúde e ao impacto medioambiental .

Estes perigos comunícanse a través de indicacións e pictogramas normalizados nas etiquetas e nas fichas de datos de seguridade.

PERIGOS FÍSICOS

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
 EXPLOSIVOS	Explosivos: son produtos que poden estourar ao contacto cunha chama, chispa e electricidade estática, baixo o efecto da calor, choques, rozamento etc. Sólidos inflamables: son substancias sólidas que se inflaman con facilidade, ou que poden provocar lume ou contribuír a provocalo por fricción.
 INFLAMABLE	Gases inflamables: son gases que se inflaman ao entrar en contacto co aire a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa. Aerosois inflamables: son recipientes non recargables, fabricados en metal, vidro ou plástico, que conteñen un gas comprimido, licuado ou disolto a presión, con ou sen líquido, pasta ou po, e dotados dun dispositivo de descarga que permite expulsar o contido en forma de partículas sólidas ou líquidas en suspensión nun gas, en forma de espuma, pasta ou po, ou en estado líquido ou gasoso. Líquidos inflamables: son líquidos cun punto de inflamación non superior a 60 °C. Líquidos pirofóricos: son líquidos que poden inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire, mesmo en pequenas cantidades. Sólidos pirofóricos: son sólidos que poden inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire, mesmo en pequenas cantidades. Substancia e mesturas que experimentan quecemento espontáneo: son substancias ou mesturas sólidas ou líquidas, distintas dos líquidos ou sólidos pirofóricos, que poden quentarse espontaneamente en contacto co aire sen achega externa de enerxía, sempre que estean presentes en grandes cantidades (kg) e despois dun longo período de tempo (horas ou días). Substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables: son substancias ou mesturas sólidas ou líquidas que, ao interactuar coa auga tenden a volverse espontaneamente inflamables ou a desprender gases inflamables en cantidades perigosas.

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
 COMBURENTE	Gases comburentes: son gases que, xeralmente, liberan osíxeno e poden provocar ou facilitar a combustión doutras substancias en maior medida que o aire. Líquidos comburentes: son líquidos que, aínda que non sexan necesariamente combustibles por si mesmos, poden, polo xeral, ao desprender osíxeno provocar ou favorecer a combustión doutros materiais. Sólidos comburentes: son substancias ou mesturas sólidas que, a pesar de non ser necesariamente combustibles por si mesmas, poden, polo xeral, ao desprender osíxeno, provocar ou favorecer a combustión doutras substancias.
 CORROSIVO	Substancias e mesturas corrosivas para os metais: son aquelas substancias que, debido á súa acción química, poden danar ou mesmo destruír os metais.
	Substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente: son substancias termicamente inestables, tanto líquidas como sólidas, que poden experimentar unha descomposición exotérmica intensa mesmo en ausencia de osíxeno (aire). Peróxidos orgánicos: son substancias ou mesturas termicamente inestables que poden sufrir unha descomposición exotérmica autoacelerada. Ademais, poden ter unha ou varias das propiedades seguintes: - Ser susceptibles de experimentar unha descomposición explosiva. - Arder axiña. - Ser sensibles aos choques ou á fricción. - Reaccionar perigosamente con outras substancias.
 GASES A PRESIÓN	Gases a presión: son gases que se atopan nun recipiente a unha presión de 200 kPa (indicador) ou superior, ou que están licuados ou licuados e refrixerados.

PERIGOS PARA A SAÚDE

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	Toxicidade aguda: son os efectos adversos que se manifestan tras a administración por vía oral ou cutánea dunha soa dose dunha substancia ou mestura, administradas ao longo de 24 horas, ou como consecuencia dunha exposición por inhalación durante 4 horas.
	Corrosión e irritación cutánea: son lesións irreversibles ou reversibles respectivamente, tras a aplicación dunha substancia. Lesión ocular grave: é un dano no tecido dos ollos ou unha deterioración física importante da visión, non completamente reversible nos 21 días seguintes á aplicación. Irritación ocular: é a produción de alteracións oculares, totalmente reversibles nos 21 días seguintes á aplicación.
	Sensibilización respiratoria: é unha substancia cuxa inhalación pode inducir hipersensibilidade das vías respiratorias. Sensibilización cutánea: é unha substancia que pode inducir unha resposta alérxica en contacto coa pel. Toxicidade específica en órganos diana. Exposición única: é unha toxicidade non letal despois dunha única exposición a unha substancia ou mestura. Esta pode incluír efectos para a saúde, tanto reversibles como irreversibles, inmediatos e/ou retardados.
	Mutaxénese en células xerminais: son substancias ou mesturas que aumentan a frecuencia de mutación das células do organismo, é dicir, cambios permanentes na cantidade ou estrutura do material xenético das células. Carcinomatose: son substancias ou mesturas que poden inducir cancro ou aumentan a súa incidencia. Toxicidade para a reprodución: son substancias ou mesturas que producen efectos adversos sobre a función sexual e a fertilidade de homes e mulleres e sobre o desenvolvemento dos descendentes. Inclúense as substancias que poden causar danos aos lactantes a través do leite materno. Toxicidade específica en órganos diana. Exposición repetida: é a toxicidade non letal despois dunha exposición repetida a unha substancia ou mestura. Esta pode incluír efectos para a saúde, tanto reversibles como irreversibles, inmediatos e/o retardados.

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	Perigo por aspiración: é a entrada dunha mestura, líquida ou sólida, directamente pola boca ou o nariz, ou indirectamente por regurxitación, na traquea ou nas vías respiratorias inferiores. A toxicidade por aspiración pode causar graves efectos agudos, como pneumonía, lesións pulmonares e mesmo a morte.

PERIGOS PARA O MEDIO AMBIENTE

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	Perigosos para o ambiente: son substancias que poden provocar efectos nocivos nos organismos acuáticos tras unha exposición de curta duración (aguda) ou durante exposicións determinadas en relación co ciclo de vida do organismo (crónica).
SEN PICTOGRAMA	Perigosos para a capa de ozono: son substancias que pode supoñer un perigo para a estrutura e o funcionamento da capa de ozono estratosférico.

2.3.8 Segundo o seu efecto sobre a fauna auxiliar

Os praguicidas poden ter un efecto negativo sobre os organismos de control biolóxico, que poden ver reducida a súa capacidade no control das pragas. Tendo isto en conta, os produtos fitosanitarios pódense clasificar en:

- **Inofensivos:** < 25 % de redución na capacidade de control
- **Pouco prexudiciais:** do 25 % ao 50 % de redución na capacidade de control
- **Moderadamente prexudiciais:** do 50 % ao 75 % de redución na capacidade de control
- **Altamente prexudiciais:** máis do 75 % de redución na capacidade de control

Esta clasificación tamén se pode realizar cunha escala numérica, de 1 a 4, sendo o valor máis baixo o equivalente aos produtos inofensivos.

Unha materia activa inofensiva para un organismo pode ser altamente prexudicial para outro, de aí a importancia de coñecer estes efectos antes de aplicar calquera produto.

2.4 Importancia e contido das etiquetas e das fichas de datos de seguridade

A etiquetaxe dun produto fitosanitario é fundamental pois contén toda a información necesaria para realizar dun xeito correcto o tratamento fitosanitario, polo que a súa lectura e comprensión son esenciais para garantir unha boa práctica fitosanitaria.

A Lei de sanidade vexetal (*Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal* (BOE núm. 279 do 21/11/2002)) define a boa práctica fitosanitaria (BPF) como "o uso dos produtos fitosanitarios e demais medios de defensa fitosanitaria baixo as condicións de uso autorizados."



Estas BPF consisten nun conxunto de accións necesarias para seguir protexendo os cultivos, controlar as pragas e as enfermidades, respectar o medio e asegurar a saúde tanto do agricultor como dos consumidores.

Por isto é moi importante dispoñer de toda a información posible sobre o manexo dos produtos fitosanitarios e ser quen de comprendela. Esta información aparece recollida na etiqueta e nas fichas de seguridade dos produtos.

2.4.1 Contido das etiquetas

O Regulamento (CE) nº 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas, e polo que se modifican e derrogan as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e se modifica o Regulamento (CE) nº 1907/2006 (DOUE núm. 353, do 31.12.2008), ten como obxectivo garantir un elevado nivel de protección da saúde humana e do ambiente, así como a libre circulación de substancias e mesturas que se clasificarán, etiquetarán e envasarán conforme o establecido neste Regulamento.

A etiqueta debe estar perfectamente pegada á superficie do envase ou impresionada neste para facilitar a súa lectura e evitar a súa perda ou extravío. No caso de que o envase do produto sexa demasiado pequeno para poder levar unha etiqueta pegada, esta pode vir dentro da embalaxe en forma de prospecto, ao igual que acontece cos medicamentos.

O contido da etiqueta proporciona distintos tipos de información, que se clasifican en tres grandes bloques:

2.4.1.1 Información referente á identificación do produto

Adoita aparecer na parte central da etiqueta e constitúe o primeiro contacto do agricultor co produto. É a área principal de información, polo que nesta sección aparece a información referida á presentación do fitosanitario, concretamente:

- O **nome comercial** do produto. Corresponderase co nome de maior tamaño que aparece nesta sección da etiqueta. Este nome corresponde á denominación que recibe o fitosanitario, coñecida polo fabricante. Non se debe confundir co nome da casa comercial nin co da materia activa.

- A **composición** do produto. Inclúe o nome da materia activa, o compoñente principal do produto fitosanitario. Hai que ter en conta que o fitosanitario pode estar composto por unha única materia activa ou por unha mestura de varias; neste último caso aparecerá ao lado de cada unha a súa porcentaxe.

COMPOSICIÓN	
• Ciprodinil	187,5 g/l (18,75% p/v)
• Tebuconazol	125 g/l (12,5% p/v)
Contiene: ciprodinil, goma rosín y 2-hetilexil-S-lactato (CAS 186817-80-1) Puede provocar una reacción alérgica.	

Ilustración 30. Composición dun produto fitosanitario

- O **número de rexistro** do produto. É a súa principal identificación, que acredita a superación duns controis establecidos para poder comercializalo e garante a vixencia legal do produto que se está a usar.

Na actualidade "conviven" os números de rexistro de cinco díxitos coa nova numeración de cinco díxitos precedidos das siglas do país que autoriza o rexistro.

Inscrito en el R.O.P.M.F con el n°:
ES-00215.

Inscrito en el R.O.P.M.F. con el n° 17.091

- O **uso autorizado**. Refírese a quen pode utilizar o produto. Adoita aparecer unha frase na parte baixa da sección central da etiqueta indicando de forma clara: USO AUTORIZADO PARA AGRICULTORES E APLICADORES PROFESIONAIS.
- **Recomendación de lectura**. Tamén se inclúe a **recomendación** de "ANTES DE UTILIZAR O PRODUTO LEA DETIDAMENTE A ETIQUETA"
- **Identificación do tipo de produto e forma de actuación**. Na maioría das etiquetaxes, nesta parte central tamén se especifica o tipo de produto e a súa forma de actuar sobre o axente prexudicial. Por exemplo:



- A **capacidade do envase**



- Os **datos** do titular do rexistro, do fabricante e/ou do distribuidor se non coinciden.
- O **número de lote** e a **data de fabricación**

Estes dous últimos datos adoitan aparecer na parte frontal da etiqueta, aínda que tamén poden aparecer noutras partes da etiqueta.

2.4.1.2 Información toxicolóxica e medidas de precaución (área de información sobre riscos)

Nesta sección da etiqueta, situada na marxe esquerda, aparecen as categorías toxicolóxicas, as frases de risco e prudencia, os pictogramas, as medidas preventivas, os primeiros auxilios, en caso de intoxicación, e a clasificación de perigo para a fauna. É unha área destinada a recoller a información sobre os riscos do produto.

A toxicidade dun produto exprésase mediante:

- **Dose Letal 50 (DL50):** é a cantidade de substancia necesaria para matar o 50 % dos animais dun lote experimental. Utilízase para indicar a toxicidade aguda dun produto por vía oral e dérmica. Exprésase en miligramos ou gramos de produto por quilogramo de peso do animal (mg/kg). Só é válida para unha especie dada (rata, can etc.) e para unha determinada vía de administración.
- **Concentración Letal 50 (CL50):** só no caso dos produtos gasosos. Sería a concentración de materia activa necesaria para ocasionar a morte por vía respiratoria do 50 % dos animais suxeitos a experimentación, cando o fitosanitario se utilizouse en forma gasosa. Exprésase en miligramos de produto por litro de aire (mg/l).

Os fitosanitarios resultan perigosos non só para as persoas que directamente traballan con eles, senón tamén para aquelas que manipulan os produtos tratados con fitosanitarios, as familias das persoas que traballan de forma directa ou indirecta con fitosanitarios, a poboación que consome alimentos tratados con fitosanitarios e, en xeral, para toda a poboación.

Nesta parte da etiqueta indícarase o seguinte:

- **Pictogramas:** son símbolos que representan a toxicidade, cando proceda. Veñen ser a representación mediante gráficos do grao de perigosidade do produto e ofrecen información sobre a súa natureza. No apartado 2.3.8 están representados os pictogramas e o seu significado.
- As **palabras de advertencia:** como "Perigo" ou "Atención", para alertar o usuario da existencia dun perigo potencial de maior ou menor gravidade.
- **Indicacións de perigo (H):** é unha frase que, asignada a unha clase ou categoría de perigo, describe a natureza do perigo dunha substancia ou mestura perigosa, incluíndo cando cumpra o grao de perigo.
- **Consello de prudencia (P):** é unha frase que describe a medida ou medidas recomendadas para minimizar ou evitar os efectos adversos causados pola exposición a unha substancia ou mestura perigosa durante o seu uso ou eliminación.

- **Medidas preventivas e primeiros auxilios:** aparecen debaixo das frases H e P. Proporcionan información sobre os síntomas de intoxicación producida por un produto e os primeiros auxilios que se deben realizar en caso de intoxicación. Tamén poden aparecer recomendacións para o persoal facultativo.
- **Teléfono do Instituto Nacional de Toxicoloxía:** recoméndase ter á man o envase ou a etiqueta do produto para facilitar a información necesaria.
- **Riscos medioambientais:** adoita estar ao final da área de información sobre riscos, onde moitas veces tamén se coloca o pictograma de perigoso para ambiente. Xunto ao pictograma adóitanse colocan as frases H e P (indicacións de perigo e consellos de prudencia) referidos ao ambiente, ademais sinálase o perigo para a fauna.

Nalgúns casos, a fauna terrestre sepárase da acuática, e noutros xa se separa máis por mamíferos, aves e peixes, cunha clasificación con letras:

A: Perigo baixo

B: Perigo mediano

C: Perigo alto

No caso de insecticidas e acaricidas, tamén adoita figurar o perigo para abellas e outros insectos polinizadores. En xeral, non é recomendable o uso de produtos perigosos para as abellas en cultivos en floración, para evitar morte de abellas en colmeas próximas e porque nalgúns cultivos a polinización con abellas ou abellóns é imprescindible para unha boa produción.

Nesta sección tamén aparece a seguinte frase "CO FIN DE EVITAR RISCOS PARA AS PERSOAS E O AMBIENTE SIGA AS INSTRUCCIÓNS DE USO".

- As recomendacións para a **xestión** axeitada do envase baleiro. Adoita aparecer o símbolo de Sigfito.



Ilustración 31. Logo de Sigfito

- Deberá figurar a seguinte **frase** segundo a orde PRE/3297/2004 (*BOE núm. 248, do 14 de outubro de 2004*), á que se lle engadirá o texto entre corchetes cando sexa pertinente:
 "NON CONTAMINAR A AUGA CO PRODUTO NIN CO SEU ENVASE. (Non superficiais/Evítese a contaminación a través dos sistemas de evacuación de augas das explotacións ou dos camiños.)

2.4.1.3 Información referida á aplicación do produto

Nesta sección aparece a información fitoterapéutica, é dicir, para que pragas e cultivos está autorizado o produto, a dose e modo de emprego, prazos de seguridade, momento de aplicación, incompatibilidades etc.

- Na parte de cultivos autorizados para a aplicación do produto, especifícanse os **cultivos autorizados** nos cales é permitido o seu uso e o axente prexudicial sobre o que actúa. Nos cultivos que non aparezan neste apartado non se poderá aplicar baixo ningún concepto o devandito produto.
- A **dose e modo de emprego** do produto refírese á cantidade de formulado por unidade de superficie ou volume que se vai tratar, a cal vén establecida polo fabricante e a Administración para garantir unha determinada eficacia. Sempre se debe aplicar a dose (ou o rango) recomendada, sen aumentala ou diminuíla: unha sobredosificación podería causar problemas de fitotoxicidade, resistencias etc., mentres que usar doses inferiores ás recomendadas, o tratamento non tería a eficacia esperada.
- O **prazo de seguridade**, que aparece inmediatamente debaixo da dose que se debe utilizar, indica o tempo que se debe gardar entre o tratamento e a colleita. Este prazo pode ser común para todos os cultivos en que o produto estea autorizado ou diferente para cada un deles, e sempre debe ser respectado.
- Este bloque da etiquetaxe tamén pode incluír posibles **incompatibilidades** en mesturas ou con outros produtos (se as houbese) e as **precaucións de uso**, que son indicacións especiais que reflicten as medidas de precaución que se deben tomar ao aplicar o tratamento, como poden ser as distancias de seguridade.
- Algúns fabricantes engaden neste apartado a **clasificación segundo as resistencias** (pode aparecer noutra área de información ou non aparecer).

Clasificación del modo de acción de las sustancias activas según IRAC:

GRUPO 3A INSECTICIDA

GRUPO 9 | 3 FUNGICIDA

Clasificación del modo de acción de las sustancias activas según HRAC:

GRUPO 2 (B) HERBICIDA

- En moitas etiquetas aparece un apartado de advertencias/observacións ou notas, no cal se fan unhas aclaracións sobre o uso correcto do produto e se advirte dos posibles danos que poden ocorrer pola falta de seguimento das instrucións da etiqueta e non responsabilidade da empresa.

Na etiqueta ou o envase dun praguicida **NON** poderán incluírse indicacións como "non tóxico", "non nocivo", "non contaminante", "ecolóxico" nin outras que sinalen que o produto non é perigoso. Cando a forma ou o reducido tamaño dos envases non permitan incluír toda a información que debe aparecer na etiqueta, esta poderase indicar en etiquetas pregables ou outro método autorizado para proporcionar a información.

CONTIDO DA ETIQUETA

AREA LATERAL ESQUERDA	AREA CENTRAL	AREA LATERAL DEREITA
- Pictogramas - Palabra de advertencia - Indicacións de perigo - Consellos de prudencia - Medidas preventivas e primeiros auxilios - Telefono Instituto Nacional de Toxicoloxía - Riscos para o medio ambiente - Xestión de envases	- Nome comercial do produto - Identificación do tipo de produto e forma de actuación - Composición - Número de rexistro no ROPMF - Capacidade do envase - Datos do titular do rexistro, fabricante e/ou distribuidor - Número de lote e data de fabricación	- Aplicacións autorizadas - Dose e modo de emprego - Prazo de seguridade - Incompatibilidades - Precaucións de uso - Clasificación segundo as resistencias

CONTIDO DA ETIQUETA

AREA LATERAL ESQUERDA	AREA CENTRAL	AREA LATERAL DEREITA
 Pictogramas ATENCIÓN Palabra de advertencia H301-Tóxico en caso de ingestión Indicacións de perigo P261-evitar respirar la niebla de pulverización Consellos de prudencia MEDIDAS PREVENTIVAS E PRIMEIROS AUXILIOS EN CASO DE INTOXICACIÓN LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA. Teléfono 915620420  MITIGACIÓN DE RISCOS AMBIENTAIS (Bandas de seguridade para protección de fauna e de augas, así como de polinizadores, fauna auxiliar, etc). NO CONTAMINAR EL AGUA CON SU PRODUCTO NI CON SU ENVASE  XESTIÓN DE ENVASES	INSECTIVIRA Insecticida Sistémico Poivo soluble en agua (SP) Composición: -Acetamiprid 20% p/p Inscrito en el registro Oficial de Productos Fitosanitarios con el nº ES – 00XXX Contenido neto: 1 kg Registrado/Fabricado/Distribuido por: Lote e data de fabricación: USO RESERVADO A AGRICULTORES Y APLICADORES PROFESIONALES ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA	CARACTERÍSTICAS APLICACIÓNS AUTORIZADAS DOSE E MODO DE EMPREGO PRAZO DE SEGURIDADE IMCOMPATIBILIDADES PRECAUCIÓN DE USO Clasificación do modo de acción segundo IRAC: GRUPO 4A - INSECTICIDAS Advertencia/Notas/ Observacións:

2.5 Fichas de datos de seguridade

A información sobre o perigo dos produtos químicos é imprescindible para coñecer o risco que a súa manipulación presenta e, en consecuencia, adoptar os métodos de traballo axeitados para a protección da saúde e do ambiente.

As fichas de datos de seguridade dos produtos químicos son unha **ferramenta fundamental** que proporciona información non só sobre o perigo dos produtos, senón tamén sobre aspectos como a xestión de residuos, primeiros auxilios ou datos fisicoquímicos de grande axuda para a súa manipulación.

A información contida nas fichas de datos de seguridade **amplía** a que debe levar a etiqueta.

O **responsable da comercialización** dun fitosanitario clasificado como perigoso, sexa fabricante, importador ou distribuidor, debe facilitar ao usuario profesional unha ficha de datos de seguridade do produto, en formato papel ou dixital.

Se estes produtos perigosos se venden ao público coa información suficiente para que o usuario poida tomar as medidas necesarias para protexer a saúde e o ambiente, non é necesario facilitar a ficha de datos de seguridade, a menos que se solicite expresamente.

No caso de que o **produto non estea clasificado como perigoso** segundo o a normativa vixente, o responsable da comercialización deberá facilitar a ficha de datos de seguridade ao usuario, sempre que este a solicite.

As fichas de datos de seguridade facilítanse de maneira **gratuíta** e na primeira entrega do produto, salvo que esta sufra revisións pola aparición de novos coñecementos relativos á seguridade e protección da saúde e do ambiente.

Esta **revisión da ficha**, denominada "Revisión...(data)", debe entregarse aos destinatarios que recibisen o produto nos 12 meses precedentes.

A ficha de datos de seguridade deberá estar redactadas segundo o *Regulamento (UE) 2020/878, da Comisión do 18 de xuño de 2020, polo que se modifica o anexo II do Regulamento (CE) n° 1907/2006 do Parlamento Europeo e do Consello, relativo ao rexistro, á avaliación, á autorización e á restrición das substancias e mesturas químicas (REACH)*. (DOUE núm. 203, do 26.06.2020), polo menos, na **lingua oficial do Estado**, e incluírá obrigatoriamente as seguintes **epígrafes**:

SECCIÓN	APARTADO
1. Identificación da substancia ou a mestura e da sociedade ou a empresa	1.1 Identificador do produto
	1.2 Usos pertinentes identificados da substancia ou a mestura e usos desaconsellados
	1.3 Datos do proveedor da ficha de datos de seguridade
	1.4 Teléfono de emerxencia
2. Identificación dos perigos	2.1 Clasificación da substancia ou da mestura
	2.2 Elementos da etiqueta
	2.3 Outros perigos
3. Composición/información sobre os compoñentes	3.1 Substancias
	3.2 Mesturas
4. Primeiros auxilios	4.1 Descrición dos primeiros auxilios
	4.2 Principais síntomas e efectos, agudos e retardados
	4.3 Indicación de toda a atención médica e dos tratamentos especiais que se deben dispensar inmediatamente
5. Medidas de loita contra incendios	5.1 Medios de extinción
	5.2 Perigos específicos derivados da substancia ou a mestura
	5.3 Recomendacións para o persoal de loita contra incendios
6. Medidas en caso de vertedura accidental	6.1 Precaucións persoais, equipo de protección e procedementos de emerxencia
	6.2 Precaucións relativas ao ambiente
	6.3 Métodos e material de contención e de limpeza
	6.4 Referencia a outras seccións
7. Manipulación e almacenamento	7.1 Precaucións para unha manipulación segura
	7.2 Condicións de almacenamento seguro, incluídas posibles incompatibilidades
	7.3 Usos específicos finais
8. Controis de exposición/protección individual	8.1 Parámetros de control
	8.2 Controis de exposición

SECCIÓN	APARTADO
9. Propiedades físicas e químicas	9.1 Información sobre propiedades físicas e químicas básicas
	9.2 Outros datos
10. Estabilidade e reactividade	10.1 Reactividade
	10.2 Estabilidade química
	10.3 Potencial de bioacumulación
	10.4 Condicións que se deben evitar
	10.5 Materiais incompatibles
	10.6 Produtos de descomposición perigosos
11. Información toxicolóxica	11.1 Información sobre as clases de perigo definida no Regulamento (CE) nº 1272/2008
	11.2 Información sobre outros perigos
12 Información ecolóxica	12.1 Toxicidade
	12.2 Persistencia e degradabilidade
	12.3 Potencial de bioacumulación
	12.4 Mobilidade no solo
	12.5 Resultados da valoración PBT e mPmB
	12.6 Propiedades de alteración endocrina
	12.7 Outros efectos adversos
13. Consideracións relativas á eliminación	13.1 Métodos para o tratamento de residuos
14. Información relativa ao transporte	14.1 Número ONU ou número IDE
	14.2 Designación oficial de transporte das Nacións Unidas
	14.3 Clase(s) de perigo para o transporte
	14.4 Grupo de embalaxe
	14.5 Perigos para o ambiente
	14.6 Precaucións particulares para os usuarios
	14.7 Transporte marítimo a granel conforme os instrumentos OMI
15. Información regulamentaria	15.1 Regulamentación e lexislación en materia de seguridade, saúde e ambiente específicas para a substancia ou a mestura
	15.2 Avaliación de seguridade química
16. Outra información	

2.6 Casos prácticos de interpretación das etiquetas

2.6.1 Etiqueta FUNGIDAVIDE™

A partir da etiqueta do produto comercial FUNGIDAVIDE™ contesta as seguintes preguntas:

- 1.- Cal é o nome comercial do produto?
- 2.- Este formulado, que tipo de presentación ten?
- 3.- Cal é a composición?
- 4.- Escribe polo menos unha indicación de perigo.
- 5.- Escribe polo menos un consello de prudencia.
- 6.- Cal é a palabra de advertencia?
- 7.- Que facer en caso de inxestión accidental do produto?
- 8.- Canto tempo ten que pasar para que poidamos entrar na parcela de viñado a realizar labores de poda?
- 9.- Que distancia de cursos de auga temos que respectar cando apliquemos este produto?
- 10.- Cal é a indicación de perigo para os peixes?
- 11.- Pode mesturarse con calquera outro produto fitosanitario?
- 12.- Cantas veces, na mesma campaña, se pode aplicar este produto nun cultivo de viña?
- 13.- Dispoñemos dunha superficie de 3.000 m² de viñado e imos realizar un tratamento para o control do mildio. Se preparamos un depósito coa cantidade mínima de caldo que recomenda a etiqueta, que cantidade de auga necesitamos?
 - a) 60 l
 - b) 600 l
 - c) 30 l
- 14.- Cos datos do exercicio anterior. Que cantidade de produto engadiremos ao depósito?
 - a) 1,8 kg
 - b) 180 g
 - c) 18 g
- 15.- Cos datos obtidos nos cálculos anteriores, respectamos a dose máxima permitida de produto por unidade de superficie?
 - a) Si
 - b) Non

2.6.2 Etiqueta INSECTIVIRA®

- 1.- Segundo a especificidade do produto, cal é a súa clasificación?
- 2.- Que distancia hai que respectar con cursos de auga?
- 3.- Que precaución é necesaria cos insectos polinizadores?
- 4.- En caso dun ataque importante de pulgóns nun invernadoiro de tomate, cal é a dose recomendada?
- 5.- Canto produto necesitamos para facer un tratamento contra os pulgóns á dose mínima recomendada nunha parcela de 1000 m² de pereiras, empregando o volume de caldo equivalente a 400 l/ha.
 - a) 0,1 kg
 - b) 10 g
 - c) 1 kg
- 6.- Se nos sobra un pouco de caldo do tratamento anterior, podemos darllo tal cal ás maceiras? En caso de ter que modificar a dosificación, calcular o que hai que engadir (que pode ser auga ou produto).
 - a) Hai que engadir 10 g de produto
 - b) Pode aplicarse directamente
 - c) Hai que engadir 10 l de auga
- 7.- Se nos sobra un pouco de caldo do tratamento anterior, podemos dállelo directamente aos pexegueiros? En caso de ter que modificar a dosificación, calcular o que hai que engadir (que pode ser auga ou produto).
 - a) Hai que engadir 0,15 g de produto por cada litro de auga que sobre
 - b) Pode aplicarse directamente
 - c) Hai que engadir 15 l de auga

2.6.3 Etiqueta HERBILLERMO 48 SL

- 1.- Tendo en conta que se trata dun formulado en forma de concentrado soluble (SL), debemos manter a axitación constante da mestura para evitar a formación de residuos no fondo do depósito?
- 2.- Podemos aplicar este herbicida na pataca?
- 3.- Ao tratarse dun herbicida, con que produto temos que limpar o depósito despois da aplicación?
- 4.- Que dose empregaremos se temos que controlar a cañoto nun cultivo de millo?
- 5.- Que precaucións debemos ter se queremos aplicar un insecticida piretroide?
- 6.- Somos propietarios/os dunha parcela de 4000 m² dedicada ao cultivo do millo. Na parcela hai unha infestación grave de *Sorghum halepense*. Decidimos aplicar un tratamento a base de Herbillermo 48 SL, co volume de caldo máis alto que indica a etiqueta do produto. Que cantidade de caldo temos que preparar?
 - a) 1600 l
 - b) 160 l
 - c) 16 l
- 7.- Cos datos do exercicio anterior. Que cantidade de produto engadiremos respectando a dose recomendada?
 - a) 0,6 l
 - b) 60 ml
 - c) 6 l

3. Riscos derivados da utilización de produtos fitosanitarios para o ambiente. Medidas para reducir os devanditos riscos, incluíndo medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna. Protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE). Eliminación de envases baleiros. Casos prácticos.

O uso de produtos fitosanitarios debe utilizarse dunha maneira racional no ámbito do sector primario e sempre tendo presente que os beneficios derivados da súa utilización sexan superiores aos impactos sobre o ambiente, así coma os custos que as pragas e enfermidades poidan ocasionar nos cultivos.

A liberación descontrolada de materias activas sobre os cultivos provoca graves desequilibrios nos solos e nas augas, tanto superficiais como subterráneas, e afecta considerablemente a flora e a fauna útiles presentes na contorna dos cultivos.

Preservar a biodiversidade, valorar coidadosamente os riscos e cuantificar os beneficios fronte aos prexuízos á hora de aplicar un produto fitosanitario deben ser os principios primordiais sobre os que asentar as bases da aplicación controlada de fitosanitarios nos cultivos.

3.1 Riscos para o ambiente e protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE)

Un uso masivo e descontrolado de praguicidas químicos pon en risco o medio natural ao incorporarse ás cadeas alimentarias e alteralas, o cal, a longo prazo, produce graves modificacións nos ecosistemas naturais.

Os riscos para o ambiente derivados do uso de praguicidas afectan de maneira xeral o solo, o aire, a auga e a fauna, como se describe a continuación.

3.1.1 Riscos de contaminación do aire

O aire pode quedar contaminado desde o momento en que se inicia a aplicación fitosanitaria, xa que o produto queda en suspensión. Ademais, pode ser arrastrado a outros lugares próximas por efecto do vento (deriva).



Ilustración 32. Aire contaminado por deriva

As condicións climáticas nas que se realiza o tratamento (velocidade e dirección do vento, temperatura, humidade etc.) poden determinar en gran medida a intensidade da contaminación aérea.

Para **reducir a contaminación do aire**, débese:

- Utilizar un equipo axeitado ás condicións e tamaño do cultivo.
- Evitar facer os tratamentos se hai ventos superiores a 3 m/s.
- Manter unha distancia de seguridade sobre os núcleos urbanos ou vivendas rurais.
- Axustar o tamaño da gota (presión de traballo e tipo de boquilla).

Factores que cómpre ter en conta para diminuír a contaminación por deriva:

- **Cultivos de porte baixo:**
 - Altura de traballo: canto maior sexa a distancia da barra de tratamentos ao obxectivo, maior é a posibilidade de deriva.
 - Velocidade de desprazamento do equipo de tratamentos: canto maior sexa a velocidade de desprazamento, maior risco hai de deriva debido ao desvío da traxectoria das gotas e á maior oscilación da barra de tratamentos.
 - Tipo de pulverización: a asistencia de aire nos tratamentos de pulverización nos cultivos de porte baixo reduce considerablemente a deriva.
- Nos **cultivos arbóreos** comprobouse que a deriva se reduce a medida que:
 - Diminúe a velocidade de saída de aire do ventilador.
 - Diminúe o caudal de aire do ventilador.
 - Aumenta a velocidade de desprazamento do pulverizador, contrariamente ao que sucede nos cultivos de porte baixo.
 - Aumenta o tamaño das gotas.
 - En cultivos en sebe, ao utilizar deflectores verticais que aproximan a saída do aire ao obxectivo.

3.1.2 Riscos de contaminación do solo

A contaminación do solo débese, por unha banda, á aplicación de produtos directamente sobre el (insecticidas, desinfectantes do solo, herbicidas etc.) e, por outra, a produtos que, aplicados sobre as plantas, caen ao chan e mesmo a partículas arrastradas polo vento ou pola auga de choiva.

Noutras ocasións, prodúcese a contaminación do solo ocorre ao verter os sobranceiros do caldo de tratamento durante a limpeza da maquinaria empregada na aplicación do praguicida, ou porque se produzan fugas na mencionada maquinaria. Por isto é importante vixiar o estado dos equipos de aplicación.



Ilustración 33. Solo contaminado polo uso excesivo de herbicidas nas liñas de cultivo

Unha vez no solo, moitos praguicidas sofren unha rápida degradación e os seus residuos desaparecen nun prazo máis ou menos curto, pero outros, como os insecticidas organoclorados, permanecen durante moito máis tempo xa que sofren unha degradación máis lenta.

Na acumulación de produtos non só inflúe o tempo de degradación, senón tamén o tipo de solo, sendo os solos arxilosos (solos máis "pesados") os que reteñen máis residuos que os areosos (solos máis "lixeiros").

Para reducir a contaminación do solo, é necesario:

- Non aplicar máis caldo do necesario.
- Axustar a dose e a velocidade de aplicación e manter o equipo en perfectas condicións.
- Eliminar os envases usados e os seus residuos con criterios de protección do ambiente e de acordo ás normas legais vixentes.
- Non verter ao solo o caldo sobrannte nin o procedente da limpeza do equipo de aplicación.

3.1.3 Riscos de contaminación da fauna

Unha vez no solo, nas augas superficiais ou nas subterráneas, os praguicidas incorpóranse aos animais que viven nelas e, posteriormente, aos que se alimentan destes e así sucesivamente.

Deste xeito, os praguicidas pasan dun elo a outro da cadea alimentaria ata alcanzar niveis perigosos ou mesmo letais para algunhas especies.



Ilustración 34. Intoxicación de abellas contaminadas por praguicidas

Para evitar a contaminación da fauna e conservar o equilibrio do ecosistema, é necesario:

- Actuar só contra aqueles patóxenos que superen o limiar económico de danos (non realizar tratamentos rutineiros e sistemáticos ou por calendarios).
- Utilizar produtos o máis selectivos posible contra o patóxeno que constitúe o problema en cada momento, en vez de produtos de amplo espectro, e alternalos para evitar o seu uso repetitivo e aparición de resistencias.
- Utilizar as doses recomendadas respectando os prazos de seguridade.
- Evitar, no posible, as mesturas de produtos (atender sempre a *Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios* publicada polo Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación).
- Coñecer a fauna auxiliar beneficiosa e permitir que se desenvolva.
- Débense ter en conta as indicacións da ficha técnica do produto para evitar o envelenamento dos insectos polinizadores, en especial as abellas, cuxa función de polinización é vital para manter vivos os ecosistemas e os cultivos. En caso de coñecer a presenza dalgún apiario próximo á zona de tratamento, débese dar aviso aos apicultores para que poidan establecer medidas nas súas colmeas para evitar o pecoreo das abellas durante o tratamento e as horas posteriores ata que o produto seque.
- En definitiva, utilizar métodos ou estratexias que inclúan actuacións encamiñadas a realizar un control integrado efectivo.

3.1.4 Riscos de contaminación da auga

A auga, tanto superficial (ríos, encoros, lagos etc.) como subterránea, está continuamente ameazada polo risco de contaminación por praguicidas ou por residuos que deles derivan.

As augas superficiais poden contaminarse de forma directa polo uso de produtos destinados á hixiene pública (por exemplo, os utilizados para eliminar larvas de mosquitos ou doutros organismos prexudiciais), ao realizar tratamentos en grandes superficies agrícolas ou simplemente por arrastre da auga de rega ou de choiva de praguicidas ou de solo contaminado con estes produtos.

Cando a auga de choiva se infiltra no solo pasando desde a súa superficie a capas máis profundas, pode lavar zonas contaminadas e arrastrar residuos. Deste xeito, as augas subterráneas poden verse contaminadas se os praguicidas se infiltran, xa que pasan ás capas profundas do solo e destas aos acuíferos.

Independentemente do mecanismo polo que se produza a contaminación da auga, son indubidables as consecuencias directas sobre os animais e as persoas, polo consumo directo de auga potencialmente contaminada ou simplemente pola inxestión de alimentos vexetais e/ou animais previamente afectados.



Ilustración 35. Augas contaminadas por praguicidas

3.1.4.1 Medidas para diminuír a contaminación da auga

A Directiva Marco da Auga (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 23.10.2000) ten varios obxectivos, concretamente a prevención e a redución da contaminación, a promoción do uso sustentable da auga, a protección do ambiente, a mellora da situación dos ecosistemas acuáticos e a mitigación dos efectos das inundacións e das secas.

Neste sentido, a nivel nacional, o Real decreto 1311/2012, sobre o uso sustentable dos produtos fitosanitarios, establece unha serie de medidas para evitar a contaminación, tanto puntual como difusa, das masas de auga e as medidas para evitar a contaminación das augas para o consumo humano.

Independentemente do destino da auga e sempre que sexa posible, utilizaranse produtos fitosanitarios non clasificados como perigosos para o ambiente e daráselle prioridade ao uso dos equipos de aplicación de baixa deriva, especialmente nos cultivos altos.

3.1.4.2 Medidas para evitar a contaminación difusa das masas de auga

Sempre que sexa posible, utilizaranse produtos fitosanitarios non clasificados como perigosos para o ambiente e daráselle prioridade ao uso de equipos de aplicación de baixa deriva, especialmente nos cultivos altos.

Deberanse reducir as aplicacións nas superficies moi permeables, como nos solos areosos.

Ao aplicar un produto fitosanitario, deberase respectar unha banda de seguridade mínima en relación a unha **masa de auga superficial de 5 metros** ou superior. Non obstante, deberase ler atentamente a etiqueta do produto por se especifica unha distancia maior.

Evitarase todo tipo de tratamento con **ventos superiores a 3 metros por segundo**.

3.1.4.3 Medidas para evitar a contaminación puntual das masas de auga

Os depósitos dos equipos de aplicación non se encherán directamente desde os pozos ou puntos de almacenamento de auga, nin desde un leito de auga, salvo no

caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno ou cando o punto de captación estea máis alto que a boca de enchedura.

Os puntos de auga susceptibles de contaminación por produtos fitosanitarios, como os pozos das parcelas que se van tratar, deberán cubrirse.

Evitaranse os tratamentos nas zonas que non sexan o seu obxectivo, en concreto interromperase a pulverización nos xiros e ao finalizar as fileiras do cultivo.

As operacións de regulación do equipo de tratamento realizaranse previamente á mestura e carga do produto fitosanitario e, polo menos, a **25 metros dos puntos de auga** susceptibles de contaminación.

3.1.4.4 Medidas para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano

O titular da explotación identificará os pozos e masas de auga superficial utilizadas para a extracción de auga para consumo humano, que poidan estar afectadas directamente co tratamento, para así poder tomar medidas que eviten a súa contaminación debido ao uso de produtos fitosanitarios.

No seu caso, fará a correspondente anotación no caderno de explotación ou no rexistro de tratamentos.

Deixarase, como mínimo, unha distancia de **50 metros** sen tratar con respecto aos puntos de extracción de **auga para consumo humano**.

3.2 Medidas en caso de contaminación ambiental

O derramamento dun produto fitosanitario pode ter lugar durante o seu transporte, almacenamento, mestura ou aplicación. En calquera caso, débese facer todo o posible para evitar que o praguicida siga derramándose ou dispersándose. En caso de derramamentos de pequena magnitude, a persoa ou persoas que vaian proceder á súa retirada levarán o equipo de protección individual e buscarán axuda se fose necesario. Deberanse ter en conta as seguintes recomendacións:

- Se o derramamento se produce durante o transporte do produto, estacionar o vehículo, parar o motor e eliminar calquera fonte de calor na zona.
- Manter as persoas e os animais afastados da zona do derramamento.
- Retirar os envases danados e colocalos nalgún tipo de contedor estanco (bolsa de plástico, cubo con tapadeira etc.).
- Cubrir a zona afectada do derramamento con algún produto inerte absorbente (trapos, area, serraduras...).
- Para frear a extensión do derramo, pódese realizar un rego no chan cunha pa.
- Varrer e raspar o material empregado para absorber o derramamento e depositalo nun contedor estanco.
- Se fose necesario, retirar o solo contaminado e colocalo en bolsas impermeables para a súa eliminación.

- Non aplicar auga sobre derramamento se non se pode controlar a vertedura posterior.
- Descontaminar as superficies afectadas con deterxente, xabón en po etc.

A vertedura que resulte da limpeza tamén debe ser controlada. En caso de derramamentos de gran magnitude, como a ruptura dun depósito de praguicida nun accidente durante o seu transporte, a primeira medida será chamar ao **teléfono de emerxencias (112)** para informar do accidente e do tipo de carga transportada, para que envíen ao lugar os equipos de contención necesarios.

Mentres chega a axuda é importante manter afastados da zona do accidente as persoas e os animais, se os houbese.



Ilustración 36. Recollida de verteduras tóxicas

3.3 Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna

O respecto polo medio é un dos grandes retos da agricultura actual. A sociedade demanda cada vez máis un modelo de agricultura sustentable baseado na explotación dos recursos que achega o medio, sin que se poña en risco o desenvolvemento das xeracións futuras.

3.3.1 Boas prácticas relacionadas co manexo do solo

No que respecta á labra, como norma xeral para todas as terras e, en especial, para aquelas con pendentes comprendidas entre o 10 e o 20 %, recoméndanse as seguintes pautas:

- Diminuír o número de labores, especialmente os profundos, para reducir ao máximo a perda de materia orgánica e de solo, así como a evaporación da auga. Ademais, evitar na medida do posible os labores de volteo.
- Evitar os labores cando o solo non teña o nivel de humidade axeitado, para reducir a súa compactación ou destruír a súa estrutura.

- Contar con información sobre as condicións meteorolóxicas que poden suceder despois dun labor, de modo que se evite labrar no caso de previsión de choiva.
- Manter bandas de vexetación herbácea ou arbórea cuxas raíces fixen o solo, reducindo a posibilidade de erosión.
- Realizar os labores, cando sexan necesarios, no sentido das curvas de nivel para evitar que se formen sucros, gabias e barrancos tras as precipitacións.
- Manter restos de cultivo sobre o solo, sempre que estes non presenten problemas fitosanitarios.
- Realizar obras e infraestruturas de protección e mantemento cando sexan necesarias.



Ilustración 37. Preparación axeitada do terreo segundo a súa pendente

Tamén se aconsella:

- Abrir camiños perpendiculares á pendente do terreo.
- Construír pequenas pozas en terreos con pendentes e con cultivos arbóreos para aproveitar a auga de choiva.
- Facer terrazas en terreos montañosos.
- Reparar os sucros, cárcavas ou barrancos ocasionados polos regueiros de auga.
- Reforestar as zonas abandonadas para mellorar a estrutura e o equilibrio do solo, facilitando un mellor aproveitamento dos nutrientes e unha menor incidencia de pragas e enfermidades.
- Recoméndase establecer rotacións de cultivo axeitadas, o cal axudará a controlar, en certa medida, as herbas adventicias.

3.3.2 Boas prácticas relacionadas co manexo da rega

En xeral, trátase de realizar unha serie de prácticas encamiñadas a aumentar a eficiencia da rega (relación entre a auga que se aplica e a que realmente consome o

cultivo) e a uniformidade de aplicación (homoxeneidade da aplicación na totalidade da superficie regada). Para iso, expóñense as seguintes recomendacións:

- Utilizar sistemas de rega de elevada eficiencia (aspersión e rega localizada) e realizar o manexo de forma axeitada para conseguir unha boa uniformidade de aplicación.
- Aplicar a auga evitando as horas de máxima insolación (mediodía e primeiras horas da tarde) para reducir as perdas por evaporación da auga.
- Manter en bo estado a rede de distribución (canles, tubos etc.) para evitar perdas de auga antes de chegar á parcela. Ademais, recoméndase realizar unha análise previa da calidade da auga e non regar con auga non depurada nin salina.

3.3.3 Boas prácticas relacionadas co manexo da fertilización

Na aplicación de fertilizante, é importante considerar as seguintes pautas:

- Establecer unha programación racional da fertilización segundo a información que fornecen o diagnóstico foliar, a fertilidade e a dispoñibilidade de auga no solo, a calidade e o contido de nutrientes na auga de rega e no chan, así como a colleita esperada.
- Usar, na medida do posible, fertilizantes orgánicos que melloren a estrutura do solo e permitan un menor uso de fertilizantes químicos.
- Evitar a contaminación directa das augas superficiais (non facer aplicacións de pesticidas preto das vías de auga) e limitar o emprego de fertilizantes líquidos en terreos de elevada pendente. Deste xeito, poderase previr o arrastre por escorrentía e a contaminación das augas.
- Aplicar a fertilización nitroxenada adaptada en cantidade e no momento axeitado con respecto ao desenvolvemento do cultivo. A fertilización nítrica, dada a súa mobilidade no solo, é máis aconsellable en cobertura e en doses fraccionadas. A forma amoniacal, de acción máis lenta, é preferible aplicala en sementeira.

3.3.4 Outras medidas de carácter xeral

Antes de sementar ou de establecer unha plantación débense analizar aqueles factores que condicionan o cultivo, como o clima, o solo e a incidencia de patóxenos.

En xeral, recoméndase:

- Analizar as **temperaturas** (susceptibilidade ao frío, risco de xeadas, temperatura en época de floración, temperatura no verán...), o réxime de **choivas** (cantidade de auga de choiva, intensidade e distribución ao longo do ano), a incidencia do **vento** (velocidade, dirección, frecuencia); a **intensidade luminosa**; e a incidencia de **fenómenos meteorolóxicos** (por exemplo, a pedra).

- Avaliar a idoneidade do **solo** dispoñible, as súas limitacións **físicas** (profundidade, textura e encharcamento), **químicas** (pH, calcaria, salinidade e dispoñibilidade de nutrientes) e **biolóxicas**.
- Analizar a incidencia de **patóxenos**. A devandita análise tamén se pode realizar mediante o estudo das especies cultivadas con anterioridade. Outras medidas recomendadas baséanse na utilización de material vexetal san e certificado e a realización de prácticas que favorezan unha axeitada aireación do cultivo (poda, ventilación dos invernadoiros etc.).

3.4 Eliminación de envases baleiros. Casos prácticos.

A actual lexislación obriga os fabricantes de produtos fitosanitarios a poñelos no mercado a través do **Sistema de Depósito, Devolución e Retorno (SDDR)** ou a través dun **Sistema Integrado de Xestión de Residuos e Envases Usados (SIG)**.

Ás veces, cando se ten un envase baleiro dun produto fitosanitario, simplemente se bota ao lixo ou se queima, pero estas prácticas non son recomendables e non están permitidas.

Hai que ter en conta que o envase contiña substancias tóxicas, polo que é considerado un residuo perigoso e debe ser tratado como tal.

Defínese **envase de praguicida** como todo produto fabricado con material de calquera natureza que se utilice para conter, protexer, manipular e comercializar produtos clasificados como praguicidas.

Por outra banda, defínense os **residuos de envases** como os compoñentes resultantes dun envase baleiro que contiña substancias clasificadas como perigosas, segundo as disposicións vixentes.

Os envases baleiros de fitosanitarios, ao ser un residuo perigoso, están regulados pola lexislación de residuos e pola de envases:

- Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases (BOE núm. 311, do 28.12.2022).
- Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular (BOE núm. 85, do 09.04.2022).

3.4.1 Sistema de depósito devolución e retorno.

Este sistema establécese para evitar a vertedura descontrolada dos envases baleiros. Para iso, determínase que os distintos axentes que participan na cadea de comercialización dun produto envasado (envasadores, importadores, almacenistas e retalistas) están obrigados a:

- Cobrar aos seus clientes, incluíndo o consumidor final, unha cantidade por produto obxecto de transacción, en concepto de depósito.
- Aceptar a devolución dos envases baleiros, devolvendo a cantidade cobrada.

3.4.2 Sistema integrado de xestión.

Os sistemas integrados de xestión garanten o cumprimento dos obxectivos de reciclaxe e valorización dos envases dos produtos fitosanitarios. A maioría do sector de produtos fitosanitarios optou por este último sistema.

Os envases incluídos nun sistema integrado de xestión deben identificarse mediante símbolos acreditativos, que deberán ser idénticos en todo o ámbito territorial do sistema de xestión.

A actual lexislación establece que os sistemas de xestión financiaranse mediante a achega polos envasadores dunha cantidade por cada produto envasado e posto por primeira vez no mercado nacional. A dita cantidade, idéntica en todo o ámbito territorial do sistema, non terá consideración de prezo nin estará suxeita a ningún tipo de tributación. O seu aboamento dará dereito á utilización do símbolo acreditativo do sistema integrado nos seus envases.

3.4.3 Sigfito

O sistema integrado de xestión que opera no territorio galego desde ao ano 2002 é **Sigfito Agroenvases, S.L.** (<https://sigfito.es/>).

Trátase dunha empresa sen ánimo de lucro cuxo obxectivo é recoller os envases de produtos fitosanitarios e darlles o tratamento ambiental axeitado.

Esta empresa finánciase mediante o pagamento dunha cota por parte dos envasadores no momento no que se adhiren á sociedade, así como dunha achega anual proporcional ao peso dos envases que colocan no mercado.

As empresas envasadoras que asinan o contrato de adhesión con Sigfito están obrigadas a identificar todos os produtos, de carácter fitosanitario e de uso profesional, que poñen á venda co **logotipo** da entidade. Este símbolo demostra que o envasador está a cumprir coa súa obriga a través do sistema integrado de xestión e que o envase pode ser depositado nos puntos de recollida de Sigfito.



Ilustración 38. Símbolo Sigfito

A recollida do maior número posible de envases é a principal misión de Sigfito como empresa. O esquema de funcionamento baséase na recollida de envases a través dunha rede de centros colaboradores, denominados **Puntos de Recollida**, que inclúen establecementos de venda e distribución de produtos fitosanitarios, cooperativas, grandes explotacións e outras entidades de ámbito agrario, como poden ser puntos limpos de titularidade pública:

<https://sigfito.es/puntos-de-recogida/donde-estan/>

Os puntos de recollida comprométense a aceptar a entrega de envases procedentes dos agricultores (consumidores finais) da zona e a cumprir os requisitos establecidos pola comunidade autónoma. Á súa vez, Sigfito asesora, asume os

custos do transporte dos materiais depositados ata o seu destino final e fornece os recipientes de provisión de envases baleiros e demais elementos que faciliten o funcionamento do sistema.

Os envases débense entregar coas seguintes **características**:

- Enxaugados enerxicamente tres veces, vertendo a auga do lavado no depósito do pulverizador.
- Baleiros e secos.
- Separados por contedores segundo o seu material (plástico, metal ou papel).
- Marcados co símbolo de Sigfito, que indica que están acollidos ao sistema SIG.



Ilustración 39. Tripla enxaugadura de envases baleiros. (<https://sigfito.es>)

Unha vez sexan depositados os envases, os agricultores deben solicitar que no punto de recollida se lles entregue un **albará**, no cal deberán figurar os datos do consumidor e o número de envases baleiros dos produtos fitosanitarios entregados.

A posesión deste albará de entrega dos envases pode ser de grande utilidade para os agricultores, en caso de estar acollidos aos distintos sistemas de calidade existentes na agricultura que requiren unha correcta xestión dos envases baleiros de fitosanitarios.

LEMBRA:

- Que os envases conteñen restos de praguicidas tóxicos.
- Que non se poden tirar ao lixo convencional.
- Que non poden ser queimados, nin enterrados.

QUE TIPO DE ENVASES SE PODEN DEPOSITAR?

Nos puntos de Sigfito recóllense todo tipo de envases, xa sexan:

- Garrafas ou botes de plásticos.
- Sacos de papel ou cartón.
- Latas ou bidóns metálicos.

Os envases de produtos fitosanitarios como insecticidas, herbicidas, funxicidas e demais praguicidas de uso agrario sempre teñen que estar baleiros e debidamente enxaugados. Estes envases están marcados co símbolo de Sigfito.

NON SE RECOLLEN:

Envases de fertilizantes (se non están acollidos ao sistema de recollida Sigfito), nin tampouco equipos de protección: luvas, lentes, monos, aceites ou outros residuos.

QUE PASA COS ENVASES?

Sigfito garante que os envases que recolle non danen o ambiente. Ademais, busca o máximo aproveitamento destes residuos mediante a súa reciclaxe en novos materiais, xeración de enerxía a partir deles ou a súa reutilización como envases.

3.4.4 Casos prácticos

1. Ordena os pasos que cómpre seguir para a entrega de envases de produtos fitosanitarios ao centro autorizado.

Paso	Nº de orde
Botar a auga de enxaugadura no tanque/mochila de aplicación	
Tapar e axitar vigorosamente durante algúns segundos	
Encher o envase con auga ata a cuarta parte da súa capacidade	
Repetir os pasos por dúas veces máis	
Baleirar ben o produto fitosanitario do envase no tanque/mochila de aplicación	

2. Indica cal dos seguintes envases se poden depositar nos puntos Sigfito unha vez realizados os pasos indicados previamente.

Envase	Si/Non
Garrafas de plástico de herbicidas	
Garrafas de auga desnaturalizada	
Sacos de papel ou cartón de fungicidas	
Envases de papel ou cartón de lentes de protección	
Latas ou bidóns metálicos de insecticidas	
Botellas de vidro de alcohol	
Botellas de plástico de fungicidas	
Envases de equipos de protección de produtos fitosanitarios	

4. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas: riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Maneira de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria. Riscos para a poboación en xeral. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Prácticas de primeiros auxilios. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.

Existe unha extensa lexislación relativa ao uso e comercialización de produtos fitosanitarios, que ten como obxectivo minimizar os riscos para a saúde humana e animal e para o ambiente.

Xa no ano 1983, na Regulamentación técnico sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas, aprobada polo Real decreto 3349/1983, indicábase algunha manipulación e prácticas de seguridade na utilización de praguicidas.

A Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal no artigo 41, referente á utilización de produtos fitosanitarios, recolle os deberes das persoas usuarias e manipuladoras de produtos fitosanitarios e de quen preste servizos de aplicación de produtos fitosanitarios.

O Real decreto 1702/2011, de inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios, traspón o artigo 8 (Inspección dos equipos en uso) e o anexo II (Requisitos de saúde e seguridade e ambiente para a inspección dos equipos de aplicación de praguicidas) da Directiva 2009/128/CE, do uso sustentable dos praguicidas.

As inspeccións deben comprobar que os equipos de aplicación de produtos fitosanitarios cumpren os requisitos de saúde e seguridade e ambiente, enumerados no anexo I do devandito real decreto (anexo II da Directiva 2009/128/CE).

O Real decreto 1311/2012, que traspón o resto da Directiva 2009/128/CE, ten por obxecto establecer o marco de acción para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios mediante a redución dos riscos e os efectos do uso dos produtos fitosanitarios na saúde humana e o ambiente, e o fomento da xestión integrada de pragas e de formulacións ou técnicas alternativas, como os métodos non químicos.

Neste real decreto especificase a formación dos usuarios profesionais e vendedores de produtos fitosanitarios, así como os sistemas de certificación que rexistren a dita formación, de maneira que quen utilice ou vaia utilizar praguicidas sexa plenamente consciente dos posibles riscos para a saúde humana e o ambiente e das medidas apropiadas para reducilos na medida do posible, tendo en conta os seus distintos labores e responsabilidades.

Os distribuidores que vendan produtos fitosanitarios para uso non profesional deben proporcionar aos usuarios información xeral sobre os riscos do uso destes para a saúde e o ambiente. En particular, deben informar sobre os perigos, exposición, almacenamento axeitado, manipulación, aplicación e eliminación en condicións seguras, así como sobre as alternativas de baixo risco.

4.1. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas. Riscos para a poboación en xeral.

Son varios os efectos que os produtos fitosanitarios poden causar no ser humano:

- Danos sobre os tecidos vivos por corrosión, provocando feridas por contacto.
- Reaccións alérxicas que normalmente se manifestan en inflamacións na pel e nos ollos.
- Efectos canceríxenos, ben mediante a aparición de cancro ou polo aumento da probabilidade da aparición deste.
- Consecuencias negativas sobre o sistema nervioso.
- Efectos prexudiciais sobre a fertilidade, embarazo e lactación, incluíndo os mutaxénicos que poderían transmitirse á descendencia.
- Morte.

A toxicidade dos fitosanitarios determínase por experimentación sobre animais (ratas e ratos fundamentalmente) e exprésase mediante a **DOSE LETAL MEDIA (DL50)**. O **DL50** é a cantidade de substancia necesaria para matar o 50 % dos animais dun lote experimental e utilízase para indicar a toxicidade aguda dun produto por vía oral e dérmica. Exprésase en miligramos ou gramos de produto por quilogramo de peso do animal (mg/Kg).



Ilustración 40. Rato de laboratorio

No caso dos produtos gasosos, a toxicidade exprésase como concentración letal 50 (**CL50**) ou concentración de materia activa necesaria para ocasionar a morte por vía respiratoria do 50 % dos animais suxeitos a experimentación, cando o fitosanitario se utilizou en forma gasosa. Exprésase en miligramos de produto por litro de aire (mg/l).

É importante ter en conta que o risco para a saúde que os fitosanitarios poden provocar depende fundamentalmente de dous factores:

Risco = toxicidade x tempo de exposición

Pero, tamén ten unha grande importancia a **forma de exposición** ou vías de entrada no organismo:

- **Dérmica:** prodúcese polo contacto do fitosanitario coa pel espida do traballador debido a unha salpicadura, un derramamento ou polo uso de roupa contaminada. Dáse con máis facilidade nas mucosas (ollos, beizos,

boca) e nas zonas xenitais, porque nestas partes do corpo a pel é menos grosa.

Os fitosanitarios líquidos son os que máis afectan por esta vía, xa que penetran con máis facilidade a través da pel.

- **Respiratoria:** orixínase cando a persoa inhala partículas sólidas (po) ou líquidas (aerosois, néboas etc.) do fitosanitario suspendidas no aire. A exposición aumenta segundo diminúe o tamaño da partícula, polo que os nebulizadores e os atomizadores son máis perigosos que os pulverizadores en lugares pechados como os invernadoiros, os cortellos ou os almacéns, xa que nestes lugares a circulación do aire é menor e as temperaturas máis altas, o que fai que a respiración aumente.
- **Dixestiva:** ocasiónase cando se inxire o fitosanitario, ao manipulalo ou aplicalo de forma incorrecta, polo contacto coa cara ou a boca coas mans contaminadas, ao beber ou inxerir alimentos en ambientes cun produto en suspensión, cando se sopran boquillas de equipos de pulverización ou por inxestións accidentais ao confundilo.

VÍAS DE ENTRADA AO ORGANISMO

VÍA DIXESTIVA
(inxesta do produto
ou de comida e bebida
contaminada...)

VÍA PARENTERAL
(a través de danos
na pel, feridas
desprotexidas...)



VÍA RESPIRATORIA
(inhalación de substancias
e material biolóxico
suspendido na
atmosfera)

VÍA DÉRMICA
(salpicaduras, derramos,
roupa contaminada...)

Ilustración 41. Vías de entrada ao organismo. "Os atende do ISSGA- Prevención de riscos no traballo con fitosanitarios"

- **Parenteral:** sucede cando o tóxico entra en contacto co sangue da persoa, ben sexa por picaduras, feridas ou chagas. É moi perigosa porque pasa de forma directa ao torrente sanguíneo e a través del a todo o organismo.

Ademais, a toxicidade dun produto fitosanitario depende de factores como:

a) O propio produto:

- **Toxicidade da materia activa:** en orde crecente de toxicidade, a clasificación é nocivo, tóxico e moi tóxico.

Nas etiquetas aparecen por categorías do 1 ao 5, sendo 1 o máximo nivel de risco e 5 o menor; e considerando "Perigo" do 1 ao 3 e "Atención" o 4 e o 5.

- **Dose e concentración:** canto maiores son as doses e a concentración, máis tóxico é o fitosanitario.

- **Mesturas:** a toxicidade do fitosanitario pode incrementarse ou poden aparecer novos efectos daniños como a xeración nubes de gases, mesturas explosivas ou sen ningún tipo de efecto sobre a praga, o que obrigará a máis aplicacións, e polo tanto, máis exposicións ao risco.
- **Volatilidade:** canto máis volátil é o produto, máis fácil pasa ao aire e alcanza os pulmóns, aumentando así a exposición respiratoria.
- **Presentación:** o fitosanitario pode ser sólido, líquido ou gasoso. Os produtos gasosos e líquidos son os máis perigosos por ser os máis fáciles de respirar e absorber pola pel, respectivamente.
- **Cheiro e cor:** algúns produtos presentan unha cor e un cheiro desagradable, o que fai que se evite o contacto con eles facéndoo máis seguros. Non obstante, non te confíes ante produtos que sexan incoloros ou inodoros.

b) As condicións ambientais:

- **Temperatura:** canto maior é esta, máis rápido funciona o metabolismo, o que aumenta a absorción e o efecto dos fitosanitarios. Así mesmo, incrementase a volatilidade do produto e, polo tanto, a súa concentración no aire. Ademais, canto máis calor fai, máis incómodo resulta usar a roupa de protección; aínda así, non a quites porque te expoñerás a un maior risco.

Os fitosanitarios poden ter menos efectividade a altas temperaturas, o que fará que teñas que aplicalos máis veces e, en consecuencia, esteas máis tempo exposto. Por esta razón, tenta aplicalos en horas que non sexan excesivamente calorosas.

- **Estabilidade atmosférica:** o vento fai que o fitosanitario se disperse, podendo afectar as persoas que non están na zona de aplicación e que descoñecen que se está realizando o tratamento, polo que probablemente non estarán a usar os equipos de protección nin adoptando as medidas preventivas necesarias. Por iso, nunca apliques en días con vento intenso.

c) A persoa:

- **Sexo:** as mulleres son máis susceptibles aos efectos da maioría dos fitosanitarios que os homes. Ademais, os fitosanitarios poden afectar a xestación ou a lactación.
- **Idade:** os anciáns e nenos, especialmente os lactantes, son moi sensibles aos efectos dos fitosanitarios, xa que o seu metabolismo funciona con menor eficiencia que dunha persoa de mediana idade. A aplicación de fitosanitarios está prohibida en presenza de menores.
- **Estado nutricional e dieta:** un bo estado nutricional e unha dieta axeitada aseguran que un organismo se atope en mellores condicións, facendo que sexa máis resistente aos efectos dos fitosanitarios.
- **Estado de saúde:** as persoas que sofren algunha enfermidade poden ser máis susceptibles aos efectos dos fitosanitarios. As enfermidades crónicas do fígado, do ril ou cardíacas fan que a actuación sexa máis intensa.

Durante a xestación, os fitosanitarios poden producir efectos sobre a nai xestante e o feto polo paso de substancias a través da placenta.

- **Formación, información e actitude ante o risco:** o descoñecemento dos riscos aos que se está exposto, das boas prácticas que se van seguir e dos equipos que se deben usar de forma segura, ou ignorar toda esa información a pesar de coñecela, aumenta significativamente a exposición aos efectos prexudiciais dos fitosanitarios.
- **Mal uso dos fitosanitarios:** é necesario coñecer os usos específicos de cada fitosanitario, as doses para a súa aplicación, os momentos axeitados ou outras características relevantes, co obxecto de realizar aplicacións efectivas e así reducir a exposición.
- **Hábitos cotiáns:** a falta de hixiene incrementa o tempo que o fitosanitario está na pel. Ademais, o consumo de alcohol e tabaco afectan negativamente o organismo intensificando os riscos que os fitosanitarios supoñen para a saúde.

d) O cultivo e a forma de aplicación:

- **Tipo de cultivo:** nos cultivos realizados en espazos pechados, como os invernadoiros e similares, os riscos derivados da aplicación de fitosanitarios son maiores debido á menor renovación de aire. Nestes ambientes, os fitosanitarios permanecen tempo en suspensión e a exposición é maior.
- **Altura dos cultivos:** a altura dos cultivos determinará as partes do corpo máis expostas. Nos cultivos altos, como as froiteiras ou o oliveiras, por exemplo, a cabeza, os brazos e o torso están máis expostos que nos baixos, onde hai maior exposición para as pernas.
- **Forma de aplicación:** na aplicación de fitosanitarios líquidos, a maquinaria utilizada determina o tamaño da gota empregada. Canto máis pequenas sexan as gotas, maior será a dispersión (distancia á que chega) e maior facilidade para penetrar no organismo a través vías respiratorias.

4.2. Riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Forma de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria.

Por risco enténdese a probabilidade de que se produza un determinado suceso ou fenómeno que pode producir efectos prexudiciais nas persoas e nos bens.

Os fitosanitarios son produtos tóxicos que poden causar alteracións, máis ou menos graves no individuo. O risco de que estes produtos causen dano á saúde vai depender de:

- A toxicidade do produto
- O tipo de exposición a ese produto.

4.2.1. Os residuos fitosanitarios

O residuo dun produto fitosanitario é toda substancia presente nun produto alimenticio destinado ao consumo humano ou animal, como consecuencia da aplicación dun fitosanitario.

Constitúen un dos aspectos que máis **preocupan** na actualidade por:

- Afectar a toda a poboación, ao ser todos consumidores de alimentos.
- Estar a opinión pública sensibilizada, especialmente, ante todas as cuestións referentes á seguridade e calidade da alimentación, así como a súa incidencia no comercio de produtos alimenticios de orixe vexetal.
- A súa influencia na loita contra as pragas.

Os residuos de fitosanitarios nos alimentos tamén teñen repercusións económicas e comerciais.

Na Unión Europea, realízanse controis para determinar os residuos de fitosanitarios que aparecen nos alimentos, por medio de organismos públicos, tanto na orixe dos produtos como no seu destino.

No caso de terceiros países, estes controis adóitanse realizar no momento da entrada do produto no país de destino.

Debido ao risco que para a saúde dos consumidores supoñen os residuos dos produtos fitosanitarios, na maior parte dos países desenvolveuse unha normativa destinada á protección da saúde pública.

As normas a este respecto comprenden:

- A **prohibición** do uso de determinadas substancias.
- As **restricións** ao emprego doutras substancias.
- O establecemento dos **Límites Máximos de Residuos** (LMR).

Este último concepto refírese á "concentración máxima de residuos dun produto fitosanitario permitida legalmente na superficie ou no interior dos produtos destinados á alimentación humana ou animal".

4.2.2. Medidas de seguridade para evitar os riscos dos produtos fitosanitarios

- **Capacitación e formación:** é fundamental que todos os traballadores que manipulen fitosanitarios reciban unha capacitación adecuada sobre o seu uso seguro. Isto inclúe coñecer as propiedades dos produtos, as medidas de protección persoal, as técnicas de aplicación e os procedementos de emerxencia en caso de exposición ou accidente. Tamén é necesaria a formación no uso e mantemento dos equipos de protección individual (EPI) asignados.
- **Asegurarse que os produtos están homologados e autorizados:** antes de utilizar calquera produto fitosanitario, é imprescindible asegurarse de que estea homologado e autorizado polas autoridades competentes. Isto garante que o produto foi avaliado e cumpre cos estándares de seguridade e eficacia

establecidos. O uso de produtos non autorizados está penalmente castigado e pode poñer en risco a saúde dos traballadores e o ambiente.

- **Uso de equipos de protección individual (EPI):** o uso adecuado dos equipos de protección individual é crucial para protexer a saúde dos traballadores durante a aplicación dos fitosanitarios.
- **Almacenamento seguro:** os fitosanitarios deben almacenarse nas áreas designadas, lonxe de fontes de calor e produtos inflamables. Ademais, os contedores deben estar correctamente etiquetados e asegurados para evitar derramamentos ou contaminación.
- **Manipulación e aplicación adecuadas:** é esencial seguir as instrucións de uso proporcionadas polos fabricantes dos fitosanitarios. Isto implica mesturar e diluír os produtos de maneira precisa, evitar a aplicación en condicións climáticas desfavorables e utilizar as doses recomendadas para evitar sobredoses.
- **Limpeza e descontaminación:** despois da aplicación de fitosanitarios, os equipos utilizados deben limparse axeitadamente para evitar a acumulación de residuos e minimizar os riscos de exposición futura. Ademais, os traballadores deben lavar as mans e calquera área exposta da pel para eliminar calquera residuo químico.

4.2.3. Concepto de seguridade alimentaria

A seguridade alimentaria refírese á existencia de condicións que posibilitan aos seres humanos ter acceso físico, económico e socialmente aceptable a unha dieta segura, nutritiva e acorde coas súas preferencias culturais, que lles permita satisfacer as súas necesidades alimentarias e vivir dun xeito produtivo e saudable.

Estas condicións son:

- A **dispoñibilidade** física de alimentos en cantidades e calidade abondo a través da produción do país e das importacións (incluída a axuda alimentaria).
- O **acceso** de todas as persoas aos alimentos por medio da dispoñibilidade de recursos económicos e doutra índole para adquirir alimentos nutritivos, sans e na cantidade axeitada.
- O logro dun nivel de **benestar nutricional** que satisfaga todas as necesidades fisiolóxicas, grazas a unha alimentación axeitada, dispoñibilidade e acceso de auga potable, sanidade e atención médica.
- A **estabilidade** do acceso a alimentos axeitados en todo momento, sen risco de quedar sen alimentos como consecuencia de crises políticas, económicas ou climáticas repentinas nin de acontecementos cíclicos.

O obxectivo da política de seguridade alimentaria da Unión Europea é protexer a saúde e os intereses dos consumidores, ao tempo que garante o bo funcionamento do mercado interior.

Para lograr este obxectivo, a Unión Europea establece e vela polo cumprimento dunhas normas de control en materia de:

- Hixiene dos produtos alimenticios.
- Saúde e benestar dos animais.
- Fitosanidade.
- Prevención dos riscos de contaminación por substancias externas.
- Normas para a etiquetaxe axeitada dos devanditos produtos.

Esta política foi reformada a principios do ano 2000, de conformidade co enfoque «da granxa á mesa». Deste xeito, garántese un elevado nivel de seguridade dos produtos alimenticios comercializados na Unión Europea ao longo de todas as etapas da cadea de produción e de distribución, tanto polo que se refire aos alimentos producidos no interior da Unión Europea como aos importados de terceiros países.

4.3. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Practicas de primeiros auxilios.

Pódese definir a **toxicidade** como a capacidade dunha substancia química de producir efectos nocivos na saúde das persoas ou dos animais.

O risco de intoxicación cos produtos fitosanitarios é alto porque, aínda que os produtos estean destinados a combater as pragas ou enfermidades que afectan os cultivos, tamén poden afectar:

- Os aplicadores dos produtos fitosanitarios.
- A calquera persoa que entre en contacto con eles (vendedores, familiares de agricultores...).
- O consumidor final do produto tratado.

Dependendo da cantidade de tóxico coa que se entre en contacto e a duración deste contacto, as intoxicacións clasifícanse como:

- **Intoxicacións agudas:** son aquelas nas que a persoa está exposta durante un tempo non prolongado a unha cantidade alta de tóxico. Os síntomas desta intoxicación son inmediatos, polo que a asociación entre a acción e a consecuencia é rápida.
- **Intoxicacións subagudas:** prodúcense cando a persoa está exposta a unha cantidade de tóxico algo menor que no caso anterior, pero a duración do tempo de exposición é maior.
- **Intoxicacións crónicas:** son o resultado de exposicións repetidas durante un tempo prolongado a pequenas cantidades de produto tóxico. Dependendo da cantidade e do tipo de produto, a intoxicación crónica, que xeralmente pasa inadvertida, pode dar síntomas ou non.

Ademais destes tipos de intoxicación, poden producirse tamén reaccións **alérxicas**, que teñen lugar cando unha persoa xera unha sensibilidade específica a un compoñente, substancia ou produto.

Estas reaccións alérxicas poden chegar a ser tan graves como unha intoxicación, e mesmo poden poñer en perigo a vida da persoa que as sofre.



Ilustración 42. Distintos tipos de reaccións alérxicas

4.3.1. Intoxicación aguda

A aparición dos síntomas é inmediata á exposición do tóxico.

O tempo é decisivo ante calquera envelenamento por fitosanitario, xa que a absorción é rápida e provoca alteracións importantes na saúde das persoas.

É moi importante coñecer os síntomas de intoxicación e conseguir axuda médica o antes posible.

A intoxicación aguda pódese producir por tres causas distintas:

- Exposición accidental.
- Exposición intencional.
- Exposición profesional.

4.3.1.1. Exposición accidental

A causa é un accidente e, polo tanto, son os nenos e persoas maiores os que teñen maior risco.

Para evitala, débense tomar as seguintes precaucións:

- Gardar os fitosanitarios no seu envase orixinal.
- Almacenalos lonxe do alcance de persoas non cualificadas.
- Non utilizar os envases baleiros para gardar outros produtos.



Ilustración 43. Local de almacenamento de fitosanitarios

4.3.1.2. Exposición intencional

Tendo en conta a facilidade con que se poden obter estes produtos, a ingestión dunha cantidade suficiente do produto tóxico pode provocar lesións graves e irreversibles, incluíndo a morte en moitos casos (intentos de suicidio e de homicidio).

4.3.1.3. Exposición profesional

Os efectos agudos dunha exposición profesional poden afectar as diferentes partes do organismo:

- Queimaduras químicas agudas nos ollos

- Lesións cutáneas
- Problemas respiratorios
- Efectos neurolóxicos
- Alteracións hepáticas.

A intoxicación aguda, ademais de afectar os obreiros e empresarios agrícolas que realizan tratamentos fitosanitarios, tamén se pode producir durante a fabricación, embalaxe e transporte do produto.

Algúns síntomas de intoxicación pódense confundir con outras enfermidades, polo que resulta moi importante coñecer as manifestacións que se presentan ante calquera intoxicación porque, a partir da detección, se pode actuar con maior rapidez e aplicar o tratamento máis axeitado.

Dado que algúns síntomas de intoxicación son difíciles de diferenciar do golpe de calor, frecuente en persoas que traballan en invernadoiros con insecticidas organofosforados ou carbamatos, expónse un cadro comparativo de síntomas:

Intoxicación por órganofosforados e carbamatos	Golpe de calor
Sudación	Sudación
Dor de cabeza	Dor de cabeza
Mucosas húmidas, salivación e lágrimas	Sequidade de pel e mucosas, boca seca
Cansazo	Cansazo
Pulso lento	Pulso rápido
Debilidade xeneralizada	Debilidade xeneralizada
Depresión do sistema nervioso central: - Perda da coordinación - Confusión - Perda da conciencia sen a recuperación desta (estado de coma)	Depresión do sistema nervioso central: - Perda da coordinación - Confusión - Perda da conciencia momentánea, con recuperación rápida desta
Náuseas, vómitos, dor abdominal e diarrea	Náuseas

4.3.2. Intoxicación crónica

O efecto do tóxico manifesta os síntomas a longo prazo pola acción prolongada e inadvertida de doses pequenas, cuxos efectos pasan desapercibidos.

A exposición profesional aos produtos fitosanitarios ao longo do tempo, pode presentar unha serie de efectos crónicos no organismo, sobre todo se non se adoptan as debidas precaucións durante a súa manipulación:

- **Efectos sobre a pel:** a miúdo preséntanse dermatite de contacto e sensibilización alérxica.

- **Efectos neurolóxicos:** coñecéronse casos de afeccións neurolóxicas e trastornos do comportamento, en especial entre profesionais expostos ao bromuro de metilo e órgano fosforados.
- **Efectos sobre a velocidade motora.**
- **Cancro:** algúns fitosanitarios actúan como canceríxenos potenciais sobre todo nas vías respiratorias. En fumadores aumenta o risco de cancro de pulmón.
- **Efectos na reprodución:** a exposición a determinadas substancias pode provocar esterilidade masculina, maior risco de aborto e malformacións.
- **Efectos xenéticos:** algunhas substancias tóxicas producen mutacións no ADN das plantas, animais e seres humanos. A alteración dos xenes humanos pode ocasionar enfermidades xenéticas como, por exemplo, malformacións no desenvolvemento embrionario, que van dende pequenas lesións cardíacas e deformacións óseas ata malformacións graves, e tamén alteracións no sistema inmunitario do organismo.
- **Alerxias:** as persoas que desenvolven hipersensibilidade a estas substancias padecen asma, erupcións cutáneas e rinites alérxicas.

4.4. Prácticas de primeiros auxilios.

No caso de intoxicación aguda por produtos fitosanitarios, os primeiros auxilios que se deben prestar a unha persoa variarán en función de:

- O estado xeral da persoa afectada.
- A toxicidade do produto fitosanitario.
- A cantidade de produto fitosanitario absorbido.
- A vía de entrada do produto fitosanitario.

Debido aos diferentes tipos de fitosanitarios e ás diferentes vías de absorción, a intoxicación pode presentarse de diferentes formas que poden confundirse con outras enfermidades.

Polo tanto, é moi importante atopar axuda médica canto antes.

No seguinte cadro expóñense algúns signos que poderían indicar a posibilidade de intoxicación por praguicidas fitosanitarios.

Órgano ou nivel	Síntomas
Xeral	Extrema debilidade ou fatiga
Pel	Irritación, prurito ou ardor, sudación excesiva, inflamación, manchas
Ollos	Proído e prurito, ardor, lagrimexo, visión dificultosa ou borrosa, pupilas contraídas ou dilatadas
Dixestivo	Queima e ardor de boca e gorxa, abundante salivación, náuseas, vómitos, diarrea e dor abdominal.
Nervioso	Dor de cabeza, mareo, confusión, obnubilación, contraccións musculares, marcha insegura, fala confusa, ataques, inconsciencia.
Respiratorio	Tose, dor e opresión do peito, dificultade respiratoria, fatiga e arfo.

Dada a importancia que ten a primeira axuda antes de que chegue o auxilio médico, é fundamental aplicar o Sistema PAS, tendo presente a pauta de actuación seguinte:

- 1º **"P"** PROTEXER: o primeiro paso é protexer tanto o accidentado coma nós mesmos para evitar que poidan ocorrer máis accidentes.
- 2º **"A"** AVISAR: na maior brevidade posible, débese avisar os servizos de emerxencia chamando ao 112 ou ao 061. Estes servizos achegarán as instrucións pertinentes.
- 3º **"S"** SOCORRER: unha vez realizado todo o anterior, prestaremos os primeiros auxilios á outra persoa mentres non chegue a ambulancia.

En primeiro lugar, é importante recoñecer, mediante unha rápida visión do ámbito, para evitar que haxan máis persoas afectadas polo contacto co produto tóxico.

A exploración do ámbito tamén nos axudará a coñecer o que sucedeu realmente e que tipo de tóxico provocou a intoxicación.

O primeiro paso, no momento de prestar axuda a unha persoa con problemas de saúde, é observar medidas de **autoprotección**:

- Evitar o contacto coa roupa e calquera fluído corporal do intoxicado, altamente contaminante (vómito); polo tanto, hai que poñer luvas.
- Retirar a persoa intoxicada do ambiente tóxico e levala a un lugar ben ventilado.
- Poñer unha barreira protectora ao realizar a respiración "boca a boca" a unha persoa que non respira e que inxeriu algún tóxico.

No caso de que a persoa estea consciente, hai que realizarlle as seguintes **preguntas**:

- Cal é a substancia causante da intoxicación? (ver, se é posible, a etiqueta).
- Que cantidade?
- Cando o tomou? Que tempo hai dende a exposición tóxica?
- Tomou algunha cousa máis?
- Vomitou?

No caso de que a persoa estea **inconsciente**:

- Mirar ao redor para buscar indicios do tóxico absorbido (envase, etiqueta, líquido ou pos tóxicos).
- Valorar o nivel de conciencia, respiración e circulación.
- No caso de que as funcións vitais estean comprometidas, hai que realizar auxilios vitais básicos ás funcións respiratoria e circulatoria, mentres se espera a chegada da axuda especializada.
- Se a persoa conserva a función respiratoria, hai que colocala en posición lateral de seguridade durante o traslado ou mentres se espera a axuda.

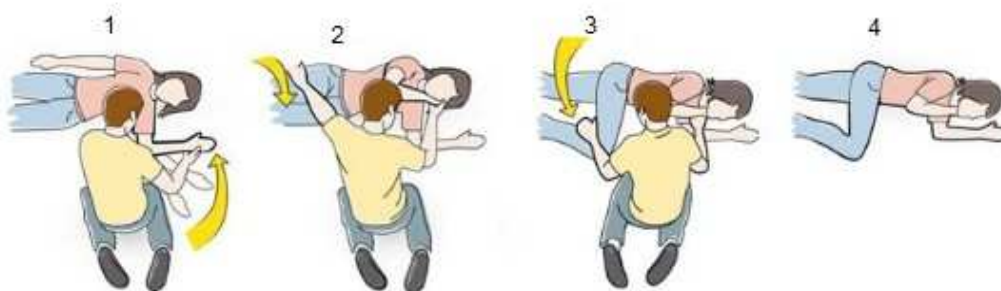


Ilustración 44.1.- Coa persoa boca arriba, colocaremos o brazo que temos máis preto formando un ángulo recto. 2.- Cruzaremos o outro brazo colocándolle o dorso da man sobre a meixela contraria. 3.- Flexionámoslle a perna que nos queda máis afastada e 4.- Xiramos o corpo cara a nós

No caso de que a persoa intoxicada presente **convulsións**:

- Non hai que suxeitala, só sosteirlle a cabeza.
- Manterlle a boca aberta cun pano, enrolado e colocado entre os dentes (separador almofadado).
- Se a persoa está quente e súa, refrescala con auga.
- Se ten frío, abrigala cunha manta

Segundo sexa a vía de entrada do tóxico, as medidas de seguridade serán:

4.4.1. Medidas de seguridade vía respiratoria

- Retirar a persoa intoxicada do ambiente tóxico, levándoa cara a un lugar ben ventilado e asegurándonos, en todo momento, de que a vía aérea estea libre de obstrucións.
- Afrouxar a roupa para facilitar a respiración.
- Protexer sempre as vías respiratorias do risco de aspiración do vómito.

4.4.2. Medidas de seguridade vía dérmica ou cutánea

- Quitar as roupas contaminadas, rápida e completamente, incluído o calzado.
- Lavar a pel e mucosas con auga abundante e xabón.
- Se o tóxico penetrou nos ollos, enxaugalos con auga limpa e abundante durante, polo menos, 15 minutos. Despois cubrir os ollos cunha gasa ou pano limpo.

4.4.3. Medidas de seguridade vía dixestiva

O modo máis eficaz de evitar a absorción do tóxico por vía dixestiva é inducir o vómito, que se deberá facer dentro das tres primeiras horas desde a inxestión do praguicida.

O vómito pode inducirse de maneira mecánica, introducindo os dedos na gorxa da vítima

Non se debe provocar o vómito nunca se:

- Está contraindicado na etiqueta do produto praguicida.
- Pasaron máis de tres horas desde a inxestión do tóxico.
- A persoa intoxicada presenta alteracións de conciencia ou está inconsciente.

4.4.4. Traslado urxente a un centro sanitario

En calquera caso, volvemos reiterar a necesidade de avisar primeiro a emerxencias para que nos envíen asistencia sanitaria. Por iso, o protocolo que cómpre seguir é pedir axuda de forma urxente (chamando ao **112**).

Outra opción é o traslado urxente a un centro sanitario.

Para maior información en caso de intoxicación, pódese chamar ao teléfono 915 620 420 do **Servizo de Información Toxicolóxica**, que ofrece servizo as 24 horas do día.

4.5. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.

O termo "vixilancia sanitaria" engloba unha serie de actividades orientadas á prevención dos riscos laborais.

Os obxectivos xerais da vixilancia sanitaria van ser:

- Identificar problemas de saúde.
- Poñer en práctica medidas para evitar eses problemas de saúde.

A vixilancia sanitaria deberá abarcar:

- Unha avaliación da saúde dos traballadores inicial, ao incorporarse ao traballo.
- Unha avaliación da saúde periódica (cada certo tempo).

Para aplicala correctamente, débense someter os traballadores expostos ao risco que supoñen os praguicidas a recoñecementos periódicos protocolizados para determinar certos parámetros que resultarían de grande axuda na prevención de intoxicacións.

O artigo 6.3 do **RD 374/01, do 6 de abril**, sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo, di:

“A vixilancia da saúde será un requisito obrigatorio para traballar cun axente químico cando así estea establecido nunha disposición legal ou cando resulte imprescindible para avaliar os efectos das condicións de traballo sobre a saúde do traballador debido a que:

- a) Non poida garantirse que a exposición do traballador ao devandito axente está suficientemente controlada.
- b) O traballador, tendo en conta as súas características persoais, o seu estado biolóxico e a súa posible situación de discapacidade, e a natureza do axente, poida presentar ou desenvolver unha especial sensibilidade fronte a este.”

Cando, de acordo co disposto no apartado anterior, a vixilancia da saúde sexa un requisito obrigatorio para traballar cun axente químico, deberá **informarse o traballador** deste requisito, antes de que lle sexa asignada a tarefa que entrañe riscos de exposición ao axente químico en cuestión.

No caso de que a vixilancia da saúde mostre que un traballador padece unha **enfermidade identificable** ou uns **efectos nocivos** que, en opinión do médico responsable, son consecuencia dunha exposición a un axente químico perigoso, ou se supere un valor límite biolóxico dos indicados no anexo II do devandito real decreto, o médico responsable ou outro persoal sanitario competente informará persoalmente o traballador do resultado da devandita vixilancia. Esta información incluírá, cando proceda, os consellos relativos á vixilancia da saúde á que o traballador deberá someterse ao finalizar a exposición.

Neste caso, o empresario deberá:

- Revisar a **avaliación dos riscos** da que dispón.
- Revisar as **medidas** previstas para **eliminar** ou **reducir os riscos**.
- Ter en conta as **recomendacións do médico** responsable da vixilancia da saúde ao aplicar calquera outras medidas necesarias para eliminar ou reducir

os riscos, incluída a posibilidade de asignar ao traballador outro traballo onde non exista risco dunha nova exposición.

- Dispoñer que se manteña a **vixilancia da saúde** dos traballadores afectados e que se proceda ao exame da saúde dos demais traballadores que sufrisen unha exposición similar, tendo en conta as propostas que faga o médico responsable nesta materia.

Ademais, o artigo 196 da **Lei xeral da Seguridade Social** di:

“Todas as empresas que haxan de cubrir postos de traballo con risco de enfermidades profesionais están obrigadas a practicar un **recoñecemento médico previo á admisión dos traballadores** que haxan de ocupar aqueles e realizar os recoñecementos periódicos que para cada tipo de enfermidade se establezan nas normas que, para o efecto, ditará o Ministerio de Traballo e Seguridade Social.”

Os recoñecementos serán a **cargo da empresa** e terán o carácter de **obrigatorios para o traballador**.

As empresas non poderán contratar traballadores que no recoñecemento médico non fosen cualificados como aptos para desempeñar os postos de traballo de que se trate.

4.5.1. Periodicidade dos recoñecementos en vixilancia sanitaria

Como norma xeral o recoñecemento ou recoñecemento médico deberíase realizar **cada ano**.

Deberá ser cada **seis meses** se o traballador está habitual ou intensamente exposto.

Terase especialmente en conta:

- o posto de traballo,
- o tempo de exposición aos praguicidas,
- a clase de produto manexado.

4.5.2. Información ao público

Os órganos competentes das CC. AA. adoptarán medidas para:

- Informar e sensibilizar o público en xeral sobre os produtos fitosanitarios.
- Poñer ao dispor do público información precisa e equilibrada en relación cos produtos fitosanitarios.

Toda esta información fará referencia a:

- Os riscos do uso de produtos praguicidas fitosanitarios.
- Os posibles efectos agudos e crónicos para a saúde humana.
- Os posibles efectos nocivos para outros seres vivos e o ambiente.
- A utilización de alternativas non químicas de loita contra pragas.

- O progreso alcanzado polos usuarios profesionais no uso sustentable dos produtos fitosanitarios.

O Ministerio de Sanidade estableceu un **protocolo de vixilancia sanitaria específica dos traballadores con praguicidas**, que é o seguinte:

1. HISTORIA LABORAL

Datos de filiación	
N.º de historia clínica	
Nome e apelidos	
Sexo	
DNI	
N.º de Seguridade Social	
Data de nacemento	
Enderezo e teléfono	

Datos do recoñecemento	
Servizo de prevención onde se leva a cabo	
Tipo (propio, alleo ou mancomunado)	
Tipo de recoñecemento	
Nome do/a médico/a do traballo	
Nome do/a ATS/DUE da empresa	
Nome do/a auxiliar	
Data	

Perfil de saúde laboral	
Nivel de estudos	
N.º de traballadores da empresa	
Tipo de contrato: fixo ou temporal	
Hábitos de hixiene persoal	
Come-fuma-bebe durante o traballo	
Tras o traballo: dúchase e cámbiase de roupa?	
Fuma? n.º cigarros/día: idade inicio	
Ex-fumador?	
Alcohol	
Medicamentos (especificar)	
Outras drogas (especificar):	

1.1. Exposicións anteriores (anamnese laboral)

Perfil de saúde laboral	
Posto de traballo	
Descrición de riscos inherentes ao traballo	
Descrición detallada dos postos de traballo e das tarefas e produtos utilizados	
Tempo de permanencia: horas ao día de exposición e días ao ano	
Características dos locais (aire libre-pechado)	
Riscos detectados na avaliación	
Medidas de protección adoptadas: individuais e colectivas	

1.2. Exposición actual ao risco

Perfil de saúde laboral	
Posto de traballo	
Descrición de riscos inherentes ao traballo	
Descrición polo miúdo do posto de traballo e das tarefas e produtos utilizados	
Tempo de permanencia: horas diarias de exposición e días ao ano	
Características dos locais (aire libre-pechado)	
Riscos detectados na avaliación	
Medidas de protección adoptadas	

2. HISTORIA CLÍNICA**2.1. Anamnese**

	Si	Non	Cantas?
Requiriu asistencia médica por algunha intoxicación aguda?			

Síntomas de intoxicación aguda tras a exposición a praguicidas (excluíndo as intoxicacións que requiriron asistencia médica)		
Dermatolóxicos	Si	Non
Sudación		
Prurito		
Erupción cutánea		
Cianose		
Neurolóxicos	Si	Non
Mareo		
Cefalea		
Tremor		
Depresión da consciencia		
Perda de consciencia		
Nerviosismo		
Convulsións		
Síncope		
Fasciculacións		
Parálise		
Oculares	Si	Non
Visión borrosa		
Lagrimexo		
Cardiorrespiratorios		
Palpitacións		
Dispnea		
Tose		
Aumento de expectoración		
Dor torácico		
Sibilancias		
Roncus		

Síntomas de intoxicación aguda tras a exposición a praguicidas (excluíndo as intoxicacións que requiriron asistencia médica). Continuación		
Dixestivos	Si	Non
Sialorrea		
Molestias farínxeas		
Náuseas		
Vómitos		
Dor abdominal		
Diarrea		
Tenesmo rectal		
Estrinximento		
Outros síntomas (especificalos a continuación)		
Síntomas de intoxicación crónica actuais por exposición a praguicidas	Si	Non
Astenia		
Anorexia		
Cefalea		
Alteracións do sono		
Depresión		
Cambios de carácter		
Tremor		
Diminución da libido		
Impotencia sexual		

2.2. Exploración clínica específica

Peso, tamaño e índice de Quetelet		
Exploración cutánea	Si	Non
Sudación		
Palidez		
Dermatite		
Cianose		

Peso, tamaño e índice de Quetelet (continuación)		
Exploración neurolóxica	Si	Non
Depresión de consciencia (*)		
Focalidade de pares craniais		
Rixidez da caluga		
Perda de forzas (especificar localización)		
Perda de sensibilidade (especificar localización)		
Arreflexia		
Hiporreflexia		
Presenza de reflexos patolóxicos (especificar)		
Tremor		
Fasciculacións		

(*) Exploración mental e intelectual básica

Dicir os días da semana en sentido inverso

En que ano estamos, en que día?

Diga os números pares

Exploración cranial	Si	Non
Lagrimexo		
Miose		
Midríase		
Conxuntivite		
Sialorrea		
Farinxe eritematosa		
Exploración circulatoria	Si	Non
Tensión arterial (especificar)		
Frecuencia cardíaca (especificar)		
Arritmia cardíaca		
Exploración respiratoria	Si	Non
Frecuencia respiratoria (especificar)		
Sibilancias		
Crepitantes		
Roncus		

Peso, tamaño e índice de Quetelet (continuación)			
Exploración abdominal		Si	Non
Dor abdominal			
Defensa			
Megalias (especificar)			
Outras alteracións (especificalas a continuación)			

Ante a sospeita de intoxicación crónica, practicarase a exploración física anterior e engadirase unha exploración mental e intelectual básica, tendente a coñecer a orientación temporal espacial do traballador, polo que se interrogará sobre:

- Dicir os días da semana en sentido inverso
- En que ano estamos, en que día?
- Dicir os números pares

3. CONTROL BIOLÓXICO E ESTUDOS COMPLEMENTARIOS ESPECÍFICOS

Control biolóxico	
En recoñecemento inicial	Colinesterasa plasmática
En recoñecemento previo	Colinesterasa eritrocitaria (se houbo exposicións previas nos últimos 3 ou 4 meses).
En recoñecemento periódico	Colinesterasa plasmática, GPT, GGT.
Outros estudos complementarios	

5. Medidas para reducir os riscos sobre a saúde: niveis de exposición do operario. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos. Medidas preventivas e de protección do aplicador. Equipos de protección individual.

5.1 Niveis de exposición do operario

A información básica para a avaliación toxicolóxica á que pode estar exposto un operario atópase recollida en diferentes fontes de información, tales como:

- A **etiqueta**: advirte aos usuarios tanto do perigo de intoxicación como de diversos efectos adversos a longo prazo.
- A **ficha de datos de seguridade**: contén información suplementaria máis ampla e normalizada, destacando a referente aos efectos sobre a saúde, o contido do produto, as medidas de protección adecuadas e os equipos de protección persoal que poidan ser necesarios, existindo un apartado específico sobre información toxicolóxica.
- Os **valores límite de exposición profesional a axentes químicos**: utilizados para a avaliación de riscos, aínda que, lamentablemente, só se fixaron valores para unha cantidade moi limitada de produtos fitosanitarios. Tamén conteñen indicacións sobre o potencial de penetración a través da pel, coa notación "vía dérmica".

No proceso de autorización dos produtos fitosanitarios previo á súa comercialización, avalíase a exposición do operario á **substancia activa** ou aos **compoñentes importantes** desde o punto de vista toxicolóxico, que poidan producirse nas condicións declaradas de utilización do produto fitosanitario (doses, métodos de aplicación e condicións climáticas), preferentemente mediante o uso de **datos reais de exposición** e, se non se dispón destes, mediante un **modelo de cálculo** adecuado e certificado.

Existen varios protocolos para a determinación da exposición a praguicidas, sendo os máis coñecidos o da **OMS** (Organización Mundial da Saúde), o da **EPA** (Environmental Protection Agency) e a guía da **OCDE** (Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico), que é a que se utiliza actualmente como referencia.

Nestes protocolos especificase a metodoloxía para a medida da cantidade de praguicida en contacto cun individuo (exposición dérmica e respiratoria), así como a cantidade de substancia absorbida por todas as vías de entrada (control biolóxico).

A avaliación de riscos desde o punto de vista laboral efectúase de acordo coa normativa vixente:

- Capítulo II do **RD 374/2001**, sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo.
- Capítulo II do **RD 39/1997**, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

Ademais, para realizar a estimación do risco por exposición laboral a produtos fitosanitarios, haberá que ter en conta os seguintes factores determinantes da magnitude da exposición:

- **Actividade:** transporte, almacenamento na explotación, mestura/carga do produto, aplicación, limpeza do equipo de aplicación, entrada a cultivos tratados previamente etc.
- **Técnica de aplicación:** a aplicación do caldo fitosanitario pode ser manual ou mecanizada, comportando riscos de diferente magnitude. Dentro dos métodos de aplicación mecanizados distínguense diferentes técnicas, dependendo da forma de xeración da nube de pulverización, o cal inflúe na exposición ao produto (hidráulica, hidropneumática, pneumática, centrífuga, térmica etc.).
- **Cultivo:** os aspectos dependentes do cultivo con maior influencia na exposición son a altura, a anchura das rúas, o contacto durante o traballo e a localización do cultivo (interior ou exterior).
- **Tipo de formulación:** a exposición ao produto fitosanitario tamén é función do estado de agregación deste, a disgregación dos gránulos dos produtos sólidos, a volatilidade dos produtos líquidos etc.
- **Condições climáticas:** a temperatura, humidade e velocidade do vento.
- **Duración e frecuencia da exposición:** en ocasións son difíciles de estimar.
- **Factores individuais propios da persoa:** idade, peso corporal, sexo, sensibilidade, embarazo etc.

5.2 Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos

En caso de realizar mesturas en campo, debe terse en conta que o produto resultante da mestura de varios produtos fitosanitarios xeralmente non foi obxecto dun **proceso de avaliación**, polo que o risco por exposición á devandita mestura pode variar significativamente con respecto aos produtos compoñentes desta.

Ao tratarse produtos químicos, poden reaccionar entre eles e modificar a súa toxicidade ou o efecto sobre a planta (**fitotoxicidade**).

Efecto sinérxico: cando ao mesturar varios fitosanitarios se produce un aumento do efecto destes.

Efecto antagónico: cando ao mesturar fitosanitarios, estes reaccionan dando lugar a un produto que diminúe o seu efecto praguicida.

Incompatibilidade: mesmo se pode producir a precipitación, separación das fases do caldo ou xerar un produto altamente tóxico.

Neste sentido, o Ministerio de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade (MSSSI) elaborou uns ***Criterios aplicables á avaliación de mesturas de produtos fitosanitarios***, que se aplican durante o proceso de autorización dos produtos fitosanitarios, identificando:

- A **información** que debe proporcionar o fabricante
- Os **criterios** que aplica o MSSSI na avaliación
- As **indicacións** que respecto diso se fan nas etiquetas dos produtos, nas diferentes situacións de mestura que se poden presentar.

Isto implica que a realización de **mesturas en tanque polo agricultor**, non autorizadas especificamente, e que polo tanto **non foron obxecto dun proceso de**

avaliación, serán sempre **responsabilidade do usuario profesional** que a leva a cabo. A este corresponderíalle:

- **Determinar o impacto** da utilización dos produtos fitosanitarios na saúde humana e o ambiente
- **Adoptar** todas as **medidas de mitigación** necesarias para garantir a redución ou a minimización dos riscos e os efectos do uso dos produtos fitosanitarios na saúde humana (usuario profesional, público en xeral etc.) e o ambiente.

Polo tanto, sería necesario dispoñer dunhas **recomendacións** sobre a mestura de determinados produtos fitosanitarios en campo, así como para a realización correcta de mesturas en campo, de forma que a súa elaboración e utilización non constitúa un risco nin para a saúde humana nin para o ambiente.

A este efecto, o Real decreto 1311/2012, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, establece que o Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (MAGRAMA) (actualmente Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA)), en coordinación co Ministerio de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade (MSSSI), e logo do informe do Comité Fitosanitario Nacional, elaborará unha guía de boas prácticas, coas instrucións e recomendacións para a correcta realización de mesturas de produtos fitosanitarios para o seu uso no campo.

Así pois, o usuario profesional dispón dunha **Guía de boas prácticas para a mestura en campo de produtos fitosanitarios** elaborado polo MAGRAMA onde se realizan unhas recomendación en canto á mestura de produtos fitosanitarios, tanto entre si como con outros produtos como coadjuvantes, atraentes, ceras etc.

5.3 Medidas preventivas e de protección do aplicador.

Para evitar, na medida do posible, as consecuencias derivadas dunha exposición elevada a un tóxico, cómpre seguir unha serie de medidas preventivas ao longo de todo o proceso, é dicir, dende que se merca o produto ata as fases posteriores ao tratamento:

→ **Compra:** A compra dun produto fitosanitario realízase tras clarificar:

- **Que** é o que se desexa protexer (o cultivo, tendo en conta a familia á que pertence (leguminosas, liliáceas, cucurbitáceas etc.) e o seu estado fenolóxico etc.)
- **Contra que** se vai actuar (praga, enfermidade, malas herbas...)

Para iso, lerase con moita atención a **etiqueta** do produto. Ademais haberá que ter en conta que cada produto e praga teñen un momento óptimo de aplicación.

Tamén hai que asegurarse e comprobar que o produto que se vai utilizar está **autorizado** para ser usado contra a **praga** en cuestión e no **cultivo** que se desexa protexer.

→ **Transporte:**

Hai que evitar que durante esta fase se produzan **roturas de envases**. Por iso, hai que realizar o transporte de forma que, no caso de que aconteza unha rotura, non supoña ningún risco nin para o transportista nin para o resto da mercadoría.

No caso de rotura, evitar contactos coa roupa, comida ou animais.

→ Almacenaxe:

É un momento que se descoida habitualmente no manexo dos fitosanitarios, pero, non obstante, é de moita importancia, xa que ás veces esta fase é a de maior duración de todas.

Debemos recordar as recomendacións expostas no tema 7 no tocante á almacenaxe e transporte dos produtos fitosanitario.

→ Tratamento:

Cando se vai realizar o tratamento hai que seguir unhas normas técnicas xerais de prevención que cómpre ter en conta, tanto antes dos tratamentos coma durante as aplicacións e unha vez rematadas estas (post-tratamento).

5.3.1 Antes dos tratamentos

- Identificar o causante do problema (insectos, fungos, virus, nematodos...)



Ilustración 45.
Insecto coleóptero
(Pedroulo da vide)



Ilustración 46. Mildio
(*Plasmopara viticola*)

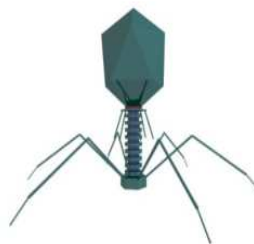


Ilustración 47. Virus



Ilustración 48.
Nematodo

- Elixir o produto segundo o axente causante e o seu estado, o estado fenolóxico do cultivo e ter en conta os riscos para o aplicador do produto e o consumidor, así como o respecto e protección do medio. Elixir sempre produtos rexistrados e autorizados para a aplicación seguindo as indicacións da etiqueta. Valorar a relación calidade/prezo.
- Coidar o transporte e almacenaxe.
- Seguir sempre as instrucións da etiqueta, respectar as doses recomendadas e considerar axente causal, cultivo, a estación en que nos atopamos etc.
- Vixiar especialmente a operación de preparado do produto e evitar o derramo de produtos líquidos ou o inhalación das formulacións en po (evitar preparar o produto en contra da dirección do vento). Non comer, beber ou fumar nunca durante este proceso.
- Elixir a técnica de aplicación do fitosanitario e valorar as condicións climáticas, o cultivo, as características do axente causante e os inimigos naturais.



Ilustración 49. Xoaniña comendo pulgóns

- Revisar os equipos de aplicación en canto a fugas e asegurarse de que se atopa en condicións axeitadas de traballo.
- Elixir o momento óptimo para aplicar o produto e valorar as características da planta e da praga ou enfermidade.

5.3.2 Durante os tratamentos

- Levar sempre o equipo de protección axeitado (EPI).
- Efectuar rotación dos traballadores do equipo de tratamento, para que a exposición sexa menor e intermitente.
- Non comer, beber ou fumar durante o traballo. Non tomar bebidas alcohólicas.
- Lavar as mans antes de calquera actividade non laboral e non quedar na zona de tratamento durante os descansos.
- Evitar os tratamentos con altas temperaturas, vento ou chuvia.
- Iniciar a aplicación no extremo da parcela na que sopra o vento e avanzar en contra deste para evitar a exposición ao produto.
- Evitar a contaminación da comida ou bebida que logo se vaia consumir. Evitar a presenza de persoas non directamente implicadas no traballo na zona.
- Utilizar un equipo de tratamento axeitado para o produto que se vai aplicar e o cultivo sobre o que imos actuar. O equipo debe axustarse e revisarse correctamente.
- A aplicación do produto será coidadosa e distribuirase o produto de xeito uniforme para evitar acumulacións excesivas e derramamentos.



5.3.3 Despois dos tratamentos

- Limpar o material utilizado axeitadamente.
- Hixiene persoal axeitada, lavar a roupa de traballo separada do resto.
- Non permanecer nin entrar no lugar tratado ata 24-48 horas do tratamento, en tratamentos en recintos pechados.
- Non deixar nunca produtos no lugar de traballo unha vez rematado o tratamento.

- Sinalizar o sitio onde se fixo o tratamento para evitar accidentes cando se usan produtos tóxicos ou moi tóxicos.
- Manter o produto fitosanitario no envase orixinal e almacenalo nun lugar fresco, ventilado e fóra do alcance doutras persoas.
- Respectar os prazos de seguridade e evitar a contaminación de augas de bebida ou de rega nas operacións.
- Non volver usar os envases baleiros: eliminalos correctamente.
- Esta fase implica a desaparición dos envases baleiros do produto utilizado. Estes envases deben depositarse nun lugar seguro e non contaminante, se é posible, en centros de recollida de residuos especialmente destinados para este fin (Sigfito).



Ilustración 50.

Logotipo de Sigfito

- Para os envases baleiros de praguicidas líquidos, recoméndase practicar a tripla enxaugadura, que consiste en enxaugar enerxicamente tres veces, ou mediante dispositivo de presión, cada envase de produto que se baleire ao preparar a dilución e verter as augas ao tanque do pulverizador.
- O resto do produto fitosanitario non utilizado debe conservarse no envase orixinal, ben pechado, e debe lavarse con coidado o lugar da almacenaxe.
- Tamén como parte desta fase, débese proceder á minuciosa limpeza de todos os aparellos e equipos utilizados, e deixándoos preparados para a próxima vez que se queiran utilizar. Esta limpeza debe efectuarse con abundante cantidade de auga.
- Por último, o aplicador débese desprender do seu equipo, limpalo coidadosamente para evitar non soamente contaminacións, senón tamén acumulacións que poidan producir a súa deterioración. Débese lavar ben con xabón e ducharse para eliminar calquera rastro de produtos.

5.4 Equipos de protección individual

As persoas que manipulan e aplican produtos fitosanitarios necesitan unha serie de medidas de protección persoal, que constitúen a última barreira entre o traballador e o produto.

MAIOR TOXICIDADE → MAIOR PROTECCIÓN

Estes equipos poden comprarse xeralmente no mesmo establecemento onde se compran os produtos.

No caso de traballar nunha empresa, o empresario ten o deber de proporcionar aos seus traballadores estes equipos de protección de forma **gratuíta**, así como de informar da correcta utilización e mantemento destes.

O uso dos **equipos de protección individual (EPI)** no lugar de traballo está regulado pola seguinte normativa:

- **Real decreto 773/1997**, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual (transposición da **Directiva 89/656/CEE**)
- **Regulamento (UE) 2016/425** do Parlamento Europeo e do Consello, relativo á comercialización dos EPI e que establece os requisitos de deseño e fabricación.

O citado real decreto define o EPI como: “calquera equipo destinado a ser levado ou suxeitado polo traballador para que o protexa dun ou varios riscos que poidan ameazar a súa seguridade ou a súa saúde, así como calquera complemento ou accesorio destinado para tal fin”.

Como condición indispensable, todos os compoñentes que conforman o equipo de protección deben levar ben visible a **inscrición CE**, ben sobre a súa propia superficie ou na etiqueta. Este distintivo acredita que o equipo cumpre os requisitos establecidos pola Unión Europea.

É especialmente destacable a esixencia de proporcionar un **folleto informativo** xunto co equipo, no que se detallan as súas características e riscos fronte aos cales nos protexen os EPI.



Ilustración 51. Inscrición CE

Os compoñentes dun equipo de protección estándar, dependendo da parte do corpo que se queira protexer, pódense resumir nos seguintes:

PARTE DO CORPO QUE SE DEBE PROTEXER	EQUIPO DE PROTECCIÓN
Cabeza	Sombreiro, gorro ou capuchas
Cara e ollos	Lentes protectoras e pantallas faciais
Brazos, torso e pernas	Traxes de protección e mandís
Mans	Luvas
Pés	Botas altas
Vías respiratorias	Máscaras de protección

5.4.1 Protección do corpo

Adoita tratarse de traxes impermeables ben axustados e transpirables, ou monos cingidos nos pulsos, nocellos e pescozo.

Os traxes ou roupas de traballo deben cubrir a maior parte da pel para impedir que entre en contacto coas partículas aplicadas no tratamento.

Unha vez rematado o tratamento, os traxes deben quitarse inmediatamente e lavarse independentemente da roupa de uso cotián para evitar a contaminación cruzada.

Se durante o tratamento a roupa de traballo se molla cun produto, é recomendable cambiala axiña. Para iso, é necesario dispoñer dun equipo de roupa de recambio e lavar rapidamente con auga e xabón a pel que puidese resultar mollada.

Cando nos tratamentos se utilicen mochilas ou equipos de costas, é aconsellable utilizar material plástico que protexa a devandita zona para reforzala.

A zona dos puños e nocellos do traxe deben ir SEMPRE por enriba das luvas e botas. Se van por dentro, o produto podería esvarar pola superficie e entrar en contacto coa pel.

Ata hai pouco, segundo as normas europeas harmonizadas existentes, os traxes de protección fronte a **produtos químicos** quedaban clasificados fundamentalmente en seis tipos, dependendo do seu grao de hermeticidade.

➤ **Tipo 1. Contra gases e vapores. Hermético (norma EN 943 e EN 943-2).**

Teñen todas as súas costuras e unións herméticas, así como as conexións cos demais accesorios integrais, como luvas, botas etc. Hai tres posibilidades de deseño:

- **1a:** Contra gases e vapores. Hermético. Equipo de protección respiratoria dentro do traxe.
- **1b:** Contra gases e vapores. Hermético. Equipo de protección respiratoria fóra do traxe.
- **1c:** Contra gases e vapores. Hermético. Equipo de protección respiratoria conectado a unha liña de aire respirable e a presión positiva.

➤ **Tipo 2 : Contra gases e vapores. Non hermético e a presión positiva (norma EN 943-1).**

Similares ao 1c, aínda que non son herméticos. A protección ofrecida débese unicamente á presión positiva, que impide a entrada de contaminantes desde o exterior.

➤ **Tipo 3 : Contra líquidos en forma de chorro (norma EN 14605).**

Estes traxes teñen as costuras, cremalleiras e demais unións, protexidas para evitar a entrada de líquidos con presión.

➤ **Tipo 4 : Contra líquidos pulverizados (norma EN 14605).**

Estes están destinados a situacións con exposición a finas partículas de líquidos, por exemplo, na aplicación de fitosanitarios en agricultura. A diferenza do tipo 3, as unións e cremalleiras requiren un nivel menor de protección, xa que os líquidos pulverizados non exercen a presión que exerce un chorro de líquido.

➤ **Tipo 5 : Contra partículas sólidas en suspensión (norma EN ISO 13982-1).**

Roupa de protección química que protexe todo o corpo para evitar que penetre o po ou calquera partícula sólida suspendida no aire.

➤ **Tipo 6 : Contra líquidos en forma de salpicaduras (norma EN 13034).**

Estes son os que ofrecen o nivel máis baixo de protección química para o corpo enteiro. Están previstos para os casos nos que o risco fose avaliado como baixo e non sexa necesaria unha barreira completa contra a entrada de líquidos.



Ilustración 52. Traxe de protección tipo 5, 6

Así pois, desta tipoloxía vista, os **mínimos recomendables** á hora de efectuar aplicacións de produtos fitosanitarios serían os traxes **tipo 5 e 6**, que nos protexerían fronte a partículas sólidas e líquidos en forma de salpicaduras.

A máis recente norma **UNE-EN ISO 27065:2017, Roupa de protección. Requisitos de rendemento para a roupa de protección dos operadores que aplican líquidos pesticidas e para os traballadores expostos a estes pesticidas aplicados**, presenta unhas vantaxes considerables fronte ás normas de roupa de protección química usadas ata o de agora como referencia, xa que está elaborada especificamente para os operarios que manipulan produtos fitosanitarios e inclúe no seu campo de aplicación roupa para tarefas de aplicación, de mestura e de carga, así como para operacións de reentrada.

Inclúe tres niveles de protección crecentes: C1, C2 e C3 :

- A roupa de **nivel C1**, destinada a situacións de pouco risco, ofrece o menor nivel de protección e, polo tanto, un maior grao de confort (como, por exemplo, tecidos como o algodón ou unha mestura de algodón e poliéster).
- A roupa de **nivel C2**, prevista para cando o risco é maior que no caso anterior, ofrece un compromiso entre protección e confort (os mesmos materiais anteriores cun tratamento superficial).
- A roupa de **nivel C3**, utilízase para cando hai un nivel alto de risco e ofrece a mellor barreira de protección (calquera material cun recubrimento polimérico).

Comparativamente, respecto da tipoloxía vista anteriormente (traxes tipo 1, 2, 3, 4, 5, e 6), e que convive con esta nova terminoloxía (C1, C2, C3), en liñas xerais:

- Un **nivel C3** corresponderíase cun traxe químico **tipo 4** en canto ao deseño
- Un **nivel C2**, cun traxe químico **tipo 6**
- Un **nivel C1**, sería algo intermedio entre unha roupa convencional de traballo (non EPI) e un **tipo 6**.

No mercado desta roupa incluírase, ademais da **marcado CE**, o seguinte pictograma:



Ilustración 53. Pictograma dos traxes de protección

5.4.2 Protección dos ollos

Para a protección ocular, teríamos as **lentes**, que son unha medida de protección complementaria ás máscaras autofiltrantes e ás semimáscaras, xa que a máscara facial xa leva incorporada unha pantalla para protexer a zona facial e a vista.

As lentes protexen os ollos de posibles salpicaduras ou vapores durante a manipulación dos produtos. Ademais, o seu uso é obrigatorio cando se traballa con produtos corrosivos.

Tamén se podería optar pola utilización de pantallas faciais, aínda que non ofrecen o nivel de estanquidade que teñen as lentes para impedir o paso accidental de partículas cara aos ollos.



Ilustración 54. Diferentes modelos de lentes de protección e pantallas faciais

5.4.3 Protección das mans

As mans son unha zona do corpo que está en continuo risco de contacto cos produtos fitosanitarios, polo que a utilización de luvas de protección durante a manipulación destes produtos é imprescindible. As luvas evitan que as mans entren en contacto co produto que se usa no tratamento.

Ademais, as luvas garanten que as pequenas exposicións aos tóxicos non se convertan en crónicas. As máis utilizadas son as de nitrilo ou de neopreno. Aínda que as de neopreno son máis resistentes e duradeiras, as de nitrilo permiten facer movementos máis delicados.



Ilustración 55. Diferentes modelos de luvas de protección

Deben ter o marcado CE e o logotipo que indique o tipo de resistencia do material do que están compostos. Aconséllase unha lonxitude mínima das luvas de 30 cm e un espesor mínimo de 0,5 milímetros. As luvas de coiro non son axeitadas para manexar produtos fitosanitarios.

É conveniente aplicar pos de talco nas mans para aumentar as medidas de protección antes de poñelas e lembrar que **SEMPRE** se deberán poñer **por debaixo** do traxe de protección.



Ilustración 56. Colocación correcta das luvas de protección



Ilustración 57. Colocación incorrecta das luvas de protección

5.4.4 Protección dos pés

As pernas e os pés móllanse facilmente durante os tratamentos ou polo contacto cos obxectos tratados.

É aconsellable utilizar botas especiais resistentes aos produtos químicos, que deben ser de media cana como mínimo e axustadas para evitar a entrada de produto. As botas de neopreno impermeables son moi utilizadas

Deben levar o Marcado **CE**.

Como as demais pezas de protección, o calzado e os calcetíns tamén deben ser lavados despois de cada aplicación na que se puidesen impregnar de produto.

Do mesmo xeito que as luvas, as botas **SEMPRE** se deberán poñer por **debaixo** do traxe.



Ilustración 58. Colocación correcta das botas de protección

5.4.5 Protección dos oídos

Estes equipos non son de uso frecuente na realización de tratamentos fitosanitarios, excepto no uso de determinados equipos, como poden ser os atomizadores de mochila, que debido á alta potencia requirida para o seu funcionamento e ás altas revolucións de xiro do ventilador, provocan un elevado nivel sonoro (máis de 90 dB) que, xunto a un longo período de exposición, fai recomendable o uso de protección auditiva.

O máis recomendable para a utilización desta maquinaria serían as orelleiras, que consisten en casquetes que cobren as orellas e que se adaptan á cabeza por medio de almofadas brandas, que atenúan os efectos do ruído.



Ilustración 59. Orelleiras de protección auditiva

5.4.6 Protección das vías respiratorias

A protección das vías respiratorias (nariz e boca) debe levarse a cabo mediante o uso dos equipos de protección respiratoria axeitados para evitar a inhalación ou aspiración do produto fitosanitario ou os seus vapores.

- **Máscara facial:**

Sería o protector respiratorio máis completo, posto que cobre completamente a cara. Consta dunha pantalla transparente e un adaptador facial ao que se fixa un filtro. O seu uso é obrigatorio se o produto é tóxico ou moi tóxico.



Ilustración 60. Diferentes modelos de máscaras faciais

Se o produto non é tóxico nin moi tóxico, nin está en forma gasosa, pódense usar:

- **Máscaras autofiltrantes** (con nomenclatura FF):

Cobren soamente nariz e boca, e o adaptador facial e o filtro están integrados nun mesmo elemento.



Ilustración 61. Diferentes modelos de máscaras autofiltrantes

Nomearíanse con FF, seguido da letra P e a continuación un número (1, 2 ou 3), segundo sexa o seu rendemento:

TIPO	RENDEMENTO
FFP1	Baixo (insuficiente para aplicar fitosanitarios)
FFP2	Medio
FFP3	Alto

- Semimáscaras:**

A súa estrutura é semellante á máscara facial pero sen pantalla transparente que cubra a cara. Constan igualmente dun adaptador facial ao cal se fixan os filtros, e poden combinarse, do mesmo xeito que as máscaras autofiltrantes, con lentes para protexer os ollos.



Ilustración 62. Diferentes modelos de semimáscaras

Pola súa banda, os filtros que se poden incorporar aos protectores respiratorios son de tres **tipos** xerais:

- De **partículas**: veñen marcados coa letra **P** e cor branca
- De **gases** ou **vapores**: veñen marcados con diferentes letras, ás que se asocian distintas cores, en función das características dos gases e vapores aos que se enfronten os traballadores.
- **Mixtos**: para ambas as dúas aplicacións, e son estes últimos os máis recomendables para produtos fitosanitarios.



Ilustración 63. Filtro con nomenclatura ABEK2P3

Existen tres clases de **rendemento** nos filtros que van do 1 ao 3:

- 1: os filtros de baixo rendemento (eficacia)
- 2: os filtros de rendemento medio
- 3: os de rendemento elevado (proporcionan unha elevada protección)

Así pois, como resumo teriamos a seguinte táboa de tipos de filtros (en función da súa protección contra partículas ou gases) e do seu rendemento.

COR	TIPO	CLASE	CAMPO DE APLICACIÓN PRINCIPAL
Marrón	A	1, 2 ou 3	Gases e vapores de compostos orgánicos (punto de ebulición >65°)
Marrón	AX	-	Gases e vapores de compostos orgánicos (punto de ebulición <65°)
Gris	B	1, 2 ou 3	Gases e vapores inorgánicos
Amarela	E	1, 2 ou 3	Gases e vapores de ácidos inorgánicos (HCl, SO ₂)
Verde	K	1, 2 ou 3	Amoníaco
Violeta	SX	-	Protección fronte a substancias específicas indicadas polo fabricante
Azul-branca	NO	P3	Vapores de óxidos de nitróxeno (incorpora filtro P3)
Vermella-branca	Hg	P3	Vapores de mercurio (incorpora filtro P3)
Branca	P	1, 2 ou 3	Partículas

Filtros contra partículas: UNE-EN 143:2001, UNE-EN 143:2001/A1:2006

Filtros contra gases e filtros combinados: UNE-EN 14387:2004 + A1:2008

Os filtros deben estar marcados co símbolo **CE**, acompañado da **nomenclatura** correspondente, segundo a natureza do filtro e a súa clase de rendemento. Así, por exemplo, **FFP3** correspondería a unha máscara autofiltrante cun filtro para partículas de rendemento elevado (P3).

Se temos un filtro como o da imaxe que segue a continuación con nomenclatura: **ABEK2P3**:

Interpretaríamos que é un filtro mixto (porque ten a letra P e outras letras que se asocian a gases como ABEK), cun nivel de protección medio para gases e alto para partículas.

Antes do uso de calquera equipo de protección respiratoria, o usuario debe asegurarse de que o equipo se atopa en perfecto estado. Debe comprobarse que:

- Os filtros non están rotos ou deteriorados.
- Non se superou a data de almacenamento máxima.
- No caso dos filtros, esta data está indicada no marcado do equipo.
- Nas máscaras autofiltrantes, a data de almacenamento máximo indícase na embalaxe.
- As válvulas de inhalación e exhalación están limpas e asentadas de forma plana.
- O corpo da peza facial non presenta gretas, en especial na zona de selado coa cara.

Unha vez colocado o equipo de protección respiratoria e antes de entrar na zona contaminada hai que comprobar o correcto axuste do equipo coa cara. Para iso, levaranse a cabo probas de axuste:

- **De presión negativa** (inhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de inhalación coas mans e respírase. Se se observa que a peza facial se colapsa e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.
- **De presión positiva** (exhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de exhalación coas mans e exhálase suavemente. Se a peza facial se incha e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.

5.5 Mantemento dos equipos de protección individual

Os equipos de protección teñen unha **vida limitada**. Aínda que os traxes, luvas etc. se poden lavar, chega un momento en que non convén seguir usándoos debido ao desgaste e ao perigo que supoñen nesas condicións.

Determinar o momento xusto para substituílos non é doado, pero como aproximación, os filtros e luvas deben substituírse cando collan olor.

No caso concreto dos filtros respiratorios, o seu período de uso depende de varios factores como:

- O seu tamaño.
- Consumo de aire polo usuario.
- Humidade e temperatura.
- Concentración do tóxico.

Pero deben renovarse ao mínimo sinal de funcionamento defectuoso (cando a respiración sexa dificultosa ou cando se comece a percibir o olor característico do fitosanitario).

6. Prácticas de identificación e utilización dos EPI.

6.1 Obxectivo das prácticas

As persoas que manipulan e aplican produtos fitosanitarios necesitan un equipamento que constitúa a última barreira entre o traballador e o produto.

Familiarizar o alumnado cos diferentes equipos de protección individual (EPI), tales como luvas, máscaras, filtros, traxes de protección etc., dispoñibles no mercado, permítelles de primeira man valorar as alternativas existentes e que mellor se adapten ás súas condicións de traballo e/ou riscos aos que estará sometido.

Os obxectivos desta práctica son:

- Identificar o nivel de protección de cada EPI.
- Recoñecer símbolos e indicacións que achegan información sobre as características do equipo (especial atención ao mercado CE).
- Diferenciar os materiais que conforman os diferentes tipos de equipos e as súas propiedades.
- Avaliar o grao de confort durante o seu uso.
- Colocar e utilizar correctamente os distintos compoñentes dos EPI.
- Interpretar a información e pictogramas das etiquetas dos EPI.
- Coñecer as condicións de mantemento, limpeza e caducidade, se é o caso, de cada equipo.

6.2 Materiais necesarios para realizar a práctica

Para a realización desta práctica de forma correcta débese dispoñer como mínimo do seguinte material:

- Máscaras FFP2 e FFP3.
- Semimáscaras.
- Máscara facial completa.
- Filtros de vapores e/ou mixtos.
- Filtros de partículas.
- Traxes de protección de categoría III e tipo 5 e 6 coas instrucións de uso.
- Luvas de resistencia química.
- Botas de goma.
- Lentes.

6.3 Práctica

A práctica desenvolverase na propia aula ou en calquera estancia adecuada, visualizando cada un dos elementos citados no punto anterior:

6.3.1 Protección das vías respiratorias

Mostraranse os diferentes tipos de máscaras de protección das vías respiratorias e tipos de filtros, así como as súas fichas de seguridade, explicando a simboloxía que aparece nelas.



Ilustración 64. Máscaras autofiltrantes, semimáscaras e máscaras

Posteriormente, pasaránselle ao alumnado, os cales cubrirán unha táboa similar á que segue, onde se detallan o tipo de máscara, a protección que ofrece (partículas, gases ou mixta), a nomenclatura dos filtros (p. ex., A2B2E2P3), xunto co código de cores que acompaña a nomenclatura, así como o nivel de protección que ofrecen (alto, medio ou baixo).

PRÁCTICA DE IDENTIFICACIÓN E EMPREGO DE EPIs

Nº	Tipo de Mascara			Características do filtro						
	Autofiltrante	Semimáscara	Máscara Facial	Part.	Gases	Mixto	Nomenclatura	Colores	Protección fronte a:	Nivel de Protección
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
MARCAR CUNHA "X"				MARCAR CUNHA "X"						

Táboa 2. Identificación e emprego dos EPI

Como material de apoio porase á disposición do alumnado a seguinte táboa para interpretar a nomenclatura e códigos de cores dos distintos tipos de filtros:

Gris	B	1, 2 ou 3	Gases e vapores inorgánicos
Amarela	E	1, 2 ou 3	Gases e vapores de ácidos inorgánicos (HCl, SO ₂)
Verde	K	1, 2 ou 3	Amoniaco
Violeta	SX	-	Protección fronte a substancias específicas indicadas polo fabricante
Azul-branca	NO	P3	Vapores de óxidos de nitróxeno (incorpora filtro P3)
Vermella-branca	Hg	P3	Vapores de mercurio (incorpora filtro P3)
Branca	P	1, 2 ou 3	Partículas

Táboa 3. Filtros contra partículas: UNE-EN 143:2001, UNE-EN 143:2001/A1:2006

Filtros contra gases e filtros combinados: UNE-EN 14387:2004 + A1:2008

Farase unha demostración de colocación, cando menos, da **máscara autofiltrante** e da **semimáscara**:

- Proba de axuste de **presión negativa** (inhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de inhalación coas mans e respírase. Se se observa que a peza facial se colapsa e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.
- Proba de axuste de **presión positiva** (exhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de exhalación coas mans e exhálase suavemente. Se a peza facial se incha e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.

6.3.2 Protección ocular

En función dos riscos que se poden presentar, mostraráselles ao alumnado os principais protectores oculares que hai no mercado, comentando as consideracións que cómpre ter en conta para seleccionar o protector ocular máis axeitado.

- Protectores oculares de **montura universal**



Ilustración 65. Montura universal

- Protectores oculares de **montura integral**



Ilustración 66. Montura integral

- Pantallas de **protección facial**



Ilustración 67. Pantallas de protección

6.3.3 Protección de pés e pernas

Mostraráselle ao alumnado a tipoloxía de protección segundo a parte da perna que queda cuberta (altura da cana), segundo o material do que estea fabricado o calzado e segundo a protección ofrecida. Farase especial fincapé en que as botas de protección se deben de poñer sempre por debaixo do traxe de protección.



Ilustración 68. Botas de media cana

6.3.4 Protección de mans e brazos

Mostraráselle ao alumnado as distintas luvas de protección contra produtos químicos, destacando a súa resistencia á permeabilidade e capacidade para evitar ou retardar o contacto e a posible absorción por vía dérmica. Prestarase especial atención aos materiais cos que están elaboradas, lonxitude, niveis de protección etc.

Na selección dunha luva de protección química, é importante asegurarse de que o usuario non é alérxico ou está sensibilizado ao material (por exemplo, látex ou DMF (disolvente químico que está presente na maioría das luvas de poliuretano)). Se este é o caso, haberá que seleccionar un material alternativo.

Incidirase na forma correcta de colocar as luvas (debaixo do traxe de protección como norma xeral) e na simboloxía que utilizan os fabricantes para indicar o nivel de protección que ofrecen.



Ilustración 69. Luvas de látex (1) e nitrilo (2,3,4)



Ilustración 70. Comparativa de luvas desbotables e reutilizables

6.3.5 Roupa de protección

A roupa de protección debe ofrecer unha protección específica fronte aos riscos inherentes ao manexo dos produtos fitosanitarios, polo que se mostrará ao alumnado algún modelo de traxe de protección:

- Categoría III - Tipo 5 e 6 conforme a Norma EN ISO 13688:2013: *Requisitos xerais da roupa de protección* ou
- Tipo C1, C2 ou C3 conforme a nova norma UNE-EN ISO 27065:2017/A1:2019 *Roupa de protección. Requisitos de rendemento para a roupa de protección dos operadores que aplican líquidos pesticidas e para os traballadores expostos a estes pesticidas aplicados.*



Ilustración 71. Modelos de traxes de protección

O profesor elixirá un traxe de protección e probarao, de xeito que quede totalmente protexido. Colocarase o traxe por riba das botas e das luvas.

Se se dispón de manequín, pódese substituír a dita proba mostrándoo perfectamente vestido con traxe, luvas, botas, lentes e protección respiratoria.



Ilustración 72. Manequín cos EPI

7. Secuencia correcta durante o transporte, almacenamento e manipulación dos produtos fitosanitarios. Normativa.

O emprego de produtos fitosanitarios para protexer os cultivos dos axentes causantes de pragas e enfermidades pode poñer en risco a saúde das persoas que os manipulan, desde fabricantes ata aplicadores. Por este motivo, é necesario que todas estas persoas, que forman parte da cadea de manipulación destes produtos, adopten medidas de protección que eviten calquera tipo de accidente.

É, polo tanto, necesario establecer unhas normas que garantan o correcto manexo destes produtos e chegar a un consenso común para todas as partes implicadas no sector: agricultores, transportistas, almacéns, recollida de residuos etc.

7.1 Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios

Existe unha extensa lexislación relativa á comercialización, uso, almacenamento e eliminación de produtos fitosanitarios, que ten como obxectivo a minimización dos riscos para a saúde humana e animal e do ambiente.

O RD 1311/2012, do 14 de setembro, establece un marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios. Este RD traspón a Directiva UE 2009/128/CE e desenvolve a Lei 43/2002, de sanidade vexetal nas materias de comercialización e utilización dos fitosanitarios.

Preténdense os seguintes obxectivos:

- Redución dos riscos dos praguicidas para a saúde humana e o ambiente.
- Fomentar a xestión integrada de pragas e as técnicas alternativas, minimizando os métodos químicos.

Esta normativa é aplicable a todas as actividades fitosanitarias no ámbito agrario e incide especialmente en:

7.1.1 Xestión integrada de pragas

Segundo a disposición final cuarta do RD 1311/2012, desde o 1 de xaneiro de 2014, é obrigatorio seguir nas explotacións agrarias os principios xerais da xestión integrada de pragas.

Esta xestión debe realizarse baixo a supervisión dunha persoa ou empresa que estea inscrita no rexistro oficial de produtores e operadores (ROPO) como asesor.

Exceptúanse desta esixencia, as explotacións consideradas como de baixa utilización de produtos fitosanitarios. Pódese consultar a publicación do Ministerio competente na área de agricultura dos cultivos exentos de asesoramento, así como as guías de xestión integrada de pragas.

7.1.2 Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO)

Tanto as empresas relacionadas coa fabricación e venda de produtos fitosanitarios (incluíndo loxística, almacenamento, distribución, importación e exportación) como as empresas de tratamentos, incluíndo tamén os tratamentos de sementes e postcolleita, as persoas asesoras e os usuarios e usuarias profesionais deben estar

obrigatoriamente inscritos no **Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO)**, que se compón de cinco sectores:

- **Sector subministrador:** fabricación, comercialización.
- **Sector de tratamentos:** empresas de tratamentos.
- **Sector de asesoramento:** persoas asesoras.
- **Sector profesional:** persoas usuarias profesionais.
- **Sector empresas EOR:** empresas autorizadas para realizar ensaios con produtos fitosanitarios con acreditación de recoñecemento oficial.

Este rexistro permite a consulta pública de entidades e operadores rexistrados, e así obter información sobre a habilitación dun operador ou dunha entidade concreta para realizar calquera actividade relacionada coa comercialización, distribución e uso de calquera medio de defensa fitosanitaria.

7.1.3 Rexistro de tratamentos fitosanitarios

É obrigatorio manter actualizado o rexistro de tratamentos fitosanitarios cunha información específica contida no "**Caderno de explotación**". No anexo III, parte I, do RD 1311/2012, figuran os datos que se deben anotar no caderno de explotación.

Este caderno deberá conservarse polo menos **3 anos**, xunto con toda a información relativa ao asesoramento, inspección de equipos de tratamento, facturas e albarás de recollida de envases baleiros ou entrega de produtos a un xestor autorizado, se é o caso.

No ano **2022** houbo **modificacións** deste RD de uso sustentable, en especial, respecto do caderno de explotación:

a) O Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola engadiu un novo apartado ao artigo 16 do RD 1311/2012, coa seguinte redacción:

"5. Os datos a que se refiren os apartados anteriores consignaranse de maneira electrónica polos agricultores, os seus representantes ou os seus asesores, de acordo con o previsto no Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola. Estes datos deberán ser proporcionados, polo menos, con carácter mensual."

As modificacións que supoñen o Real decreto 34/2025 poden resumirse no seguinte:

O CUE en papel é obrigatorio para todas as explotacións, desde o 01.01.2024. Será obrigatorio o CUE dixital a partir do 01.01.2028:

- Para explotacións de máis de 30 ha (sumando a superficie correspondente a cultivos permanentes e terras de cultivo, excluindo os pastos temporais), ou
- Explotacións de máis de 5 ha de REGA (sobre o total da súa superficie de cultivos permanentes e terras de cultivo), ou

- Explotacións con máis de 0,1 ha de invernadoiros.

Para o resto de explotacións é voluntario. O Real decreto 34/2025 modifica o Real decreto 1311/2012 sobre o uso sostible de fitosanitarios e establece que "poderá manterse a información obrante no rexistro de tratamentos fitosanitarios en soporte papel ata o 31.12.2025". Polo tanto, a sección de fitosanitarios do CUE será obrigatoria en formato dixital a partir do 01.01.2026.

Ademais no **anexo II** figura o contido mínimo do **Caderno dixital de explotación agrícola, relacionado cos tratamentos fitosanitarios**:

1. *Datos xerais do cultivo en cada parcela agrícola.* A autoridade competente incluírá estes datos a partir dos datos do Rexistro de Explotacións Agrarias (REA), e establecerá os mecanismos tecnolóxicos necesarios para asegurar unha sincronización entre ambas as fontes de información. O titular da explotación poderá agrupar as súas delimitacións gráficas de cultivo (DGC) en unidades homoxéneas de cultivo (UHC) sobre as que se realicen as mesmas prácticas de cultivo, para os efectos dos apartados seguintes.

2. *Tratamentos fitosanitarios.* Para as actuacións fitosanitarias gravarase para cada UHC a información conforme o anexo III do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.

b) Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro, polo que se establecen normas para a nutrición sustentable nos solos agrarios.

Este real decreto (no anexo IV) modifica o anexo III do Real decreto 1311/2012 "Rexistros dos tratamentos fitosanitarios e de fertilización", xa que establece o contido máximo en metais pesados nos solos agrarios nos primeiros 25 cm de profundidade a partir dos cales é obrigatorio analizar o solo antes da primeira aplicación de lodos de depuradora e os requisitos que se deben cumprir. Ademais no anexo VIII recóllense os materiais que se poden empregar na fertilización de solos agrarios.

Hai que ter en conta que deberanse incorporar ao caderno os certificados, autorizacións e informes que se requiren para o uso dos diferentes materiais usados na fertilización, de acordo co establecido na lexislación e, en particular, no Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro.

c) Real decreto 1050/2022, do 27 de decembro, polo que se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, que establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.

Artigo único. Modificación do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, que queda modificado como segue:

Un. Modifícase o artigo 16.1 que queda redactado como segue:

«1. De conformidade co disposto no artigo 67.1 do Regulamento (CE) n.º 1107/2009, cada explotación agraria manterá actualizado o rexistro de tratamentos fitosanitarios coa información especificada na parte I do anexo III, que recibirá a denominación de «Caderno dixital de explotación agrícola» ao integrarse na dita estrutura prevista no Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se

establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola. Cada persoa ou entidade que requira a aplicación de produtos fitosanitarios en ámbitos profesionais distintos do agrario, manterá actualizado un rexistro de tratamentos fitosanitarios coa información especificada na parte II do anexo III. A mencionada información deberá rexistrarse de maneira electrónica na aplicación que se habilite para o efecto pola autoridade competente, cun prazo de envorcado desta información dun mes desde a data de realización dos tratamentos.»

As datas de aplicación das novidades en canto ao caderno dixital son estas:



7.1.4 Requisitos de formación de persoas usuarias profesionais e vendedoras

Todas as persoas usuarias profesionais e vendedoras deben estar en posesión dun carné que acredite os coñecementos apropiados para exercer a súa actividade, segundo os niveis de capacitación necesarios (*artigo 18 do RD 1311/2012*).

Así, os niveis de capacitación son os seguintes:

- **Básico:** para o persoal auxiliar de tratamentos terrestres e aéreos, incluíndo os non agrícolas, e os agricultores que os realizan na propia explotación sen empregar persoal auxiliar e utilizando produtos fitosanitarios que non sexan nin xeren gases tóxicos, moi tóxicos ou mortais. Tamén se expedirán para o persoal auxiliar da distribución que manipule produtos fitosanitarios. (Mínimo 25 h lectivas).
- **Cualificado:** para os usuarios profesionais responsables dos tratamentos terrestres, incluídos os non agrícolas, e para os agricultores que realicen tratamentos empregando persoal auxiliar. Tamén se expedirán para o persoal que interveña directamente na venda de produtos fitosanitarios de uso profesional, capacitando para proporcionar a información adecuada

sobre o seu uso, os seus riscos para a saúde e o ambiente e as instrucións para mitigar os devanditos riscos. *O nivel cualificado non outorga a capacitación para realizar tratamentos que requiran os niveis de fumigador ou de piloto aplicador, especificados a continuación.* (Mínimo 60 h lectivas).

- **Fumigador:** para aplicadores que realicen tratamentos con produtos fitosanitarios que sexan gases clasificados como tóxicos, moi tóxicos ou mortais, ou que xeren gases desta natureza. Para obter o carné de fumigador será condición necesaria adquirir previamente a capacitación correspondente aos niveis básico ou cualificado. (Mínimo 25 h lectivas).
- **Piloto aplicador:** para o persoal que realice tratamentos fitosanitarios desde ou mediante aeronaves, sen prexuízo do cumprimento da normativa específica que regula a concesión de licenzas no ámbito da navegación aérea. (Mínimo 90 h lectivas).

No caso de tratamentos aéreos con drons, ademais de que o produto fitosanitario estea autorizado, é necesario que o usuario profesional encargado de pilotar o dron estea capacitado e dado de alta na sección correspondente do ROPO. O tratamento debe estar autorizado polo órgano competente da CC. AA., de acordo co establecido no artigo 27 do RD 1311/2012. Tamén debe presentarse a corresponde solicitude (artigo 28) e entregar un plan de actuación co contido mínimo establecido no anexo VI do devandito RD.

7.1.5 Venda de produtos fitosanitarios

O Real decreto 1311/2012, de uso sustentable, establece unha serie de obrigas para as empresas subministradoras de produtos fitosanitarios. Todas as empresas que pertencen ao sector subministrador (fabricación, comercialización, distribución, loxística, importación ou exportación) deben de estar dadas de **alta no ROPO**.

Só se poden subministrar produtos fitosanitarios para uso profesional a titulares dun carné que acredite a formación correspondente. No caso de que a entrega se realice a nome dunha persoa xurídica ou do titular dunha explotación, quen reciba o produto debe, ademais de dispoñer do devandito carné, acreditar que posúe autorización ou poder da devandita persoa xurídica ou titular de explotación para actuar e efectuar a recepción no seu nome (*artigo 21 do RD 1311/2012*).

A empresa distribuidora ou vendedora debe dispoñer dunha persoa con perfil técnico e titulación universitaria habilitante (*artigo 22.2 do RD 1311/2012*).

No punto e momento da venda dos produtos fitosanitarios para uso profesional, debe estar dispoñible unha persoa que informe sobre o uso de fitosanitarios, os riscos para a saúde humana e o ambiente e as instrucións de seguridade para evitar os devanditos riscos. Tamén informará dos puntos de recollida dos envases baleiros (*artigo 23 do RD 1311/2012*).

A empresa distribuidora ou vendedora só pode vender produtos fitosanitarios tóxicos ou moi tóxicos a empresas con persoal que dispoña do carné de fumigador (*artigo 24 do RD 1311/2012*).

Todas as empresas do sector subministrador deben levar un rexistro das transaccións realizadas, para o cal deben de darse de alta no **Rexistro Electrónico de Transaccións e Operacións con produtos fitosanitarios (RETO)**, o que garante

a rastrexabilidade integral da cadea de subministración de produtos fitosanitarios. A gravación das transaccións pode efectuarse ata un mes despois de realizadas, se as CC. AA. así o deciden e o comunican ao usuario, do contrario a gravación deberá ser inmediata.

Está totalmente **prohibida a venda** de produtos fitosanitarios a empresas de tratamentos ou usuarios finais que **non formalicen** a compra de forma presencial no establecemento.

O que si está permitido é que unha vez que o comprador pase polo establecemento e mostre o seu carné de usuario cualificado se lle envíen os produtos comprados onde el diga, pero esa venda sempre se debe facer de forma presencial no establecemento.

Só están exentos de cumprir con isto as transaccións entre empresas do sector subministrador.

7.1.6 Empresas de tratamentos de produtos fitosanitarios

As persoas usuarias profesionais ou empresas que fagan tratamentos a terceiros deben estar dadas de alta no **ROPO**, no sector tratamentos, e anotarán no **RETO** todos os datos das operacións realizadas, tanto de adquisición como de aplicación, a data, a identificación do produto, a cantidade, a identificación do subministrador ou da parte contratante do servizo e o cultivo ou obxecto do tratamento realizado (*artigo 25.2 do RD 1311/2012*).

Este rexistro manterase ao dispor do órgano competente durante **5 anos** (*artigo 25.3 do RD 1311/2012*).

Tamén se consideran empresas de tratamentos todas as empresas que realicen aplicacións de fitosanitarios mediante equipos ou instalacións fixas.

Están incluídas as empresas agrarias, de xardinería ou de calquera outro sector.

7.1.7 Entrega e recollida de envases baleiros

A xestión dos envases baleiros de produtos fitosanitarios está regulada por diferentes normativas europeas e nacionais, que establecen distintas medidas e actuacións para previr e/ou reducir posibles impactos ambientais.

Os envases baleiros que contiveron produtos fitosanitarios considéranse un residuo perigoso e, como tal, deben ser tratados.

7.1.7.1 Marco lexislativo nacional de envases e residuos de envases

Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal (BOE núm. 279, do 21.11.2002). Entre outros obxectivos, ten o propósito de previr os riscos que poidan derivarse do uso de fitosanitarios e, polo tanto, cumprir as disposicións relativas á eliminación dos envases baleiros de acordo coas condicións establecidas.

Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e chans contaminados para unha economía circular (BOE núm. 85, do 09.04.2022). Ademais de regular o réxime xurídico da xestión dos residuos, esta lei ten como finalidade a prevención e a redución da xeración de residuos co obxectivo de protexer o ambiente e a saúde humana, con especial atención ao medio acuático.

Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases (BOE núm. 311, do 28.12.2022). Este real decreto ten por obxecto establecer o réxime xurídico aplicable aos envases e residuos de envases co propósito de previr e reducir o seu impacto no ambiente ao longo de todo o seu ciclo de vida.

7.2 Transporte de fitosanitarios

O transporte de fitosanitarios está suxeito ás normas de seguridade para o transporte de mercadorías perigosas, tanto a nivel internacional coma nacional. O seu transporte por estrada está regulado polo Acordo Europeo sobre o Transporte Internacional de Mercadorías Perigosas por Estrada, e denomínase polas siglas **ADR** (do inglés: *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*).

En España está regulado polo Real decreto 97/2014, do 14 de febreiro, polo que se regulan as operacións de transporte de mercadorías perigosas por estrada en territorio español (BOE núm. 50, do 27.02.2014).

En xeral, o transporte de pequenas cantidades dende o establecemento de venda á explotación non está regulado, pero debe terse en conta as seguintes recomendacións:

- Os produtos non deben situarse no habitáculo do vehículo
- Separar os produtos doutros tipos de carga (alimentos, pensos etc.) e dos ocupantes.
- Levar a carga dentro dunha caixa estanca e convenientemente suxeita. Os envases transportaranse pechados, colocados verticalmente e coa apertura cara a parte superior. Nunca nun envase que non sexa o orixinal.
- Evitar o emprego de soportes que teñan elementos punzantes ou que poidan xerar estelas que danen os envases.
- Levar a ficha de seguridade dos produtos.
- Dispoñer de medios para controlar incendios (extintores) e derramamentos.
- Dispoñer de medidas para a protección persoal.
- Sempre que sexa posible, utilizar vías alternativas lonxe de leitos de auga.
- Descargar inmediatamente os produtos fitosanitarios nos almacéns adecuados.
- Evitar, sempre que existan vías alternativas próximas, atravesar leitos de auga co equipo de tratamento cargado coa mestura.

7.2.1 Vertedura durante o transporte

Durante o transporte de produtos fitosanitarios é posible que poida ocorrer algún tipo de incidente como vertedura por rotura dos envases ou nos casos máis extremos por un accidente de tráfico; neste caso é recomendable tomar unha serie de medidas o máis rápido posible:

- Estacionar o vehículo e sinalizalo.
- Parar o motor e eliminar calquera fonte de calor na zona.

- En caso de accidente ou incidente con vertedura incontrolada, chamar ao teléfono de emerxencias 112.
- Seguir as instrucións escritas (se se dispón delas) ou das fichas de datos de seguridade.
- É moi importante facer unha rápida avaliación do risco, protexerse axeitadamente para evitar o contacto directo co produto, así como manter afastados da zona as persoas e os animais que poidan transitar pola zona afectada.
- Evitar, na medida do posible, que as verteduras cheguen a leitos de auga, canalizacións ou rede de sumidoiros.

A recollida de verteduras realizarase seguindo unha serie de recomendacións para minimizar os riscos:

- Non aplicar auga sobre o derramamento se non se pode controlar a vertedura posterior.
- Cubrir a zona de derramamento con algún produto inerte absorbente.
- Recoller, varrer e raspar o material absorbente empregado e depositalo nun lugar controlado, afastado de cursos de auga e de redes de sumidoiros, para ser entregado a un xestor autorizado de residuos.

7.3 Almacenamento de produtos fitosanitarios

A normativa para aplicar durante o almacenamento dependerá fundamentalmente da cantidade de produto fitosanitario previsto para ser almacenado. Así, pois, deberase ter en conta:

- A **Lei 43/2002**, do 20 de novembro, de sanidade vexetal.
- O **Real decreto 1311/2012**, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios no seu artigo 40, "Almacenamento de produtos fitosanitarios polos usuarios".
- O **Real decreto 285/2021**, do 20 de abril, polo que se establecen as condicións de almacenamento, comercialización, importación ou exportación, control oficial e autorización de ensaios con produtos fitosanitarios, e se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.
- Tamén se regulan aspectos relacionados co almacenamento de produtos fitosanitarios no **Real decreto 3349/1983**, do 30 de novembro, polo que se aproba a regulamentación técnico-sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas, en concreto no seu artigo 6 "Requisitos dos establecementos de fabricación, almacenamento, comercialización e aplicación de praguicidas e dos materiais con eles relacionados".

O antedito Real decreto 285/2001, do 20 de abril, recolle, nos artigos 4, 5, 6, 7, 8 e 9, as condicións xerais de almacenamento de produtos fitosanitarios de uso profesional e as condicións concretas de almacenamento na distribución e venda,

en empresas de tratamentos e en explotacións agrarias, ademais tamén se recolle as condicións para almacenar produtos fitosanitarios de uso non profesional.

As **condicións** xerais **mínimas** que deben **cumprir** son as seguintes:

- Estarán construídos con **materiais** non combustibles e cunhas características construtivas e de orientación tales que o seu interior estea protexido de temperaturas exteriores extremas e de humidade.
- Deberán estar **separados** por parede de obra, ou similar, de calquera local habitado, así como estar dotados de ventilación, natural ou forzada, con saída ao exterior, e en ningún caso a patios ou galerías de servizo interiores.
- Non estarán **situados** en lugares próximos a masas de auga superficiais ou pozos de extracción de auga, nin nas zonas en que se prevexa que se poidan asolagar en caso de crecidas.
- Dispoñerán dos medios adecuados para recoller **derramamentos** accidentais. Estes medios deberán de conter produtos específicos que neutralicen os posibles efectos adversos en función das características dos formulados almacenados.
- Dispoñerán de **contedores** para almacenar de maneira separada os envases danados e os envases baleiros; estes contedores serán distintos dos utilizados para recoller os restos de produtos ou os restos de calquera vertedura accidental que puidese ocorrer.
- Dispoñerán dun sistema de **contención** para produtos líquidos que impida a súa saída ao exterior.
- Teranse á vista os **consellos** de seguridade e procedementos de emerxencia, así como os teléfonos de emerxencia.

No caso de que se vaian almacenar **produtos clasificados** pola súa toxicidade aguda coa categoría «1» ou «2» como mortais en cumprimento do Regulamento (CE) 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas, e polo que se modifican e derrogan as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e se modifica o Regulamento (CE) n.º 1907/2006, estes deberán estar situados en áreas abertas e suficientemente afastados de edificios habitados e dotados de equipos de detección e de protección persoal axeitados. As portas estarán provistas de carteis cos indicadores do perigo e con fechadura, e as que comuniquen cos locais de traballo terán dispositivos de peche hermético.

Considéranse, ademais, unhas **boas prácticas no almacenamento** de fitosanitarios as seguintes:

- Gardar os produtos fitosanitarios en armarios ou locais ventilados, provistos de pechadura, co obxecto de mantelos fóra do alcance de terceiros, en especial menores de idade.
- Colocar os produtos en estantes elevados do chan para evitar que se poidan humedecer ou sufrir outros danos. Estes deben ser preferiblemente metálicos.

- Ter ordenados os produtos por familias químicas e de xeito que facilite a accesibilidade, a identificación e o seguimento das cantidades dispoñibles.
- Almacenar sempre tendo en conta a data de compra, de maneira que os produtos que teñan máis próxima a data de caducidade sexan os primeiros en ser utilizados.
- Para evitar contaminación accidental por derramamento, almacenar os envases de sólidos en estantes superiores aos envases de líquidos.
- Revisar periodicamente as existencias e comprobar a vixencia da autorización dos produtos existentes no almacén.

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/>

- As etiquetas deberán estar pegadas ao envase e ser perfectamente lexibles.

7.4 Manipulación de fitosanitarios

A manipulación de fitosanitarios implica unha relación directa ou indirecta co produto, polo que se deben ter en conta as seguintes consideracións:

7.4.1 Mestura e carga do depósito

A mestura-carga aparece recollida no artigo 36 do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, de forma que se tomarán as medidas necesarias para que a mestura e a enchedura do depósito do equipo de tratamento non supoña un perigo para a saúde humana e para o ambiente.

As **prácticas obrigatorias** son as seguintes:

- Non se realizará a mestura ou dilución previa dos produtos fitosanitarios antes da incorporación ao depósito, salvo que a correcta utilización destes o requira, como é o caso da presentación en forma de po mollable.
- A operación de mestura realizarase con dispositivos incorporadores que permitan facelo de forma continua. No caso de que o equipo de aplicación non dispoña dos devanditos incorporadores, o produto incorporarase unha vez se encheu o depósito coa metade da auga que se vaia utilizar, proseguindo despois coa enchedura completa.
- As operacións de mestura e carga realizaranse inmediatamente antes da aplicación, non deixando o equipo só ou desatendido durante estas.
- As operacións de mestura e carga realizaranse en puntos afastados das masas de auga superficiais, e en ningún caso a menos de 25 metros destas, ou a distancia inferior a 10 metros cando se utilicen equipos dotados de mesturadores-incorporadores de produto. Non se realizarán as ditas operacións en lugares con risco de encharcamento, escorrentía superficial ou lixiviación.
- Durante o proceso de mestura e carga do depósito os envases de produtos fitosanitarios permanecerán sempre pechados, excepto no momento puntual no que se estea extraendo a cantidade que se vai utilizar.

- A cantidade de produto fitosanitario e o volume de auga que se vai utilizar deberanse calcular, para evitar que sobre, axustados á dose de utilización e a superficie que se vai tratar, antes de realizar as operacións de mestura e carga.
- Non encher os depósitos dos equipos de aplicación directamente desde os pozos ou puntos de almacenamento de auga, nin desde un leito de auga, excepto no caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno ou cando o punto de captación estea máis alto que a boca de enchedura.

O Ministerio con competencias en materia de agricultura ten elaborada unha guía de boas prácticas para a mestura en campo de produtos fitosanitarios, que se pode descargar da páxina web do MAPA.

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticamezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf

7.4.2 Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso agrario

Aínda que o perigo do caldo de aplicación é menor que a do produto concentrado, a exposición dos traballadores durante esta etapa adoita ser superior, moitas veces, debido ás operacións de reparación e mantemento do equipo de aplicación levadas a cabo no transcurso da aplicación.

Por todo iso hai dous aspectos importantes antes de proceder á aplicación do produto:

- Ler a ficha de datos de seguridade (FDS)/etiqueta do produto, seguindo as instrucións dadas nelas.
- Comprobar posibles fugas ou un mal funcionamento do equipo de tratamento, facéndoo funcionar con auga.

Ademais, deberanse ter en conta outras medidas, como:

- Elixir sempre a **técnica** máis eficiente.
- Que o equipo conte cun certificado de inspección, no caso de estar inscrito no Rexistro Oficial de Maquinaria Agrícola (**ROMA**).
- Realizar o tratamento en ausencia de terceiras persoas, evitando o acceso mediante **carteis** identificativos.
- Ter en conta as condicións ambientais, por exemplo, que a velocidade do **vento** non sexa superior a **3 m/s** para evitar a contaminación difusa das masas de auga.
- Cando se apliquen produtos fitosanitarios, respectarase unha banda de seguridade mínima con respecto ás **masas de auga superficial**, de **5 metros**. Non obstante, deberá deixarse unha banda maior se así se establece na autorización e figura na etiqueta do produto fitosanitario utilizado.

Todo o anterior cumprirase salvo excepción de autorización, con base nas razóns de emerxencia, concedida polo órgano competente da comunidade autónoma, e no caso de cultivos que se desenvolvan en terreos inundados, caldeiras para a rega ou outras infraestruturas asimilables.

- As operacións de **regulación e comprobación do equipo** de tratamento realizaranse previamente á mestura e carga do produto fitosanitario, e polo menos a **25 metros** dos **puntos e masas de auga** susceptibles de contaminación.
- Deixarase, como mínimo, unha distancia de **50 metros** sen tratar con respecto aos **puntos de extracción da auga** para **consumo humano** nas masas de auga superficiais, así como nos pozos utilizados para tal fin.
- O titular da explotación **identificará os pozos e as masas de auga superficial** utilizadas para a extracción de auga para consumo humano, que poidan estar afectadas polo tratamento.
- Non desatascar as **boquillas** coa boca, non comer, nin beber, nin fumar etc.
- **Tapar** todos os puntos de extracción de auga situados na parcela que se vai tratar.

7.4.3 Reentrada nas parcelas tratadas

O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, no seu artigo 35, especifica unha serie de medidas específicas para zonas tratadas recentemente que utilicen os traballadores agrarios. Sen prexuízo da obriga de respectar o prazo de reentrada que figure na etiqueta do produto fitosanitario utilizado, non se permitirá a reentrada nos cultivos tratados ata que non secan as partes do cultivo que poidan entrar en contacto coas persoas.

O responsable dos tratamentos ocuparase de transmitir a información precisa para que os traballadores da explotación poidan coñecer o momento e as condicións a partir das cales está permitido entrar nun cultivo despois dun tratamento. A dita obriga tamén se aplicará a terceiros, mediante carteis ou sistemas similares, cando se realicen tratamentos en parcelas non pechadas lindeiras a vías ou áreas públicas urbanas, ou cando o órgano competente determine a necesidade en función da extensión do tratamento ou toxicidade do produto empregado.

Nos cultivos de invernadoiro, locais e almacéns, cando se trate con produtos fitosanitarios distintos aos de baixo risco, indicarse nun cartel visible á entrada do recinto a información sinalada anteriormente.

7.4.4 Limpeza do equipo de aplicación

A limpeza do equipo de aplicación tanto interna como externa é un factor clave para o seu mantemento.

Ademais, a falta de limpeza interna pode derivar, entre outros, en problemas de fitotoxicidade sobre o seguinte cultivo que se vai tratar e presentar riscos para a saúde das persoas que poidan entrar en contacto con residuos potencialmente contaminados.

Por outra banda, a realización das tarefas de limpeza do equipo tamén supón uns riscos implícitos tanto para a saúde das persoas como para o ambiente, polo que require que se realice con medidas de prevención apropiadas. Algunhas destas medidas, recollidas no artigo 39 do Real decreto de uso sustentable, son:

- Establecer unha distancia mínima de 50 metros de masas de augas superficiais e dos pozos para as tarefas de limpeza dos equipos de tratamento.
- Gardar os equipos de tratamento resgardados da choiva.
- Xestionar a auga resultante da limpeza interna do equipo da mesma forma á descrita para o caldo sobrannte no seguinte apartado.

Ademais, aínda que non se trata dunha esixencia normativa, recoméndase realizar a operación de limpeza nunha zona non tratada da parcela sobre a que se levou a cabo a última aplicación.

En canto aos equipos de protección individual que se van utilizar durante a limpeza do equipo de aplicación, recoméndase utilizar os mesmos que durante a aplicación de produto.

7.4.5 Residuos de produtos fitosanitarios

Os residuos fitosanitarios, tales como os sobranntes de caldo, remanentes das tarefas de limpeza e os envases baleiros, son considerados perigosos. O artigo 41 do Real decreto de uso sustentable establece como deben xestionarse os envases de produtos fitosanitarios.

Os principais aspectos que cómpre ter en conta son:

- O equipo debe levar incorporado un **dispositivo de enxaugadura**. En caso contrario, realizarase un tripla enxaugadura manual ou mediante un dispositivo a presión, e as augas resultantes verteranse ao depósito do equipo de tratamento.
- Os **envases baleiros** gardaranse nunha bolsa almacenada ata o momento do seu traslado ao lugar de recollida, mantendo o xustificante de entregar o envase.

Estas medidas aplicaranse sen prexuízo do disposto para os usos non agrarios e conforme o disposto no Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases.

7.4.6 Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso non agrario

O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, no seu capítulo XI establece as disposicións específicas para o uso dos produtos fitosanitarios en ámbitos distintos da produción agraria, aplicables aos tratamentos fitosanitarios que se realicen en:

a) Espazos utilizados polo público en xeral: comprendendo áreas verdes e de recreo, con vexetación ornamental ou para sombra, dedicadas ao lecer, entretemento ou práctica de deportes.

b) Campos de deporte: espazos destinados á práctica de deportes por persoas con indumentaria e calzado apropiados.

c) Espazos utilizados por grupos vulnerables: xardíns existentes nos recintos ou nas inmediacións de colexios e garderías infantís, campos de xogos infantís e centros de asistencia sanitaria, incluídas as residencias para anciáns.

Estas tres zonas son consideradas zonas específicas e, como tales, a autoridade competente velará para que se minimice ou prohiba o uso de praguicidas adoptándose medidas adecuadas de xestión do risco e concedendo prioridade ao uso de produtos fitosanitarios de baixo risco.

d) Espazos de uso privado: espazos verdes ou con algún tipo de vexetación en vivendas ou anexos a elas, ou noutras edificacións ou áreas que sexan exclusivamente de acceso privado ou veciñal.

e) Redes de servizos: áreas non urbanas, incluíndo ferrocarrís e demais redes viarias, condución de augas de rega ou de drenaxe, de tendidos eléctricos, devasas ou outras, de dominio público ou privado.

f) Zonas industriais: áreas de acceso restrinxido, de dominio público ou privado, tales como centrais eléctricas, instalacións industriais ou outras nas que, principalmente, se requira manter o terreo sen vexetación.

g) Campos de multiplicación: plantacións ou cultivos destinados á produción de sementes ou outro material de reprodución vexetal, xestionados por operadores dedicados a esta actividade.

h) Centros de recepción: recintos pechados das instalacións como centrais hortofrutícolas, almacéns, plantas de transformación ou outras, xestionadas por operadores secundarios, onde se acondicionan, envasan e distribúen producións agrícolas e forestais, nas que normalmente se poden realizar tratamentos confinados en postcolleita, pre-embarque ou corentena de vexetais e produtos vexetais, ou de desinfección de sementes ou outro material de reprodución vexetal.

8. Métodos de control de plagas, incluíndo os métodos alternativos. Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.

Existen diferentes métodos de control que se poden utilizar na protección dos cultivos contra as pragas. Na súa elección debemos procurar elixir aqueles que provoquen menores riscos de toxicidade e impacto ambiental negativo.

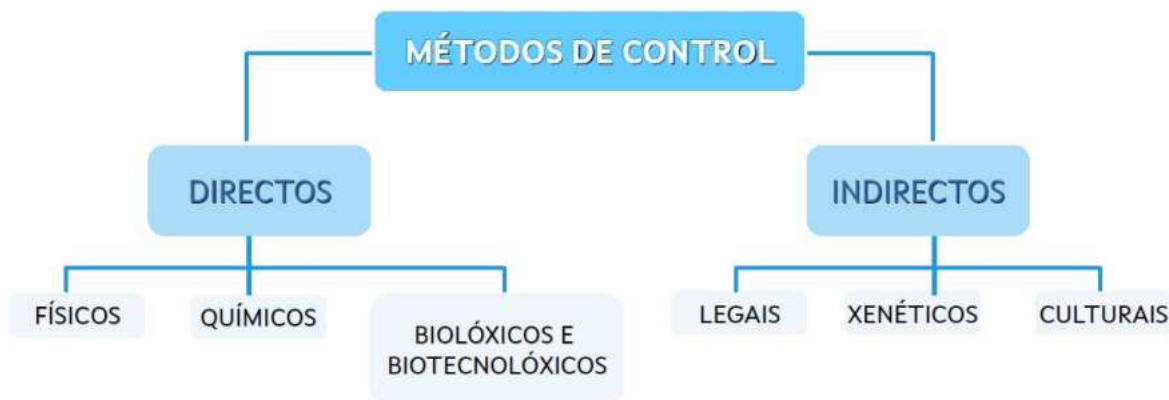
É importante coñecer os distintos métodos de control para poder elixir correctamente o máis axeitado en cada caso e conseguir un control efectivo da praga ou enfermidade minimizando ou eliminando as posibles perdas económicas e os riscos para o agricultor, as persoas consumidoras finais e o ambiente.

Os métodos de control poden clasificarse en dous grandes grupos:

- Métodos indirectos
- Métodos directos

A elección do método de control axeitado a cada situación presenta gran dificultade, xa que son varios os factores que interveñen de forma simultánea. En xeral, a solución non pasa pola aplicación dunha soa medida, senón a combinación de varias. O coñecemento dos distintos tipos de loita facilita a elección do método e, en consecuencia, a eficacia do control do patóxeno.

No seguinte esquema preséntanse os distintos tipos de métodos que debemos ter en conta na toma de decisións para o control dos organismos patóxenos:



8.1 Métodos indirectos

Inclúen aquelas medidas encamiñadas a previr e evitar os danos ocasionados polo patóxeno.

8.1.1 Métodos legais

Consisten na aplicación de normas de cumprimento obrigatorio que regulan as medidas de actuación para garantir a protección dos cultivos fronte a posibles pragas, en especial están destinadas para evitar a introdución ou a proliferación de determinados organismos patóxenos, como son a produción (Rexistro de

Operadores Profesionais de Vexetais (ROPVEG), o uso do pasaporte fitosanitario e a etiquetaxe e precintado de material de multiplicación (sementes ou pés).

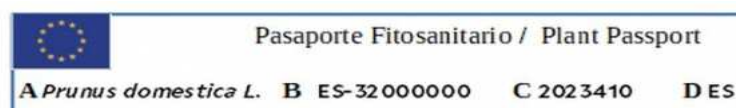


Ilustración 73. Exemplo modelo de pasaporte fitosanitario normal (fóra de zonas protexidas da UE)

8.1.2 Métodos xenéticos

Os coñecementos sobre xenética e biotecnoloxía permiten, mediante selección, hibridación e xenética molecular, a obtención de variedades de plantas resistentes a determinadas pragas e enfermidades. Isto fixo posible o cultivo de moitas especies onde anteriormente non era viable ou era moi difícil. Ademais a mellora xenética supuxo:

- Incrementar a resistencia ou a tolerancia a patóxenos
- Conseguir unha mellor adaptación ao clima e ao solo
- Incrementar a produción
- Mellorar as características organolépticas

8.1.3 Métodos culturais

Inclúen unha serie de actuacións orientadas a mellorar o estado fisiolóxico das plantas e así previr os ataques de pragas e enfermidades.

Estas prácticas poden realizarse antes ou despois do cultivo e durante o cultivo.

8.1.3.1 Prácticas previas ou despois do cultivo

- Labores de preparación do terreo (drenaxe, nivelación, subsolado...) adecuado, e, se é posible, empregar técnicas de non labra.
- Eliminación dos restos do cultivo anterior que poidan supoñer unha fonte de infección.
- Sistema de rega axeitada para evitar encharcamentos e impedir a transmisión de patóxenos a través da auga de rega.
- Desinfección de bandexas, ferramentas, calzado...
- Rotación de cultivos.
- Uso de material de plantación san.
- Uso de esterco ou compost ben fermentado.
- Adaptación da densidade de sementeira (máis denso ou menos denso, en función da época do ano e das condicións do terreo).
- Adianto ou atraso de sementeira, se é posible, e incluso da recolección (evita o ataque de pragas a partir dun determinado grao de madurez).

- Elección de especies e variedades adaptadas á zona de plantación e, se é posible, que sexan resistentes ou tolerantes a determinadas enfermidades; isto é de vital importancia en caso dalgúns fungos e virus.

8.1.3.2 Prácticas durante o cultivo

- Manexo correcto da rega (dose, distribución).
- Fertilización equilibrada, evitando excesos e carencias.
- Eliminación de órganos ou plantas enfermas.
- Manexo da vexetación (podas, rareos, esfollados), que faciliten a aireación e unha formación equilibrada da planta. É importante a desinfección das ferramentas utilizadas.
- Manexo axeitado da vexetación espontánea, tanto a eliminación das especies que serven de reservorio para pragas como o seu mantemento e, mesmo, a sementeira daquelas que favorezan o desenvolvemento de fauna útil ou que constitúan refuxios para polinizadores.

8.2 Métodos directos

Engloban aquelas medidas que supoñen unha actuación directa sobre o patóxeno. Consisten en:

- Métodos **físicos**.
- Métodos **químicos**.
- Métodos **biolóxicos** e **biotecnolóxicos**.

8.2.1 Métodos físicos

Dentro destes tipos de control distínguense diferentes técnicas que cómpre seguir, entre as cales se atopan:

8.2.1.1 Medidas físicas

A **recollida manual dos insectos**, ou das partes das plantas atacadas polas pragas para a súa posterior destrución. Require man de obra.

A disposición de **mallas ou tecidos**, cuxo trenzado varía en función das necesidades do agricultor, capaz de impedir a entrada de insectos tanto a sementeiros como invernadoiros e cultivos ao aire libre, tendo sempre en conta que se debe garantir a ventilación.

A **queima de madeira de poda** ou outros restos, sempre que estea autorizada, diminúe o reservorio de patóxenos.

Outras medidas físicas que contribúen a diminuír a incidencia de pragas, enfermidades e malas herbas son:

A **solarización** consiste no quecemento do terreo mediante a instalación de plástico na superficie deste entre 4 e 6 semanas, nos meses de temperaturas máis altas. O terreo debe estar húmido. Tamén se pode incorporar esterco ou outro tipo

de compost para que coa fermentación se incremente a efectividade do método. Isto último é conveniente cando se realice a solarización en meses que non haxan altas temperaturas.

A **termoterapia**: aplícase para conseguir material vexetal libre de virus. O método consiste en manter a planta en condicións controladas de humidade, temperatura e iluminación axeitadas, de xeito que medre sen que o virus chegue a invadir a parte terminal. Nalgúns casos, estes ápices, fanse enraizar para obter plantas libres de virus (pataca, caravel, viña etc.). Noutras ocasións, realízase un microenxerto con eles sobre patróns moi novos.

O **vapor de auga**: os tratamentos con vapor de auga consisten na incorporación de vapor de auga no solo para matar os patóxenos mediante a calor latente liberada cando o vapor se condensa (BUNGAY 1999). Para que o tratamento sexa eficaz, é necesario manter unha temperatura de 70 °C durante polo menos media hora para controlar enfermidades de plantas e sementes de flora arvense, aínda que algúns tratamentos poden realizarse a 60-80 °C durante aproximadamente unha hora (RUNIA 1983). Controlando adecuadamente a temperatura e o tempo de tratamento, evítanse efectos fitotóxicos secundarios que permiten efectuar a plantación do cultivo nun período curto de tempo. É un tratamento custoso, polo que resulta máis rendible na desinfección de sementes, bulbos e substratos de cultivo.

8.2.1.2 Medidas mecánicas

Impiden ou dificultan o contacto directo entre os axentes patóxenos e as plantas. Entre estas medidas, as máis utilizadas son as **barreiras**, como as mallas e o acolchado do chan.

- **Mallas:** Existen distintos tipos de mallas segundo a súa finalidade:
 - **Mallas mosquiteiras/anti-insectos/antitrips:** dificultan e/ou impiden a entrada de insectos nos invernadoiros. No mercado existen varios modelos que se clasifican segundo a densidade dos fíos.
 - **Malla antiherba:** emprégase para impedir o desenvolvemento de malas herbas e ademais contribúe a manter a humidade do solo.
- **Acolchado do chan:** consiste en cubrir o terreo con plástico negro para evitar o desenvolvemento de malas herbas e o contacto directo da parte aérea co chan. Isto último especialmente importante nalgún cultivo como a fresa.

8.2.2 Métodos biolóxicos

Segundo a Organización Internacional de Loita Biolóxica (OILB), consisten na "utilización de organismos vivos ou dos seus produtos para impedir ou reducir as perdas ou danos ocasionados por organismos nocivos".

Os organismos vivos que se empregan poden ser:

- **Autóctonos:** fauna que se atopa presente de forma natural, actuando espontaneamente e cuxa presenza e actuación se ve favorecida canto menor sexa o número de tratamentos químicos, ou
- **Incorporados artificialmente ao cultivo:** son preparados comerciais que se aplican ao cultivo para controlar unha praga ou unha enfermidade.

As técnicas ou métodos que se empregan son:

8.2.2.1 Uso de entomófagos

Tamén coñecida por fauna útil, é a máis coñecida e utilizada. Consiste no uso de artrópodos que reducen o tamaño das poboacións nocivas.

Existen dous grupos de artrópodos que se están utilizando:

- **Depredadores:** son aqueles individuos que controlan as pragas alimentándose de máis dunha presa, polo que necesitan poboacións altas de hóspede. Exemplos, as crisopas ou as xoaniñas.
- **Parasitos:** estes completan o ciclo desenvolvéndose a expensas dun hóspede ao que lle causa a morte. En xeral, son máis específicos que os anteriores. Os parasitos poden ser endoparasitos (desenvólvense no interior do hóspede) ou ectoparasitos (desenvólvense no exterior do hóspede).



Ilustración 74. Crisopa
<https://www.jardineriadomenech.com/crisopas-insectos-beneficiosos-para-el-jardin/>

8.2.2.2 Uso de entomopatóxenos

Trátase de utilizar certos fungos, bacterias, nematodos e virus que provocan enfermidades no insecto que vai controlar.

Para o emprego correcto deste método, cómpre coñecer con precisión o momento de aplicación, xa que, en xeral, actúan sobre as fases non maduras dos insectos. Ás veces tamén hai que ter en conta as condicións climáticas para ter éxito no tratamento.

8.2.2.3 Uso de organismos antagónicos

Trátase de utilizar microorganismos, fundamentalmente fungos ou bacterias, que controlan outros microorganismos prexudiciais para as plantas.

8.2.3 Métodos biotecnolóxicos

Baséanse no control de pragas actuando sobre os seus procesos fisiolóxicos. Dentro deste tipo de loita inclúense os estimulantes físicos e os estimulantes químicos:

- **Estimulantes físicos:** o máis coñecido é o uso de trampas de diferentes cores con pegamento para atraer determinados insectos.
- **Estimulantes químicos:** dentro deste grupo está incluído o emprego de feromonas e reguladores do crecemento.

8.2.3.1 Trampas cromotrópicas

As máis utilizadas son:

- Trampas **amarelas** con pegamento que teñen bos resultados co pulgón, mosca branca ou minadores.
- Trampas **azuis** que atraen aos trips.



Ilustración 75. Trampas amarelas e azuis.

https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=418

8.2.3.2 Feromonas

Son substancias de natureza química propias e exclusivas de cada especie, segregadas por outros organismos da mesma especie, que provocan reaccións específicas. Son de orixe sintética e colócanse nun difusor que se introduce na trampa con fondo engomado, na que quedarán pegados os insectos.

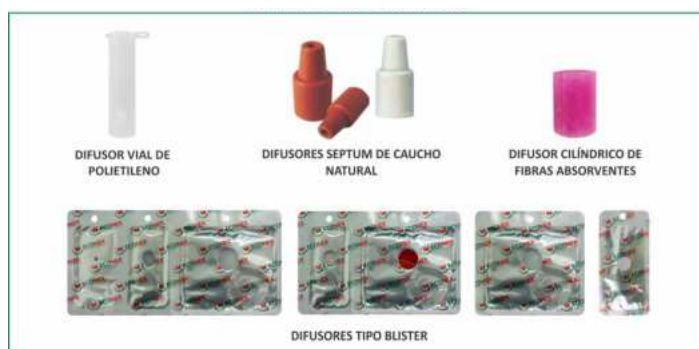


Ilustración 76. Distintos tipos de difusores de feromonas.

<https://www.e-econex.com/>

Empréganse para facer a “curva de voo”, coa finalidade de ver a evolución das poboacións e así establecer o momento máis axeitado para realizar os tratamentos, ou tamén para capturas masivas.

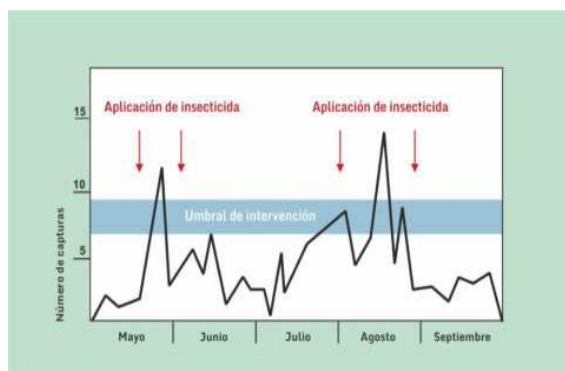


Ilustración 77. Exemplo da curva de voo.

<https://www.e-econex.com/>

Para que este método funcione é necesario coñecer a bioloxía da praga para colocalas no momento necesario, na cantidade e no lugar axeitado.

8.2.3.3 Reguladores do crecemento

Trátase de substancias que producen cambios no desenvolvemento dun organismo e que se atopan no mercado en forma de produtos fitosanitarios. A súa actuación adoita ser complexa e os seus efectos de distintos tipos, como, por exemplo:

- Impedir o desenvolvemento das larvas
- Romper a metamorfose
- Influír no metabolismo
- Afectar a reprodución
- Inducir á diapausa ou interrompela

Aínda que nun principio consideráronse produtos máis ou menos inocuos para a fauna útil, demostrouse que moitos destes efectos poden aparecer sobre artrópodos beneficiosos.

8.3 Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación

Para realizar un correcto tratamento fitosanitario é importante que a preparación do caldo sexa a correcta. Para isto é indispensable facer unha atenta lectura da etiqueta, saber interpretar o que lemos e atender rigorosamente as doses aconselladas e ás prácticas da mestura. É necesario ter en conta que, ademais das doses e cultivos autorizados, hai outra información adicional relevante para asegurar un correcto tratamento:

- Información sobre a forma correcta de aplicación.
- Posibles mesturas e compatibilidades.
- Clasificación toxicolóxica e medidas de precaución e seguridade. Protección do aplicador e do ambiente.
- Risco de aparición de resistencias.

Ademais, para que un tratamento fitosanitario sexa efectivo debemos ter en conta que as condicións ambientais sexan as axeitadas e que o produto utilizado sexa o axeitado ao estado no que se atopa o parasito e, por suposto, o estado fenolóxico do cultivo.

8.3.1 Preparación e mestura

Ademais das recomendacións que aparecen no apartado 7.4.1 en canto á mestura e carga do depósito, incidir nas obrigas de:

- Respetar as distancias ás correntes de augas superficiais.
- Evitar a dilución previa do produto fitosanitario antes da incorporación ao depósito (salvo no caldo de pos mollables).

- Realizar os cálculos axeitados á cantidade de caldo necesario para realizar o tratamento.
- Axustar o máximo posible o volume de caldo á superficie que imos tratar, para evitar sobrantes.
- Protexerse adecuadamente durante a práctica da mestura-carga.
- Seguir a orde de mestura dos produtos (apartado 2.2.2. deste manual).
- Evitar facer mesturas en base á clasificación toxicolóxica dos produtos fitosanitarios (apartado 2.2.2. deste manual). Non se deben mesturar máis de dous produtos nunha mesma aplicación, a menos que o fabricante asegure que non existen incompatibilidades.

8.3.2 Aplicación

Antes de realizar un tratamento fitosanitario, deben terse en conta unha serie de factores, para asegurar a súa efectividade:

- **Biología da praga:** vai determinar o momento do ano que se vai realizar a aplicación, así como as horas do día, para ter a máxima efectividade. Nalgúns casos, debido a que o insecto é nocturno, é necesario facer as aplicacións de noite.
- **Seca:** un vexetal sometido a unha seca ou estrés hídrico crea unha capa de ceras para evitar a desecación, o que vai provocar que sexa máis difícil a penetración do praguicida. As plantas deben estar nun estado vexetativo axeitado.
- **Choiva:** se é posterior á aplicación, dilúe e lava o produto aplicado por vía foliar, o que lle vai restar efectividade. En caso de previsión de choivas, deixar o tratamento para outro momento.

Algúns produtos, pola súa rapidez de absorción, non están prexudicados pola choiva, outros, pola contra, requiren un período libre de choivas por ter unha absorción máis lenta. Os herbicidas residuais, en termos xerais, débense aplicar cando se prevexa algo de choiva.

- **Vento:** é o factor que máis inflúe sobre a deriva. É importante ter en conta que a velocidade do vento axeitada para aplicar fitosanitarios con pulverizadores é entre 1 e 2 m/s (un 7 km/h), porque con este vento a gota recibe máis enerxía e prodúcese unha mellor penetración no cultivo.

A medida que vai aumentando o vento, débense aumentar as precaucións: maior tamaño da gota, aplicar a favor do vento, utilizar boquillas antideriva ou de inxección de aire etc., ata que se alcancen os 3 m/s (un 11 km/h), momento no que se debe suspender a aplicación. No caso de que se empreguen pulverizadores asistidos por aire, pódense facer aplicacións con velocidades de vento superiores, xa que as gotas son forzadas a dirixirse ao obxectivo, pola corrente de aire, diminuíndo o potencial de deriva.

Facer uso dun anemómetro axuda a decidir en que momento se debe deixar a pulverización.

- **Intensidade da luz:** pode afectar os produtos fitosanitarios incrementando a súa acción ou, pola contra, fomentando a súa degradación, como no caso dos herbicidas residuais.
- **Temperatura:** débese tratar sempre nas horas máis frescas do día e evitar temperaturas moi altas que poderían formar vapores tóxicos para as persoas e fitotoxicidades nos cultivos.
- **Humidade do solo:** é un factor decisivo cando se utilizan produtos sistémicos radiculares, xa que se necesita unha humidade óptima para a absorción do praguicida.
- **Textura:** a textura ten unha relación directa coa capacidade de retención dos produtos fitosanitarios e a contaminación que se poida provocar en capas inferiores do solo. En xeral, recoméndase que en solos lixeiros (areosos) se utilicen doses menores e en solos arxilosos doses maiores, sempre respectando as doses indicadas.
- **pH:** igual que o pH da auga inflúe na preparación do caldo, o pH do solo fai na degradación dos produtos.
- **Materia orgánica:** o contido en materia orgánica fai que os solos teñan unha maior ou menor actividade microbiana. Esta fauna microbiana contribúe a que a descomposición dos produtos sexa máis rápida e evita que pase a capas máis profundas. En xeral, recoméndase que en solos pobres en materia orgánica se utilicen doses menores que en solos máis ricos, sempre dentro dos valores indicados polo fabricante.

Ademais destes factores, débense ter en conta outros de carácter xeral:

- En época de floración, ter coidado coas **abellas**. Os produtos que poidan ser prexudiciais para estes insectos beneficiosos indícanos na súa etiqueta. Seguir as indicacións.
- É conveniente manter preto as **etiquetas** dos produtos fitosanitarios aplicados. En caso dunha intoxicación accidental, consultar axiña os primeiros auxilios.

Segundo o tipo de produto fitosanitario e o cultivo, debe decidirse previamente á aplicación o tipo de boquillas, o calibre destas, a velocidade de tratamento e trazado do tratamento para evitar solapamentos (problemas de sobredosificación).

Por último, a **limpeza** posterior dos equipos utilizados e dos traxes de protección individual debe ser unha práctica rutineira tras a aplicación.

9. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios. Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta.

A forma de aplicar un produto fitosanitario vai unida ao estado (sólido, líquido ou gasoso) en que se comercialice.

Os produtos líquidos ou os que se aplican mesturados con auga son os máis utilizados, polo que a pulverización é o método de aplicación máis estendido.

A elección do produto axeitado e do momento de aplicación require ter coñecementos do cultivo, do ciclo biolóxico do axente causante e das características dos diferentes produtos existentes no mercado. Desta maneira, poderanse conseguir tratamentos co máximo aproveitamento do produto empregado, con grande uniformidade na aplicación e cun bo rendemento de traballo.

Ademais destes factores, para realizar un tratamento eficiente é necesario ter en conta outros relacionados co equipo de tratamento e coa dose do produto que se utilice.

9.1 Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios

No tema 10 trátanse en profundidade os equipos de tratamentos, polo que neste tema afondarase no método e as súas características para a obtención dos mellores resultados.

9.1.1 Esparexemento

É un método de aplicación de produtos fitosanitario en po.

Os esparexedores aplican unha corrente de aire que arrastra o produto e o deposita sobre a planta.

Vantaxes:

- É unha técnica sinxela e rápida de aplicación (non require a preparación do caldo).
- Asegura unha boa penetración do fitosanitario nas zonas difíciles do vexetal.
- Economía en sitios de escaseza de auga.
- Equipos sinxelos e máis económicos.

Inconvenientes:

- Maior gasto de materia activa por superficie tratada.
- Pode presentar efectos por higroscopicidade.
- Maior influencia das condicións climáticas.
- Maiores riscos para o persoal aplicador.
- Maiores efectos negativos sobre o ambiente, debido á deriva. Difícil de controlar en días de vento.
- Menor persistencia. Escaso tempo de permanencia sobre a planta.

En canto ao tipo de aplicadores, existen desde complexos espaxadores ata sinxelos equipos manuais.

9.1.2 Pulverización

É o método de aplicación de produtos fitosanitarios máis estendido. Baséase en distribuír un produto fitosanitario, en forma líquida ou sólida para disolver en auga e aplicar en forma líquida sobre o cultivo.

Pódense distinguir dous grupos:

- Pulverización con **recubrimento total**: destinada a protexer os órganos da planta. É a típica dos fitosanitarios de contacto, que deben recubrir toda a superficie das follas e o resto da planta.
- Pulverización **mollante**: adecuada para fitosanitarios sistémicos, que actúan en lugares distintos de onde foron aplicados.

Factores que inciden de forma directa na calidade da aplicación:

- Tamaño das gotas
- Alcance das gotas e penetración.
- Repartición.
- Movemento das gotas.
- Presión da pulverización.
- Boquillas.

As boquillas son o elemento clave para lograr unha boa calidade de pulverización. A elección axeitada haberá de facerse en función de:

- A natureza dos tratamentos
- A cobertura requirida
- O tamaño ou diámetro das gotas óptimo
- A eficacia do tratamento
- Minorar os riscos de fitotoxicidade
- Evitar os riscos de contaminación

Os diferentes tipos de boquillas son tratados no tema 10.

9.1.3 Fumigación

O produto é aplicado en forma de fume, gas ou vapor. Presenta a vantaxe dunha maior facilidade de penetración.

É moi utilizado para a desinfección de solos, almacéns ou produtos almacenados.

A súa aplicación adóitase facer en locais pechados ou baixo lonas.

9.1.4 Quimigación

Sistema de aplicación do produto fitosanitario vía rega localizada. Para unha aplicación correcta e ben dosificada é necesario dispoñer no cabezal de rega dun

depósito de achegas especiais, que consta dun depósito e unha bomba dosificadora de alta presión e pouco caudal.

Pode ter unha programación automática ou ben un sistema manual de aplicación.

9.1.5 Outros

A achega de produtos fitosanitarios en forma de gránulos, específico contra babosas e caracois, distribúese en moegas suspendidas axustadas á toma de forza do tractor e son moi similares ás que se encargan da repartición de fertilizantes.

9.2 Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta

Para conseguir unha aplicación de fitosanitarios realmente eficiente, ademais dos factores relacionados co cultivo ou o ambiente que o rodea, débense ter en conta unha serie de factores relacionados co equipo de tratamento, a calidade da auga e os produtos utilizados.

Entre os mais importantes destacan os seguintes:

9.2.1 Tipo de planta cultivada e estado de desenvolvemento

En función do tipo de planta e o seu estado de desenvolvemento, poderemos empregar un tipo de produto fitosanitario ou outro, así como a correcta elección do tipo de aplicación.

9.2.2 Praga ou enfermidade existente, situación na planta e ciclo

Unha vez determinada a praga e/ou enfermidade que se vai tratar, procederemos a elixir o produto fitosanitario máis adecuado, así como o método de aplicación axeitado.

Coñecer o ciclo evolutivo da especie que se vai tratar é outro factor moi importante para decidir o momento óptimo, por exemplo, no caso da cochinilla, máis adecuado de realizar o tratamento é cando a práctica totalidade dos ovos teñan eclosionado.

Como norma xeral, para insectos, o momento máis adecuado é en estado larvario L1.

Ademais, é importante que a planta non teña falta de auga nin que na superficie presente un contido excesivo de auga.

9.2.3 Condicións climáticas

O clima é un factor decisivo no cultivo.

A eficacia e toxicidade do produto fitosanitario pódense ver afectadas polas condicións climáticas existentes no momento de realizar a aplicación.

Por exemplo, con temperaturas elevadas, podemos ocasionar queimaduras na planta. Se chove, pérdese practicamente toda a eficacia do tratamento fitosanitario. É recomendable non tratar se se prevé a chegada de choivas.

O vento é outro factor negativo, especialmente durante aplicacións por espaxamento e atomización, xa que provoca importantes derivas da aplicación

fitosanitaria, o que leva a unha redución notable da súa eficacia, á contaminación atmosférica e a riscos de afectación non desexada a outros cultivos.

9.2.4 Dosificación

É fundamental seguir estritamente as indicacións da etiqueta. Utilizar unha maior cantidade de produto fitosanitario non implica necesariamente unha maior eficacia contra a praga ou enfermidade. Non se debe superar a dose indicada.

Debemos calcular o volume correcto de caldo que se vai gastar para evitar sobrantes.

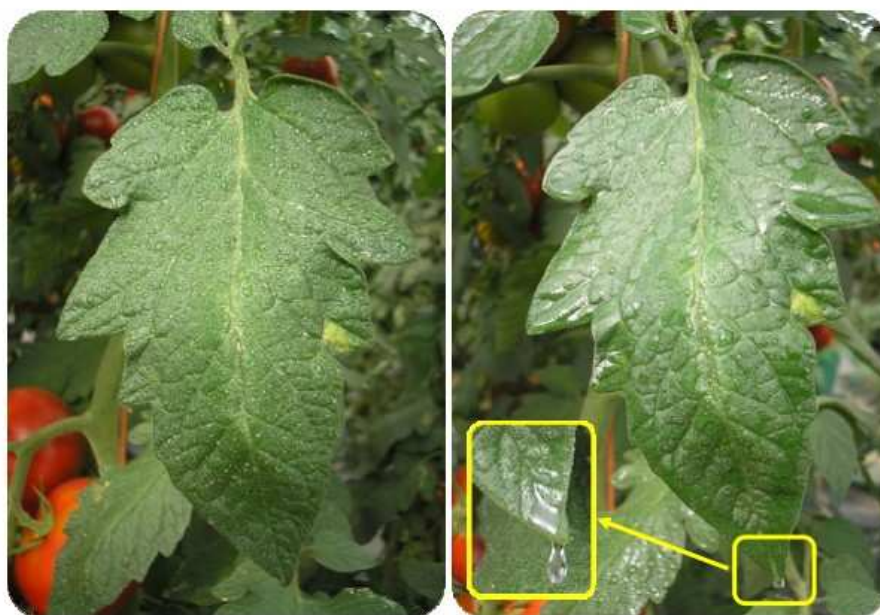


Ilustración 78. Pulverización correcta (dereita) / Sobrepasado o punto de goteo (esquerda). Bases para a correcta regulación e aplicación de produtos fitosanitarios en invernadoiro mediante sistemas fixos. Tratamento con pistola pulverizadora ou lanza. Junta de Andalucía. Almería, xuño de 2012

9.2.5 Maquinaria utilizada

O equipo de tratamento, a velocidade de marcha, tipo de boquilla e a súa disposición tamén inflúen nas aplicacións fitosanitarias. Aspectos que se desenvolveran de forma máis extensa no Tema 10.

En resumo, os principais obxectivos que se perseguen cando se realiza un tratamento fitosanitario son os seguintes:

- Aproveitar ao máximo os produtos aplicados.
- Maximizar o rendemento do traballo.
- Conseguir a máxima eficacia posible.
- Reducir o impacto sobre o ambiente.
- Asegurar as condicións de traballo do aplicador.

Para conseguir os resultados esperados, a dosificación deber ser correcta, garantindo que a planta quede cuberta homoxeneamente. Para iso é necesario elixir a maquinaria axeitado e que estea en perfecto estado de mantemento.

10. Equipos de aplicación: descripción e funcionamento.

10.1 Introducción

O *Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios*, define como **equipo de aplicación**: "calquera máquina destinada especificamente á aplicación de produtos fitosanitarios, incluídos os elementos e dispositivos que sexan fundamentais para o seu correcto funcionamento."

O deseño, a construción e o mantemento dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios desempeñan un papel importante na redución do impacto adverso destes sobre a saúde humana, os animais e o ambiente.

Polo que respecta aos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios para uso profesional, a *Directiva 2009/128/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se establece o marco da actuación comunitaria para conseguir un uso sustentables dos praguicidas*, introduce os requisitos para as inspeccións e o mantemento que se deben efectuar en tales equipos.

Ademais, a *Directiva 2009/127/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se modifica a Directiva 2006/42/CE no que respecta ás máquinas para a aplicación de praguicidas*, especifica os requisitos esenciais que deben cumprir as máquinas para a aplicación de praguicidas antes da súa introdución no mercado ou a súa posta en servizo.

O fabricante dunha máquina deberá garantir a realización dunha avaliación para determinar os riscos de exposición involuntaria do medio aos praguicidas.

As máquinas para a aplicación de praguicidas deberán deseñarse e fabricarse tendo en conta os resultados desa avaliación de riscos, de xeito que as máquinas se poidan manexar, axustar e manter sen causar **exposición involuntaria** do medio aos praguicidas (**deriva**).

Para cumprir con isto, esta maquinaria debe cumprir unha serie de requisitos:

- As fugas deberán evitarse en todo momento.
- Deberá ser posible controlar con facilidade e exactitude, supervisar e deter de inmediato a aplicación de praguicidas desde os postos de mando.
- As máquinas deben equiparse con medios para axustar a dose de aplicación de forma sinxela, exacta e fiable.
- As máquinas deben deseñarse e fabricarse de maneira que se garanta que o praguicida se deposite nas zonas destinatarias, co fin de minimizar as perdas nas demais zonas e evitar a dispersión do praguicida no ambiente.
- Deberá garantirse unha distribución equilibrada e unha cobertura homoxénea do praguicida na superficie da planta.
- As máquinas deberán deseñarse e fabricarse de maneira que se eviten as perdas mentres a función de aplicación de praguicidas estea parada.

No **manual de instrucións** da máquina de aplicación deberase indicar o seguinte:

- As precaucións que se deben tomar durante as operacións de mestura, carga, aplicación, baleirado, limpeza, mantemento e transporte para evitar a contaminación do ambiente.
- As condicións detalladas de uso para as distintos escenarios previstos, incluída a preparación e os axustes necesarios para garantir o depósito do praguicida nas zonas destinatarias, minimizando as perdas noutras zonas.
- A gama de tipos e tamaños das boquillas e os filtros que se poden utilizar coas máquinas.
- A frecuencia das verificacións e os criterios e métodos para a substitución das partes suxeitas a desgaste que afectan o correcto funcionamento das máquinas, como as boquillas e os filtros.
- Indicación do calibrado, mantemento diario, preparación para o inverno e outros controis necesarios para garantir o correcto funcionamento das máquinas.
- Os tipos de praguicidas que poden provocar un funcionamento incorrecto das máquinas.
- A conexión e o uso de calquera equipo ou accesorio especial e as precaucións necesarias que han de tomarse.
- As instrucións para conectar os instrumentos de medición necesarios.

10.2 Clasificación dos equipos de aplicación

En función do estado físico dos produtos fitosanitarios que se van aplicar, podemos facer unha clasificación dos equipos de aplicación en tres grupos, segundo sirvan para aplicar produtos en forma sólida, líquida ou gasosa:

- **Pulverizadores:** para tratar con produtos en estado líquido ou para aqueles que deben ser mesturados con auga. A súa vez clasifícanse en:
 - **Hidráulicos** ou de chorro proxectado. Poden ser manuais, autopropulsados ou arrastrados ou estar suspendidos do tractor.
 - **Hidropneumáticos** ou de chorro transportado. Poden ser manuais, arrastrados ou suspendidos do tractor.
 - **Pneumáticos.** Poden ser manuais, arrastrados ou suspendidos do tractor.
 - **Centrífugos** ou de ultrabaixo volume. Poden ser manuais, arrastrados ou suspendidos do tractor.
 - **Termonebulizadores**
 - **Pulverizadores electrostáticos**
- **Esparexedores:** destinados a aplicar produtos presentados como po para espaxear. Poden ser manuais ou arrastrados ou estar suspendidos do tractor.
- **Fumigadores:** utilizados para tratar con produtos que son ou xeran gases.

10.3 Pulverizadores

Os pulverizadores son aqueles equipamentos que se empregan para aplicar produtos fitosanitarios en estado líquido, de xeito que o produto se deposita en forma de pequenas gotas.

Entre a variedade de pulverizadores existentes no mercado, pódense citar os seguintes:

10.3.1 Pulverizadores de chorro proxectado ou pulverizadores hidráulicos

Denomínanse de chorro proxectado, xa que proxectan o tratamento directamente ao solo ou ao cultivo mediante unha barra, na cal están dispostas as boquillas a unha distancia constante entre elas, ou ben a través dunha pistola ou lanza para localizar de forma máis puntual os tratamentos.

Nestes equipos, o líquido impulsado a presión por unha bomba fracciónase en gotas (pulverízase) ao atravesar unha boquilla pola que sae ao exterior, e proxéctase un chorro de pulverización que alcanza a superficie que se vai tratar (as plantas, o solo) pola súa propia enerxía cinética.

Serían os equipos máis axeitados para os tratamentos de herbicidas, insecticidas e fungicidas en cultivos de porte baixo, xa que actúan preto da zona de tratamento ou ben para realizar aplicacións en diversos cultivos (frutícolas, vitícolas...) empregando lanzas ou pistolas de tratamento.

Dentro deste grupo poderíamos diferenciar entre:

10.3.1.1 Equipos manuais

- **De presión previa:** de pequenas capacidades (2-5 l). Por medio dun pistón de carga introducimos aire no depósito para que o líquido do seu interior saia finamente pulverizado ao apertar o gatillo.

A presión decrece progresivamente, a medida que se baleira o depósito, polo que deberemos dar presión novamente cada certo tempo para manter o tamaño de gota máis ou menos estable.



Ilustración 79.
Pulverizador de
presión previa

- **De panca:** de maiores capacidades que os anteriores (10–18 l). É o equipo máis empregado na actualidade a nivel particular en Galicia para aplicacións na horta. A mochila consta dun depósito que se fixa nas costas do operario a través de dúas correas.

A presión distribúese a través dunha bomba (de pistón ou de membrana) que é accionada manualmente por unha panca que ten a mochila no costado. Á súa vez esta panca tamén move, polo xeral, un axitador mecánico, para manter o caldo en suspensión.



Ilustración 80. Pulverizador
de panca

Unha vez que se acciona a panca, o caldo pulverizado sairá a través da boquilla situada no extremo da lanza.

10.3.1.2 Equipos a motor/batería

- **Mochilas:** similares aos equipos de panca vistos anteriormente. O traballo que nos equipos anteriores se realiza manualmente, neste caso efectuaríao un motor de combustión ou de accionamento eléctrico que actúa sobre a bomba de impulsión.



Ilustración 81.
Pulverizador de mochila

- **Pulverizadores de arrastre manual (carretillas):** permiten facer unha aplicación en terreos de mediano e gran tamaño debido á maior capacidade dos seus depósitos. O seu accionamento, polo normal, sería grazas a un motor de combustión, o que lle permite unha maior capacidade de traballo.



Ilustración 82.
Pulverizador de carretilla

- **Equipos autopropulsados:** equipos diseñados específicamente para realizar tratamientos fitosanitarios. O vehículo e o equipo de aplicación están integrados na mesma maquinaria.



Ilustración 83. Pulverizador
autopropulsado

- **Equipos suspendidos do tractor:** con capacidades que van dos 400 l ata 2000 l, dependendo das características do tractor onde van situados.



Ilustración 84.
Pulverizador suspendido

- **Equipos arrastrados polo tractor:** Con, mesmo, maiores capacidades que os anteriores.



Ilustración 85. Pulverizador
arrastrado

10.3.2 Pulverizadores de chorro transportado ou hidropneumáticos.

Son máis coñecidos como **atomizadores**, sendo os máis empregados no cultivo de árbores froiteiras e viñedos. Xeran unha nube de gotas finas en forma de orballo (50-150 microns).

As gotas fórmanse ao saír polas boquillas o líquido impulsado a presión por unha bomba, pero o transporte das gotas ata o vexetal prodúcese por unha corrente de aire xerada por un ventilador adaptado ao pulverizador, mellorando a capacidade de penetración nos cultivos.

Estas máquinas poden ser manuais, arrastradas ou suspendidas do tractor en función da capacidade do depósito.



Ilustración 86. Atomizador suspendido



Ilustración 87. Atomizador arrastrado

10.3.3 Pulverizadores de chorro transportado pneumático ou nebulizadores.

Destinados á aplicación de produtos en forma líquida mediante unha pulverización producida ao caer o líquido sobre unha corrente de aire a alta velocidade, xerada por un ventilador radial.

O líquido pulverízase pola propia corrente de aire e xera unha nube en forma de brétema.

Os volumes de caldo empregados adoitan ser de menos de 200 l/ha.

Teriamos tanto equipos manuais (de mochila) como arrastrados ou suspendidos do tractor.



Ilustración 88. Nebulizador suspendido



Ilustración 89. Nebulizador de mochila

10.3.4 Pulverizadores centrífugos

Tamén denominados de ultra baixo volume (ULV), a súa principal característica é que para realizar os tratamentos manexan baixos volumes de caldo fitosanitario, sempre inferiores a 5 litros/ha.

Isto conséguese creando gotas de pequeno tamaño (5-50 microns) por medio dun disco dentado que xira a gran velocidade, accionado habitualmente por un motor eléctrico.

O produto penetra no centro do disco e este rompe a gota xerando multitude de finas gotas que se distribúen pola acción da forza centrífuga.

A principal vantaxe deste método é que se consegue aforrar auga e produto, distribuindo o produto de forma homoxénea e uniforme.

A principal desvantaxe é que este sistema de aplicación está moi condicionado á presenza de vento e o produto fitosanitario debe estar formulado para realizar aplicacións en ultra baixo volume.

O equipo pódese dotar dunha campá de aplicación para minimizar o efecto da deriva.

Estas máquinas poden ser manuais, arrastradas ou suspendidas do tractor en función da capacidade do depósito.

10.3.5 Termonebulizadores.

O líquido que se pulveriza (produto + aceite ou disolventes especiais) inxéctase no escape dun motor a reacción para producir unha corrente de aire, ao mesmo tempo que se achega calor. As gotas son total ou parcialmente vaporizadas, quedan en suspensión no aire e forman unha néboa (gotas < 15 microns).

Trátase de aplicacións perigosas, debido ao pequeno tamaño das partículas, polo que o aplicador debe ir correctamente protexido. Coa nebulización redúcese as doses de caldo empregadas a 10-20 l/ha.

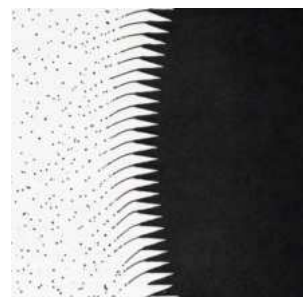


Ilustración 90. Principio de funcionamento do pulverizador centrífugo



Ilustración 91. Pulverizador centrífugo de mochila



Ilustración 92. Termonebulizador

10.3.6 Pulverizadores electrostáticos.

Funcionan cargando líquidos (fungicidas, insecticidas...) cunha carga electrostática cando pasan pola boquilla dun pulverizador, para dirixilas cara á planta que se vai tratar e evitar a chegada do produto a zonas non desexadas.

Xéranse gotas cargadas que se repelen entre si e buscan activamente as superficies vexetais (cunha carga oposta), ás que quedan adheridas cun bo recubrimento.

10.3.7 Compoñentes dun pulverizador.

Loxicamente varían en función do equipo de que se trate, pero os básicos son os seguintes:

10.3.7.1 Depósito de caldo.

Debe ser dun material resistente á corrosión, como polietileno/polipropileno ou poliéster reforzado con fibra de vidro, que, ademais, sexa fácil de limpar no seu interior para evitar a acumulación de residuos.

A boca do depósito debe ser ampla e levar unha válvula de entrada de aire para evitar o baleiro e un filtro de malla inferior a 2 mm. Debe ter un indicador de nivel de lectura sinxela.



Ilustración 93. Depósito de caldo con indicar de nivel (ata 400 l)

10.3.7.2 Depósitos auxiliares.

Ademais do depósito de caldo fitosanitario, podemos atopar nalgúns equipos outros depósitos auxiliares tales como:

- **Depósito de auga limpa.** É un depósito illado do resto de elementos da maquinaria, que contén auga limpa para que se poida lavar a persoa que está a realizar o tratamento en caso de contaminación, cunha capacidade mínima de 15 litros.



Ilustración 94. Depósito de auga limpa

- **Depósito de lavado de envases.** Lévanos algúns pulverizadores para poder enxaugar os envases baleiros dos produtos fitosanitarios antes de devolvelos a un xestor autorizado para a recollida deste tipo envases.
- **Depósito mesturador incorporador de produto fitosanitario.** Neste depósito incorpórase o produto fitosanitario comprado, sen dilución, para que desde el se vaia incorporando á mestura. É recomendable para evitar o risco de contaminación, tanto para o operador como para o ambiente, durante a fase de mestura e incorporación dos produtos fitosanitarios.



Ilustración 95. Baleirado de produto fitosanitario no incorporador

- **Depósito de espuma.** Almacena o produto que xera a espuma que permite marcar as pasadas, e así evitar os solapamentos na pulverización.



Ilustración 96. Depósito de espuma

- **Depósito de limpeza do circuíto.** Depósito auxiliar cunha capacidade dun 10 % do depósito principal, que se enche de auga limpa e se utiliza para enxaugar a maquinaria despois do tratamento. Para iso, moitos equipos contan cun aspersor interno que pulveriza a auga limpa no depósito e posteriormente, co baleirado, límpanse as conducións.

10.3.7.3 Axitadores.

O obxectivo destes elementos é manter a mestura de produto fitosanitario e auga (que forman o caldo) da forma o máis homoxénea posible. Hai que ter en conta que algúns produtos non forman disolucións verdadeiras, senón que se manteñen en suspensión, polo que sen estes dispositivos precipitaría o produto fitosanitario e iríase ao fondo do depósito.

Existen tres tipoloxías de axitadores:

- **Hidráulicos:** os máis frecuentes. Baséanse na utilización de boquillas situadas na zona inferior do depósito que inxectan fluído neste xerando un movemento do caldo no seu interior e facilitando así a axitación.

Habitualmente o caudal do sistema de axitación débese situar entre o 5 e o 10 % do volume do depósito. (Depósitos < 800 l).

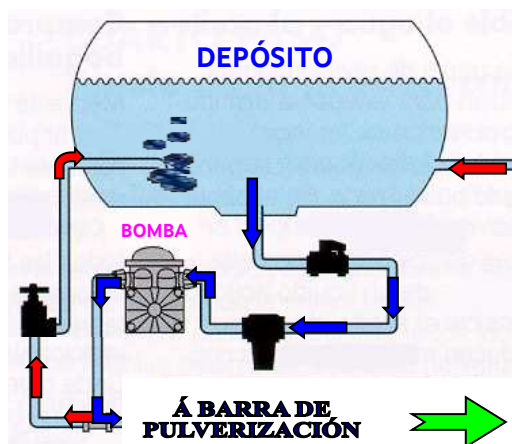
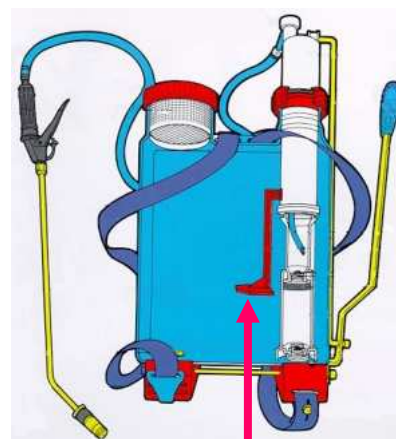


Ilustración 97. Esquema de funcionamento do axitador hidráulico



Ilustración 98. Axitador hidráulico

- **Mecánicos:** acciónanse polo mesmo sistema que acciona a bomba. Cun eixe con paletas ou hélices situado na parte inferior do depósito, homoxeneizan a mestura. (Depósitos > 800 l).



AXITADOR MECÁNICO

Ilustración 99. Situación do axitador mecánico nun equipo de mochila

- **Mecánico-hidráulicos:** presentan as vantaxes dos dous anteriores. Consisten nunha turbina situada no depósito, accionada mecanicamente, que toma o fluído do depósito e o lanza xerando axitación. (Depósitos arrastrados ou de gran capacidade).

10.3.7.4 Bomba.

É o elemento impulsor do líquido cara ás boquillas. Segundo o principio de funcionamento, as bombas utilizadas poden ser:

- De **pistón:** especialmente útiles se se necesitan presións elevadas, de 40-50 bares. Baséanse na compresión e expansión alternada da cámara de bombeo grazas a un pistón que se despraza ao longo dun eixe dentro dun cilindro, producindo o escape do líquido presurizado.



Ilustración 100. Bomba de pistón

- De **membrana** (ou diafragma): para proporcionar presións de menos de 10 bares. O movemento alternativo das membranas xera a succión e a impulsión do produto a través das válvulas.
- De **pistón-membrana**: para presións de ata 20-35 bares.
- **Centrífugas**: especialmente indicadas para proporcionar grandes volumes de líquido a presións de ata 5 bares.

10.3.7.5 Regulador de presión.

Permite regular o caudal mediante a presión exercida pola bomba. Debe permitir aplicar o produto uniformemente en toda a superficie tratada.

Poden ser de dous tipos principalmente:

- De **caudal uniforme**: sempre que a velocidade de avance do equipo sexa constante.
- De **caudal proporcional ao camiño percorrido**: funcionan independentemente da velocidade de avance do equipo.

10.3.7.6 Manómetro.

Atópase situado nos tubos de impulsión da bomba e a súa misión é a indicar a presión do líquido no punto onde está situado. Como a presión de traballo é un dos parámetros necesarios para regular a dose por hectárea, o uso de manómetros é esencial para a correcta dosificación da máquina.

Unha presión errónea leva un tamaño de gota diferente ao desexado e unha dose de produto diferente á calculada, que se é baixa pode facer ineficaz o tratamento, e se é alta producir danos e ata a morte do cultivo.

Se aumentamos a presión de traballo, diminuíría o tamaño da gota, pola contra, se diminuímos a presión, teríamos gotas dun maior tamaño.

Adoitan medir a presión en bares (bar), en atmosferas (atm) ou kg/cm^2 , aínda que tamén atopamos outras unidades como as *libras por polgada cadrada* (psi).

De forma aproximada $1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 1 \text{ kg}/\text{cm}^2$

e $1 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 14,22 \text{ psi}$

Os manómetros poden ser de dous tipos:

- de **escala normal**: todas as divisións da escala son iguais.
- de **escala logarítmica** (isométrico): a escala redúcese a medida que sobe.



Ilustración 101. Manómetro isométrico



Ilustración 102. Manómetro de escala normal

10.3.7.7 Canalizacións condutoras e chaves de paso.

As canalizacións condutoras deben ter un diámetro interior conforme o caudal que se vai transportar, para que non se produzan descenso notables no caudal ou na presión que chega ás boquillas.

As chaves de paso deben funcionar convenientemente para permitir o seu pechamento completo, se é o caso.



Ilustración 103. Detalle de chaves de paso

10.3.7.8 Filtros.

Son os elementos encargados de reter as partículas sólidas que poida levar o caldo de tratamento, evitando obstrucións no circuíto e nas boquillas.

De non dispoñer destes elementos ou non atoparse convenientemente limpos, produciranse obstrucións totais ou parciais nas boquillas, orixinando unha repartición irregular do produto sobre o terreo así como a aplicación dunha dose menor á calculada.

Como mínimo os equipos de pulverización deben levar un filtro:

- na boca de entrada do depósito
- na aspiración da bomba e
- na impulsión da bomba

Os filtros xeralmente están compostos dunha malla de tecido metálico con orificios de menor tamaño que o da boquilla que se vaia utilizar.

Débese controlar que se atope en boas condicións, limpándoo coidadosamente mediante un chorro de auga a presión.



Ilustración 104. Filtro na boca de entrada do depósito

Tamén existen filtros para as boquillas cunha malla dun tamaño adaptado para impedir o paso de partículas que poida obturar os orificios de saída do caldo.



Ilustración 105. Diferentes tipos de filtros e mallas

10.3.7.9 Barras portaboquillas.

Son as estruturas nas que se montan as boquillas de pulverización. Adoitan estar divididas en sectores para permitir que a barra se dobre durante o transporte, garantindo a independencia para que cada sector actúe individualmente.

A barra debe ser estable en todas as direccións, sen presentar movementos excesivos debidos ao desgaste e/ou a unha deformación permanente.

A separación e orientación das boquillas debe ser uniforme ao longo da barra (agás en aplicacións especiais).



Ilustración 106. Barra portaboquillas dun pulverizador suspendido do tractor

No caso dos atomizadores, as boquillas van montadas á saída do ventilador, na periferia dun **arco portaboquillas**. O espazo entre elas e o ángulo formado entre dúas consecutivas deben ser os axeitados para unha repartición regular da gota dentro do chorro de aire.



Ilustración 107. Detalle do arco portaboquillas dun atomizador suspendido do tractor

10.3.7.10 Dispositivo marcador de espuma.

Permite marcar a pasada nos extremos da barra, evitando así realizar solapamentos na pulverización, o que orixinaría sobredose, ou zonas sen tratar.



Ilustración 108. Detalle do dispositivo marcador de espuma



Ilustración 109. Marcas de espuma nun predio

Na actualidade, estes sistemas poden substituírse por sistemas de axuda ao guiado ou guiado automático baseados en tecnoloxía GPS.

10.3.7.11 Boquillas.

Son o elemento mecánico que permite a división e a saída do líquido ao exterior en forma de gotas.

Constitúen o compoñente principal do pulverizador e deben estar sempre limpas e en boas condicións. Admítese un **coeficiente de variación do 10 %** antes de ter que substituílas, é dicir, unha variación do 10 % do volume que bota a boquilla a unha presión determinada, respecto do indicado polo fabricante na ficha técnica da boquilla.

Cómpre ter en conta que o espectro ou poboación de gotas que produce unha boquilla, dentro das características particulares de cada unha, vese modificado pola presión de traballo: o tamaño medio das gotas formadas **diminúe coa presión**, pero o caudal aumenta ao incrementalala.

Tamén existen **tiras de papel hidrosensibles** que nos permiten coñecer a calidade da pulverización e o número de impactos por unidade de superficie para saber:

- se as boquillas se atopan en bo estado,
- se o número de impactos por cm^2 é o óptimo para o tipo de tratamento
- o diámetro volumétrico medio das gotas.

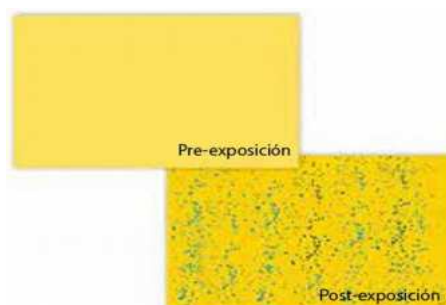


Ilustración 110. Tiras de papel hidrosensible

Existen diferentes tipos de boquillas, sendo as máis comúns as seguintes:

a) **Boquillas de abano, de chorro plano ou de fenda.**

O burato de saída do líquido ten forma de fenda, de xeito que proxectan un chorro en forma dunha lámina plana pero con menor número de gotas nos extremos. Isto implica que, para obter unha cobertura homoxénea en toda a superficie, debemos solapar as pasadas que fagamos.

As gotas que producen son de tamaño medio, polo que serían as máis indicadas para tratamentos **herbicidas**, traballando a unhas presións entre 2 e 4 bar habitualmente.



Ilustración 111. Boquilla de abano e modelo de dispersión do chorro

Cando as boquillas están instaladas na barra portaboquillas o máis habitual é traballar con boquillas de fenda de 110° , separadas 50 cm na barra e a unha altura desta de 50 cm (solapamento triplo).

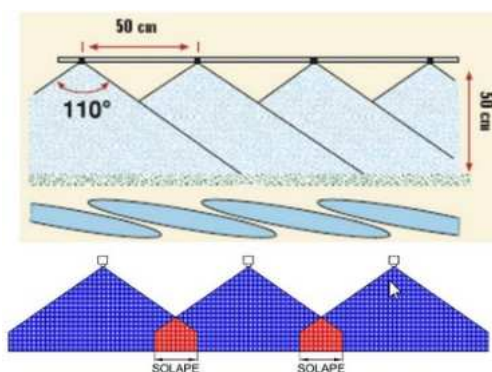
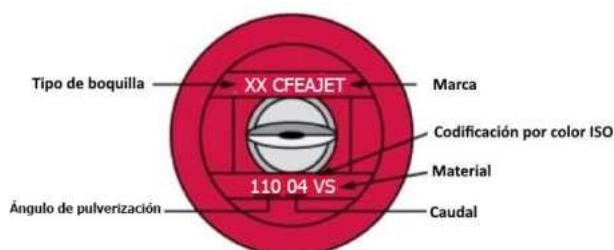


Ilustración 112. Solapamento entre boquillas de abano

É importante saber interpretar a **codificación** das boquillas para elixir a que máis se nos adapte ao **cultivo** (solo espido, cultivo baixo, cultivo arbóreo etc.), **tipo** de produto fitosanitario (herbicida, insecticida, fungicida etc.) e **forma de actuar** do produto fitosanitario (por contacto, sistémico, penetrante etc.), e como recomendación escoller sempre as boquillas que sexan conforme a norma internacional **ISO** (ISO 10625:2018):

Ilustración 113. Codificación dunha boquilla



Entre os parámetros máis destacables que cómpre ter en conta teríamos:

- **Tipo de boquilla:** codificación do fabricante en función do tipo (de chorro plano, de cono cheo ou oco, de espello, antideriva etc.).
- **Ángulo de pulverización:** ángulo de apertura do abano ou o cono (adoitan ir de 40° a 120°).
- **Código de cor:** segundo as normas internacionais ISO, determinan o tamaño do orificio da boquilla e por conseguinte o seu caudal.

COR													
	Rosa	Laranxa	Verde	Amarela	Lila	Azul	Vermella	Marrón	Gris	Branca	Azul clara	Verde clara	Negra
CÓDIGO ISO	0075	01	015	02	025	03	04	05	06	08	10	15	20

Táboa 4. Codificación ISO das boquillas

- **Caudal:** indica a cantidade de líquido en galóns por minuto, medidos a unha presión de presión 40 psi (aproximadamente 3 bares).
- **Material:** atopamos no mercado diferentes materiais como plástico, cerámica, aceiro inoxidable etc. Dependendo da dureza do material, así será a duración.



Ilustración 114. Boquillas de plástico, cerámicas e de latón

b) Boquillas cónicas, de turbulencia, de hélice ou de cono.

O caldo fai un camiño circular nunha cámara de turbulencia, de xeito que sae ao exterior un chorro en forma de **cono oco** (dan gotas máis pequenas) ou de **cono cheo**.

Son as boquillas típicas dos atomizadores, e teñen, en xeral, máis penetración que as de abano, podendo traballar a presións entre 5 e 15 bares cando están instaladas nestas máquinas.

As gotas que producen son finas, polo que son indicadas para tratamentos **insecticidas, funxicidas e acaricidas**.



Ilustración 115. Boquilla de cono oco e modelo de dispersión do chorro



Ilustración 116. Boquilla de cono cheo e modelo de dispersión do chorro

c) **Boquillas deflectoras, de choque ou de espello.**

Nestas boquillas, o caldo pasa a través dunha fenda relativamente grande que continúa cunha superficie inclinada na que incide o líquido, de modo que as gotas son expulsadas a presión débil (0,5 – 2 bar).

Estas boquillas utilízanse en tratamentos **herbicidas** debido ao tamaño grande das gotas (>250 microns), como fertilizantes **líquidos**, ofrecendo unha boa cobertura, pero mala penetración no material vexetal.

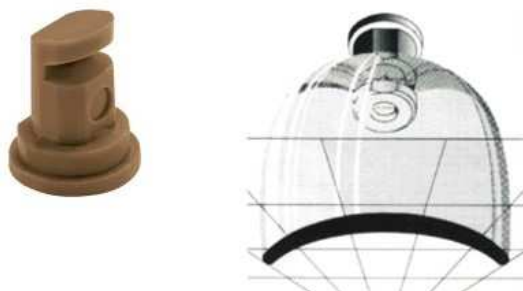


Ilustración 117. Boquilla deflectora e modelo de dispersión do chorro

d) **Difusores centrífugos.**

Rompen o líquido en gotas finas e homoxéneas pola forza centrífuga dun disco dentado accionado por un motor eléctrico que xira a gran velocidade.



Ilustración 118. Difusor centrífugo

e) **Boquillas de tres orificios ou chorros múltiples.**

Teñen un corpo oco relativamente longo por onde o líquido vai a presión baixa. Na parte inferior hai 3 orificios por onde o caldo sae en forma de tres chorros idénticos formados por gotas de tamaño moi grosso (0,5 a 1 mm).

A súa capacidade de penetración é moi baixa.

Empréganse para os **fertilizantes líquidos**, pero non son boas para os tratamentos fitosanitarios.



Ilustración 119. Boquilla de tres orificios

f) **Boquillas de baixa deriva.**

Utilízanse para reducir o efecto da deriva, aumentando o tamaño das gotas.

As máis utilizadas son as de **inxección de aire**; nestas boquillas introdúcese certa cantidade de aire no circuíto de caldo fitosanitario a través de orificios laterais calibrados localizados na boquilla, antes de chegar á saída ao exterior, baseándose no *efecto Venturi*.

O obxectivo é incorporar certa cantidade de aire en forma de burbullas xunto co líquido, xerando gotas dun tamaño grande, polo que se ven pouco afectadas pola deriva, que ao chegar á planta estoupan xerando numerosas gotas pequenas, proporcionando unha boa cobertura.



Ilustración 120. Gotas de líquido acompañadas de burbullas



Ilustración 121. Boquilla antideriva

g) **Outras boquillas.**

Existe unha gran cantidade de variantes de boquillas que permiten cubrir multitude de funcións e condicións de aplicación diferentes, como poden ser:

- Boquillas extremas grandes, para aumentar a distancia de aplicación.
- Boquillas terminais, axustadas ao extremo das barras para pulverizar ao pé das árbores.
- Boquillas de envés, para conseguir mollar a parte do envés das follas

O tamaño das gotas producidas por cada tipo de boquilla (abano plano, cono oco, cono cheo etc.) está especificado nas táboas provistas polas empresas fabricantes. Actualmente, é posible dispoñer desa información a través de numerosas marcas comerciais e para case todos os tipos de boquillas.

TVI 80°									
bar	LILA 80-0050	ROSA 80-0075	NARANJA 80-01	VERDE 80-015	AMARILLA 80-02	MORADA 80-025	AZUL 80-03	ROJA 80-04	
5			UG	UG	UG	UG	UG	UG	
7	UG	TG	UG	UG	UG	UG	UG	UG	
10	XG	TG	XG	XG	XG	XG	UG	UG	
15	TG	G	TG	TG	TG	XG	UG	UG	

ATF 80°					
bar	VERDE 80-015	AMARILLA 80-02	MORADA 80-025	AZUL 80-03	ROJA 80-04
3	F	F	F	F	F
5	F	F	F	F	F
10	MF	MF	F	F	F
15	MF	MF	MF	MF	MF

MVI				
bar	ROJA 04	GRIS 06	BLANCA 08	AZUL CLARO 10
1,5	UG	UG	UG	UG
2	UG	UG	UG	UG
3	UG	UG	UG	UG

DISC & CORE							
bar	AD1/AC13	AD2/AC25	AD2/AC46	AD3/AC13	AD3/AC25	AD4/AC45	AD5/AC45
1,5	MF	MF	MF	MF	MF	F	F
2	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF
3	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF

MF Muy fina
 F Fina
 M Media
 G Gruesa
 TG Muy gruesa
 XG Extremadamente gruesa
 UG Ultra gruesa

Ilustración 122. Exemplo de táboa do tamaño da gota (ALBUZ)

O tamaño das gotas producidas na pulverización dunha boquilla está directamente relacionado coa **deriva**. Así, a *American Society of Agricultural and Biological Engineers* (ASABE) elaborou a norma **ASABE S572.1** para clasificar o risco de deriva da aspersión, de acordo co tamaño das gotas segundo tipo e número de boquilla:

<i>Categoría</i>	<i>Símbolo</i>	<i>VMD</i>	<i>*Código de Cor</i>	<i>Uso</i>
Extremadamente fina	EF	< 60	Morada	Excepcional
Moi fina	VF	61-105	Vermella	Excepcional
Fina	F	106-235	Laranxa	Boa cobertura
Mediana	M	236-340	Amarela	A maioría dos produtos
Grande	C	341-403	Azul	Herbicidas sistémicos
Moi grande	VC	404-502	Verde	Herbicidas de solo
Extremadamente grande	XC	503-665	Branca	Fertilizantes líquidos
Ultra grossa	UC	> 665	Negra	Fertilizantes líquidos

Táboa 5. Tamaño da gota (ASABE S572.1)

Na práctica, a maioría das aplicacións de fitosanitario recomendan unha pulverización fina, media ou grossa:

<i>*Código de Cor</i>	<i>Uso</i>
Laranxa	Herbicidas, insecticidas e funxicidas de acción por contacto
Amarela	Herbicidas, insecticidas e funxicidas de sistémicos
Azul	Pulverización de produtos sistémicos e herbicidas aplicados no solo

Táboa 6. Recomendacións do código da cor segundo o tratamento

***Olla:** non confundir esta codificación de cores de tamaño de pulverización coa codificación ISO das boquillas.

Segundo a FAO, o número ideal ou aceptable de gotas/cm² que debe cubrir un produto fitosanitario, para cumprir co obxectivo de controlar unha praga, mala herba ou enfermidade sería o seguinte:

<i>Produto</i>	<i>Número de gotas/cm²</i>	
	<i>Contacto</i>	<i>Sistémico</i>
Herbicidas	30 – 40	20 – 30
Insecticidas	50 – 70	20 – 30
Funxicidas	50 – 70	20 – 30

Táboa 7. Número de gotas/cm² segundo o tratamento

10.3.7.12 Sistema antigoteo.

Estes elementos irían situados na barras portaboquillas dos pulverizadores hidráulicos e a súa misión é evitar a perda de caldo cando non hai presión de líquido no circuíto, durante as interrupcións do tratamento ao finalizar unha liña e realizar un xiro no predio, ou á finalización deste.

Non se debe producir ningún goteo 5 segundos despois da desaparición do chorro.



Ilustración 123.
Detalle do sistema antigoteo

10.3.7.13 Circuíto de aire.

Este elemento aparece só no caso dos **pulverizadores hidropneumáticos** e estaría formado por un **ventilador** de fluxo axial ou centrífugo, que proporciona gran volume de aire a baixa velocidade, sobre un **colector** e **deflectores** que orientan a corrente de aire para adaptarse ao desenvolvemento das árbores.



Ilustración 124. Ventilador de atomizador

10.3.7.14 Outros dispositivos.

Outros dispositivos opcionais empregados para a pulverización poderían ser os seguintes:

- **Pistolas hidráulicas pulverizadoras:** acopladas a unha rede de tubos distribuídas nos invernadoiros ou a carretillas manuais que se desprazan polos corredores de invernadoiros ou entre as liñas dos viñedos.

Traballan a alta presión, arredor dos 20-40 bares.

Debido á dificultade de regulación, á falta de uniformidade da distribución do fitosanitario



Ilustración 125. Pistola hidráulica

nas follas e ás perdas no solo, fai que sexan considerados equipos con baixa eficiencia nos tratamentos.

- **Lanzas pulverizadoras:** permiten o acoplamento dunha ou varias boquillas normalizadas, polo que a súa calibración é máis sinxela.

Hainas extensibles para conseguir chegar a certa altura para realizar tratamentos arbóreos desde o solo, pódeseles acoplar un manómetro para controlar a presión durante os tratamentos, engadirles unha campá para limitar a dispersión de tratamentos herbicidas etc.



Ilustración 126. Lanza pulverizadora

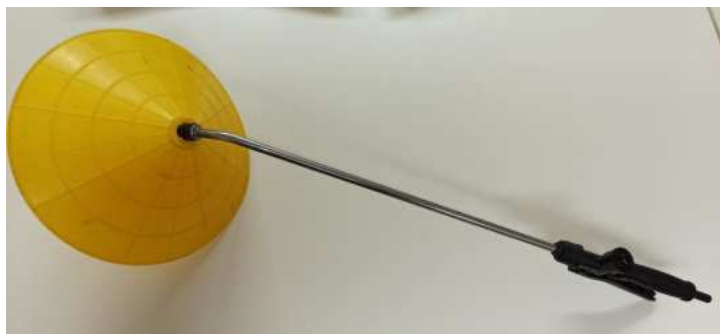


Ilustración 127. Lanza pulverizadora con campá

- **Dispositivos de regulación electrónica:** consistentes na aplicación de técnicas de agricultura de precisión.

Compostos de ordenador de a bordo conectado a través do ISOBUS do tractor e acompañados dunha antena GPS, que permite monitorizar a posición do equipo de aplicación e a súa velocidade de traballo, adaptando o caudal aplicado á dita velocidade, mediante a regulación automática da presión de traballo, apertura ou pechamento de electroválvulas das boquillas etc.



Ilustración 128. Ordenador Arag Bravo 180S para a regulación electrónica dun atomizador

10.4 Esparexedores

Os espaxadores son aqueles equipamentos que se empregan para aplicar produtos fitosanitarios (insecticidas e fungicidas) en estado sólido de po.

Polo tamaño das partículas (150 μm), o produto tende a manterse en suspensión na atmosfera sobre a corrente de aire xerada polo equipo.

Poden ser:

- de **accionamento manual** (con fol ou ventilador de man ou de mochila) para superficies pequenas,



Ilustración 129. Esparexedor manual e de mochila

- de **tracción mecánica** (esparexedores mecánicos) para superficies maiores.



Ilustración 130. Esparexedor suspendido do tractor

En todos os casos, o depósito está equipado dun sistema de axitación para evitar que o po se compacte, e conta cunha saída inferior con reixa para impedir o paso de terróns, que pon o produto en comunicación cos tubos de aire procedente do sistema de xeración de aire, permitindo que continúe ata o exterior a través dunha ou varias lanzas ou canóns.

Estes equipos son sinxelos de usar e relativamente baratos, pero os riscos para o aplicador son maiores en comparación cos pulverizadores, xa que se adoita gastar máis materia activa por hectárea e están bastante influenciados polas condicións climáticas.

11. Limpeza, mantemento e inspeccións periódicas dos equipos.

11.1 Introducción

Os actuais sistemas e métodos de produción, así como a lexislación en materia de sanidade vexetal (Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal), son cada vez máis esixentes e obrigan a que a maquinaria utilizada nos tratamentos fitosanitarios se someta a unha revisión realizada por un centro oficialmente recoñecido pola inspección técnica dos medios de aplicación fitosanitarios e a verificacións continuadas por parte dos operadores.

A formación en materia de tratamentos fitosanitarios debe ir acompañada cun adecuado funcionamento da diferente maquinaria de aplicación, sendo necesario controlar os distintos parámetros para:

- Minimizar os custos de aplicación.
- Mellorar a efectividade dos tratamentos.
- Conseguir os consumos axustados.
- Evitar a contaminación ambiental.
- Reducir os riscos toxicolóxicos.

11.2 Limpeza dos equipos

O factor que máis inflúe para un correcto mantemento dos equipos de tratamento é a súa limpeza.

Recoméndase realizar unha **limpeza** xeral do equipo **ao finalizar o tratamento**, sen esperar ata o seguinte tratamento, xa que os residuos poden endurecer e obstruír os equipos de xeito permanente.

É conveniente, por non dicir obrigatorio, realizar unha limpeza do equipo despois de cada tratamento e antes do seguinte.

Unha vez empregada a maquinaria nos tratamentos, débense realizar os seguintes pasos:

1. Se queda produto no depósito, engadir 10 partes de auga e distribuílo polo campo, aumentando a velocidade e diminuindo a presión.
Os envases dos produtos débense enxaugar tres veces cunha quinta parte do seu volume, e o contido resultante debe engadirse á máquina.
2. Proceder á limpeza da máquina inmediatamente despois de rematar a aplicación, sen esperar a que seque. Moitos produtos teñen adherentes que, unha vez secos, resultan difíciles de eliminar e poden danar os compoñentes do equipo.
3. Elixir unha zona baldía onde non haxa perigo de escorrenta nin de contaminación para depositar os restos de lavado (o ideal sería dispor dun lugar onde eses restos de lavado quedaran depositados nunha fosa destinada para tal efecto).

O lavado farase por dentro e por fóra:

- **Por dentro**, mediante tres enxaugaduras cun 10 % de auga da capacidade total do depósito principal en cada unha. As dúas primeiras, despois de axitar o contido, deben ser baleiradas, e a terceira farase pasar a auga pola bomba en modo de pulverización normal. É importante abrir todas as chaves para que non queden residuos nas conducións e para apurar ao máximo o depósito despois de cada enxaugadura, garantindo así a máxima dilución ao introducir novamente a auga.

Pero á hora de realizar a limpeza, tamén hai que ter en conta o tipo de produto aplicado. Guiarémonos polo indicado polos fabricantes na ficha de datos de seguridade do propio produto fitosanitario utilizado. No mercado tamén atopamos produtos limpadores específicos, como inactivadores e desincrustantes, pero como norma xeral:

- Despois dun tratamento con **INSECTICIDA**, lavar con auga e deterxente e aclarar unha ou dúas veces.
 - Se no tratamento se empregou un **FUNXICIDA**, lavarase con ácido acético (vinagre) na proporción de 1 litro de vinagre por 100 litros de auga, seguido de varios aclarados.
 - Se no tratamento se empregou un **HERBICIDA**, lavarase con deterxente amoniacal en proporción de 2 litros de amoníaco por 100 litros de auga, seguido de varios aclarados.
 - **Por fóra**, tamén debe formar parte da rutina diaria ao remate dos tratamentos realizados. Esta limpeza debe facerse nunha zona onde non exista perigo de contaminación. Para limpar as partes que teñen un maior nivel de contaminación, como pode ser a parte baixa do depósito de caldo, as boquillas ou as rodas, debe empregarse unha máquina de limpeza a presión.
4. Desmontar filtros e boquillas, limpándoos con auga a presión e/ou un cepillo específico (un cepillo dental, por exemplo). Non usar nunca un arame ou a punta da navalla e moito menos soprar coa boca.
 5. Deixar que a máquina esorra e gardala á sombra (o sol dana as partes de caucho). Finalmente, deben engraxarse as partes mecánicas onde se produzan rozamentos.

Cando remata a tempada de tratamentos e antes de almacenar a maquinaria, é importante seguir os pasos seguintes:

1. Baleirar o depósito, as bombas e todas as conducións.
2. Limpar axeitadamente o interior do depósito con auga a presión e co deterxente axeitado.
3. Desmontar e limpar as boquillas e os filtros con auga e cun cepillo de dentes.
4. Montar a maquinaria, encher con auga, observar se circula correctamente por todo o circuíto e sae polas boquillas.
5. Engraxar as partes mecánicas aconselladas polo fabricante.

6. Protexer con pintura todas as zonas desgastadas ou rozadas para evitar unha oxidación futura.
7. Gardar o equipo nun lugar seguro, fóra do alcance dos nenos e afastado de alimentos e de animais domésticos. Ademais, tomar as precaucións para evitar que os ratos perforen as mangueras e outras partes.

11.3 Mantemento

Co paso do tempo os equipos de traballo poden perder a súa capacidade de funcionar forma adecuada, ben debido ao desgaste ou ao envellecemento ou ben debido a outros factores como fallos no deseño, na fabricación, na instalación, polo uso ou manipulación inapropiada, ou mesmo debido a un mantemento inadecuado.

No mantemento, é importante considerar todas as partes do equipo, dende o seu estado xeral (estado dos pneumáticos, do enganche...) ata cada un dos seus compoñentes en particular. Un mantemento axeitado permite manter a calidade dos tratamentos e alongar a vida útil da maquinaria.

En particular, debemos prestar atención aos seguintes elementos:

11.3.1 Barra bortaboquillas

Para garantir que a barra funciona o máis uniforme e lixeira como sexa posible, é moi importante que estea lubricada e axustada correctamente para ter unha boa nivelación e a altura das boquillas ao chan sexa a mesma.

Debe prestarse unha especial atención á vixilancia do bloqueo da barra tanto durante o traballo como na posición de transporte.

No caso de barras de accionamento hidráulico, debe asegurarse o bo funcionamento dos dispositivos de seguridade de subida e baixada.



Ilustración 131. Barra portaboquillas en proceso de extensión

11.3.2 Depósito e circuíto hidráulico

É necesario comprobar que non haxa roturas, fugas, desgastes ou esgazaduras. Limpar completamente os residuos de aplicacións anteriores, de acordo co indicado no apartado *11.2 Limpeza dos equipamentos*.

Substituír as xuntas ou outros elementos desgastados.

O depósito debe levar marcas de nivel de caldo de tratamento, situadas en zonas translúcidas, mediante marcas no depósito ou indicadores mecánicos de flotador con marcador sobre este entre outras opcións.

Debe manterse limpa a dita zona de forma que poida realizarse a lectura correctamente.

11.3.3 Tubos

Comprobar que nos tubos e mangueras non haxa gretas ou fugas. Se se detectan ou se advirten signos de envellecemento deberán substituírse.

Tamén se deben substituír as xuntas tóricas de unión, se fose igualmente necesario.

11.3.4 Distribución e regulación

Débese verificar o bo funcionamento do regulador, das válvulas, das conexións etc.

A válvula principal debe estar completamente pechada. Se as boquillas botan líquido coa válvula principal pechada, débese comprobar o asento e o taco da válvula principal e cambiala se fose necesario.

As válvulas das seccións deben pechar totalmente. Para comprobalo, abrir a chave principal e pechar todas as chaves de seccións coa bomba en funcionamento.

11.3.5 Filtros

Comprobar que os filtros se atopan en boas condicións e sen esgazaduras, e o tamaño da malla se corresponde co calibre das boquillas instaladas no pulverizador. Proceder á súa limpeza.

11.3.6 Boquillas

O estado das boquillas é fundamental para garantir unha correcta uniformidade na distribución do produto en toda a barra de pulverización para acadar así un correcto tratamento fitosanitario.

Realizar unha inspección visual de todas as boquillas mentres se pulveriza con auga limpa a unha presión normal de traballo.

O abano de pulverización debe ser uniforme e regular. Calquera irregularidade pode ser indicador do desgaste da boquilla. Comprobar o caudal das boquillas.

Para un **PULVERIZADOR HIDRÁULICO** a precisión das boquillas e a súa distribución é aceptable cando o caudal **non varía máis do 10 %** do caudal nominal da boquilla, conforme a **táboa do fabricante** para unha presión de traballo determinada:

- Se o caudal supera este 10 %, a boquilla está danada (desgastada) e debe ser substituída.
- Se o caudal é inferior nun 10 % ao indicado polo fabricante, a boquilla atópase obstruída.

No caso de ter un **PULVERIZADOR HIDROPNEUMÁTICO**, a porcentaxe admisible sería do **15 %**.

En calquera caso, tamén se deben comprobar os dispositivos antigoteo: debe haber ausencia de goteo pasados **5 segundos** da detención da bomba.

11.3.7 Bombas

Comprobar o seu funcionamento, a posible existencia de fugas, os niveis de lubricantes etc.

No caso das **bombas de diafragma**, comprobar que as válvulas abren e pechan correctamente e que non están desgastadas.

Se se atopa algunha desgastada, hai que cambialas todas, xa que, aínda que haxa algunha que estea en bo estado, non tardará en danarse, o que requirirá desmontar e abrir a bomba de novo. Cambiar as xuntas antes de montala de novo.

Comprobar os diafragmas de xeito similar ao indicado para as válvulas. Finalmente, engraxar a bomba.

No caso das **bombas centrífugas**, revisar o estado da válvula de retención, que nos garanta un correcto cebado.

Para as **bombas de pistón**, e no caso de renovar as membranas, comprobar o estado de amortecemento destas.

11.3.8 Dispositivos de seguridade e transmisión

Comprobar o estado das proteccións dos elementos móbiles, reixas do ventilador etc.

A protección da árbore de transmisión de potencia debe estar en boas condicións e engraxadas as partes móbiles.

Tamén é moi importante que os tubos estean ben engraxados, de forma que o tubo interior se poida desprazar correctamente sen que quede bloqueado, e garanta a protección do operador.



Ilustración 132. Reixa de protección do ventilador

11.3.9 Manómetro

Comprobar o seu estado e funcionamento. Un método sinxelo de comprobalo é montar un xogo de boquillas completamente novo e realizar unha proba práctica de caudal.

Colocar unha presión (por exemplo, 3 bar) e, cun medidor de caudal, calibrar unha boquilla. Se o caudal da boquilla é o mesmo que marca a táboa da súa presión, o manómetro funciona correctamente.

A súa localización debe permitir a lectura clara da presión de traballo desde o posto de condución, polo que o diámetro mínimo dos manómetros analóxicos debe ser **63 mm**, excepto aqueles instalados en pistolas e lanzas de pulverización, que deben ter un diámetro mínimo de 40 mm.

A escala dos manómetros analóxicos debe garantir as gradacións seguintes:

- Como mínimo de **0,2 bar** para presións de traballo inferiores a 5 bar
- Como mínimo de **1,0 bar** para presións de traballo entre 5 bar e 20 bar
- Como mínimo de **2,0 bar** para presións de traballo superiores a 20 bar

Sería especialmente recomendable dispoñer dun manómetro isométrico, que nos permite ter unha alta precisión sobre todo en presións de traballo baixas.



Ilustración 133. Manómetro isométrico

11.4 Inspeccións periódicas

11.4.1 Normativa legal

A inspección da maquinaria fitosanitaria vólvese cada vez máis importante, non só para garantir un correcto funcionamento desta e preservar as súas condicións, senón tamén co obxectivo de evitar perigos potenciais tanto para as persoas coma para o ambiente.

Deste xeito, conforme a crecente esixencia en canto a protocolos de calidade que se aplican a outros sectores, é necesario someter a maquinaria agrícola a unha inspección periódica.

A maquinaria utilizada nos tratamentos fitosanitarios debe someterse a **revisión, inspección e calibración de forma** constante nun centro oficialmente recoñecido pola inspección técnica dos medios de aplicación fitosanitarios conforme a normativa legal vixente, que serían as **ITEAF** (estacións de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación Fitosanitarios).

Os obxectivos destas inspeccións son:

- Garantir a **seguridade** dos operadores.
- **Minimizar** os riscos ambientais.
- Contribuír á **eficacia** dos tratamentos.

A **Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal**, é o marco legal da normativa nacional que regula as actividades de prevención e control das pragas, así como os medios de defensa fitosanitarios, incluídos os **equipos ou maquinaria de aplicación dos praguicidas agrícolas**.

Estes equipos están suxeitos en certos aspectos á lexislación comunitaria:

- **Directiva 2009/127/CE**, do Parlamento e do Consello Europeo, do 21 de outubro, pola que se modifica a Directiva 2006/42/CE no que respecta ás máquinas para a aplicación de praguicidas.
- **Directiva 2009/128/CE** do Parlamento e do Consello Europeo, do 21 de outubro de 2009, pola que se establece o marco da actuación comunitaria para conseguir un uso sustentable dos praguicidas.

A última directiva foi trasposta ao ordenamento xurídico español mediante o:

- **Real decreto 1702/2011**, do 18 de novembro, no que afecta as inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios.

A nivel da Comunidade Autónoma de Galicia, o **Decreto 60/2014, do 15 de maio, polo que se regulan as inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios e se crea o Comité Fitosanitario Galego**, ten por obxecto regular:

- As inspeccións periódicas dos equipos de aplicación dos produtos fitosanitarios
- O censo dos equipos de aplicación dos produtos fitosanitarios
- O procedemento de autorización e rexistro das estacións de inspección

- O procedemento e o programa de inspección, a formación dos directores e inspectores das estacións de inspección
- A creación do Comité Fitosanitario Galego.

11.4.2 Equipos que cómpre inspeccionar

O **Decreto 60/2014** regula a creación do **censo** de equipos que cómpre inspeccionar na Comunidade Autónoma de Galicia, constituído polos equipos que se relacionan a continuación:

1. **Equipos móbiles** de aplicación de produtos fitosanitarios de uso agrario e non agrario:
 - Pulverizadores hidráulicos (de barras ou de pistolas)
 - Pulverizadores hidropneumáticos (atomizadores)
 - Pulverizadores pneumáticos (nebulizadores)
 - Pulverizadores centrífugos
 - Esparexedores
2. Equipos de aplicación montados a bordo de **aeronaves**.
3. Equipos instalados no interior de **invernadoiros** e outros locais pechados.
4. Pulverizadores de arrastre manual (**carretillas**) con depósito **maior de 100 litros** (os menores ou iguais a 100 litros quedan excluídos). Quedan tamén excluídos os pulverizadores de mochila.

Os equipos que cómpre inspeccionar deberán estar previamente inscritos no **Rexistro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA)** para efectuar a inspección.

A consellería competente en materia de agricultura, a través da dirección xeral competente en materia de sanidade vexetal, **inscribirán de oficio** os equipos de aplicación de produtos fitosanitarios que se deberán inspeccionar, sempre que estes vaian ser utilizados:

- Na **actividade agraria** (agrícola, gandeira ou forestal)
- En **ámbitos profesionais distintos da produción primaria agraria** contemplados no artigo 46 do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios (por exemplo, áreas verdes e de recreo, campos de deporte, espazos de uso privado etc.).

A dirección xeral con competencia en materia de sanidade vexetal **actualizará** o censo o **31 de decembro de cada ano**, coas baixas e incorporacións de novos equipos, así como o número e resultados das inspeccións realizadas no ano anterior aos distintos tipos de equipos, especificando ademais a frecuencia dos defectos observados, e remitirao ao Ministerio con competencia en materia de agricultura antes do 31 de marzo do ano seguinte.

11.4.3 Onde realizar as inspeccións

As inspeccións serán realizadas polas **ITEAF** (estacións de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación Fitosanitarios) **autorizadas pola Consellería do Medio Rural** e publicadas na súa páxina [web](https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/agricultura/maquinaria-agricola):

<https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/agricultura/maquinaria-agricola>

Estas ITEAF poderán pertencer a:

- Unidades propias da Administración autonómica
- Departamentos de universidades especializados en mecanización agraria
- Centros de formación agraria
- Centros tecnolóxicos e centros de apoio á innovación tecnolóxica
- Cooperativas agrarias ou a empresas privadas.

O interesado poderá **contactar** con calquera delas e solicitar **cita previa** para realizar a inspección da súa máquina, que estará dada de alta previamente no ROMA.

Estas ITEAF deberán contar co **persoal** necesario para realizar todas as funcións de inspección, contando, cando menos, con:

- Un **director técnico** (con titulación universitaria ou FP de grao superior)
- Un **inspector** (cualificado por unha Unidade de Formación de Inspectores)

As ITEAF deberán dispoñer de unidades móbiles para a realización das inspeccións, co fin de facilitar a inspección dos equipos nas explotacións dispersas, ou instalacións fixas situadas en locais totalmente separados de calquera outro en que se realice outra actividade distinta da inspección.

Deberán dispoñer do equipamento e instrumentación necesarios para a realización das inspeccións obxecto, os cales se deberán someterse a un programa de calibrado especificamente definido para garantir o seu correcto funcionamento e fiabilidade.

11.4.4 Prioridades nas inspeccións

Para realizar as inspeccións na Comunidade Autónoma de Galicia teranse en conta as seguintes prioridades :

1. Respecto á **titularidade** dos equipos:
 - Empresas de servizos agrarios, Asociación de Defensa Fitosanitaria (ADF), Agrupación de Defensa Sanitaria (ADS) ou outras asociacións similares.
 - Cooperativas agrarias e outras agrupacións de agricultores, así como as comunidades de bens que agrupen dez produtores.
2. Respecto ás **características** propias dos equipos:
 - Equipos automotrices
 - Equipos arrastrados de maior capacidade de traballo
 - Equipos de maior antigüidade.

Tamén poderán ser prioritarios os equipos que se empregan en zonas especialmente sensibles ou protexidas.

11.4.5 Calendario de inspeccións

Todos os equipos deberán ser inspeccionados antes do **26 de novembro de 2016**.

Se son **equipos novos**, deberán ser inspeccionados unha vez dentro dos **cinco primeiros anos** tras a súa compra.

As inspeccións posteriores á primeira realizaranse cada **tres anos** para todos os equipos suxeitos a inspección.

11.4.6 Elementos dos equipos que se van inspeccionar

Antes de levar o equipo á inspección, o titular ou responsable deberá de comprobar o seguinte:

- Limpar o equipo que se vai inspeccionar por fóra e por dentro para eliminar os residuos de produto, especialmente as partes que están en contacto directo cos produtos fitosanitarios. Recoméndase desmontar unha por unha todas as boquillas e todas as mallas dos filtros.
- Comprobar que as boquillas non estean obstruídas nin desgastadas e que as mallas dos filtros estean en correcto estado.
- Non se admitirán máquinas de tratamentos que presenten fugas nos seus circuitos hidráulicos.
- As tomas de forza e o seu eixe estarán debidamente protexidos, así como o resto de elementos móbiles do equipo.
- O operador habitual da máquina de tratamentos estará presente na inspección.
- É necesario que o manómetro da máquina de tratamentos presente as divisións adecuadas.
- Deberase encher o depósito da máquina de tratamentos con auga ata 3/4 partes da súa capacidade nominal.
- A máquina de tratamentos deberá ser accionada preferiblemente polo tractor co que traballa habitualmente.
- Os defectos detectados deberán ser reparados antes de levar a máquina á inspección.

Os protocolos seguidos polas ITEAF para a inspección de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios van en consonancia coas especificacións da ***Norma UNE-EN ISO 16122:2015. Maquinaria agrícola e forestal. Inspección de pulverizadores en uso***, e que serve como guía aos inspectores das ITEAF para a inspección dos seguintes elementos que cómpre verificar:

11.4.6.1 Bomba

A capacidade da bomba deberá axustarse ás necesidades do equipo e funcionar correctamente para garantir un volume de aplicación estable e fiable. A bomba non deberá presentar fugas.

11.4.6.2 Axitación

Os dispositivos de axitación deberán asegurar unha recirculación axeitada para que a concentración de todo o volume da mestura líquida de pulverización, que se atopa no tanque, sexa uniforme.

11.4.6.3 Tanque de líquido para pulverización

Os tanques para pulverización, incluíndo o indicador de contido do tanque, os dispositivos de enchedura, os filtros de malla e filtros, así como os sistemas de baleirado e aclarado e os dispositivos de mestura, deberán funcionar de forma que se reduzan ao mínimo as verteduras accidentais, as distribucións irregulares de concentración, a exposición do operador e o volume residual.

11.4.6.4 Tubos e mangueras

Os tubos e mangueras deberán estar en bo estado para evitar fallos que poidan alterar o caudal de líquido ou provocar verteduras accidentais en caso de avaría. Non deberá haber fugas dos tubos ou mangueras cando o equipo estea a funcionar á presión máxima.

11.4.6.5 Sistemas de medida e de regulación e control

Todos os dispositivos de medida, conexión e desconexión, axuste da presión ou regulación do caudal deberán estar calibrados correctamente e funcionar sen problemas e sen fugas.

11.4.6.6 Filtrado

Para evitar turbulencias e heteroxeneidade na repartición da pulverización, os filtros deberán estar en boas condicións e o tamaño da súa malla deberá corresponder ao calibre das boquillas instaladas no pulverizador. Se procede, os sistema de indicación de bloqueo dos filtros deberá funcionar correctamente.

11.4.6.7 Barra de pulverización

A barra de pulverización deberá estar en bo estado e ser estable en todas as direccións. Os sistemas de fixación e axuste, así como os dispositivos para amortecer movementos imprevistos e compensar a inclinación, deberán funcionar correctamente.

11.4.6.8 Boquillas

As boquillas deberán funcionar correctamente para evitar o goteo cando cese a pulverización. Para garantir a homoxeneidade da repartición da pulverización, o caudal de cada unha das boquillas non se deberá desviar de maneira significativa dos valores nas táboas de caudal fornecidas polo fabricante.

11.4.6.9 Distribución

A mestura de praguicida deberá repartirse uniformemente sobre a superficie do cultivo.

11.4.6.10 Sistema pneumático

En caso de equipos de aplicación que o incorporen, o sistema pneumático deberá estar en bo estado e proporcionar un chorro de aire estable e fiable.

11.4.6.11 Elementos de transmisión de potencia

A carcasa protectora da transmisión da toma de forza e a protección da conexión da toma de forza estarán axustadas e atoparanse en bo estado, e os dispositivos de protección e calquera parte da transmisión que sexan móbiles ou xiratorias non estarán afectadas no seu funcionamento, de forma que se asegure a protección do operador.

11.4.7 Resultados das inspeccións

O resultado da inspección será **FAVORABLE** cando non se detecte ningún defecto grave (tipificado no manual), entendendo como tal cando aquel que afecte severamente:

- A calidade de distribución do produto
- A seguridade do operario
- O ambiente

Neste caso, a ITEAF proporcionará ao titular do equipo, por cada un dos equipos inspeccionados:

- Un **certificado** e un **boletín** de inspección con validez en todo o territorio nacional
- Un **distintivo autoadhesivo** que deberá ser colocado nun lugar ben visible do equipo, onde se indique o ano límite para a próxima inspección, a identificación da ITEAF que realizou a inspección e o número indicativo da inspección.



Ilustración 134. Modelo de distintivo autoadhesivo da ITEAF

Deberá conservarse copia dos certificados e boletíns de inspección durante polo menos 5 anos.

Unha copia de ambos os documentos, así como calquera outro documento xerado na inspección, deberá estar dispoñible na propia ITEAF, podendo estar en formato electrónico.

Cando o resultado da inspección sexa **DESFAVORABLE**, a ITEAF emitirá o correspondente certificado no que se fará mención expresa dos defectos atopados, tanto leves como graves, e que:

- Implicará a imposibilidade de utilización do equipo
- Establecerá un prazo para realizar unha nova inspección, que deberá efectuarse na mesma ITEAF, e que non poderá exceder os 30 días contados desde a data de emisión do certificado.

12. Prácticas de aplicación de tratamientos fitosanitarios.

12.1 Obxectivo das prácticas

A aplicación de produtos fitosanitarios nos cultivos esixe que o equipo de aplicación estea en óptimas condicións para conseguir a máxima eficiencia sobre as pragas ou enfermidades que necesitamos tratar e, ao mesmo tempo, evitar danos sobre o cultivo que se desexa protexer.

A eficacia do tratamento dependerá fundamentalmente de tres factores:

- Efectividade do produto empregado
- Momento adecuado de aplicación
- Homoxeneidade na distribución

O obxectivo das prácticas de aplicación trata de actuar sobre o último factor indicado, para:

- Aproveitar ao máximo os produtos aplicados, co fin de reducir tanto os custos como o impacto ambiental.
- Maximizar o rendemento do traballo (superficie tratada por unidade de tempo) para diminuír os custos (man de obra, combustible etc.) e o tempo de exposición do operario.
- Alcanzar a máxima eficacia posible dende o punto de vista agronómico.

12.2 Materiais necesarios para realizar a práctica

Para a realización desta práctica de forma correcta, deberán dispoñer do seguinte material:

- **Pulverizador de mochila**, como mínimo, manual (ideal dispoñer dalgún modelo de *mochila eléctrica* para que o alumnado poidan comprobar a comodidade desta tecnoloxía).



Ilustración 135. Diferentes modelos de pulverizador de mochila

- **Cinta métrica.**
- **Boquillas**, como mínimo, de **fenda, cono e espello** (é ideal dispoñer dun xogo de varias cores con diferentes caudais e mesmo diferentes materiais).



Ilustración 136. Diferentes modelos de boquillas

presión (bar)	gratificada	gratificada	gratificada	gratificada	gratificada	gratificada	gratificada	gratificada	gratificada
1,5	0,20	0,42	0,57	0,71	0,85	1,13	1,41	1,50	2,26
2,0	0,33	0,49	0,65	0,82	0,96	1,31	1,63	1,96	2,61
2,5	0,37	0,55	0,73	0,91	1,10	1,40	1,83	2,19	2,92
3,0	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20
4,0	0,45	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31	2,77	3,70

CAUDAL (Litros/minuto)

Ilustración 137. Boquillas ISO

- **Xerra** medidora ou probeta graduada.



Ilustración 138: Xerras medidoras

- **Dous envases** de produtos fitosanitarios (un para produto en estado sólido e outro para produto en estado líquido), que poden ser simulados e conter algún produto inocuo.



Ilustración 139. Envases simulados de fitosanitarios

- **Báscula** de precisión para produtos sólidos e probeta ou vaso medidor graduado.



Ilustración 140. Vaso medidor e báscula

- **Cepillo** de limpeza de boquillas ou cepillo de dentes.



Ilustración 141. Cepillo de limpeza de boquillas

- Tiras de **papel hidrosensible**.

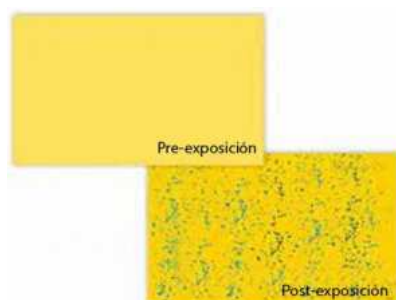


Ilustración 142. Papel hidrosensible

- É ideal dispoñer dun banco de ensaio de uniformidade de distribución.



Ilustración 143. Banco de ensaio de uniformidade

- É ideal dispoñer dunha **barra portaboquillas** para a mochila, cunha montaxe de 2, 3 ou 4 boquillas de fenda dispostas homoxeneamente.



Ilustración 144. Barra portaboquillas con 4 boquillas

12.3 Práctica

12.3.1 Práctica de preparación e mestura

O primeiro paso que hai que facer ao realizar un tratamento fitosanitario é calcular a **dose de aplicación**.

A dose é a cantidade de produto fitosanitario que se vai utilizar:

- Por unidade de volume, normalmente 1 hectolitro (1 hl= 100 litros) ou
- Por unidade de superficie, normalmente 1 hectárea (1 ha= 10.000 m²).

En calquera produto fitosanitario, a dose que se debe aplicar é a que consta na **etiqueta**, a cal adoita estar expresada en:

- Litros por hectárea (l/ha, cando o formulado é líquido) ou
- Quilogramos por hectárea (kg/ha, cando o produto está en forma sólida).
- Centímetros cúbicos ou gramos por hectolitro
- Tanto por cento (%), que se debe transformar, considerando que a porcentaxe se refire a unidades do mesmo nivel (% en peso ou en volume).

Para preparar o **caldo**, os cálculos que se deben realizar para saber canto debemos gastar deben axustarse ao **equipo do que dispoñamos** e á **superficie** da parcela que se debe tratar.

Na práctica de preparación, simularemos o cálculo dunha dose dun produto en **estado sólido** e para un produto en **estado líquido**, baseándonos nos datos indicados na etiqueta da que dispoñemos (real ou ficticia) e tendo en conta os seguintes datos:

- Dose recomendada do produto (reflectida na etiqueta: 1 l/ha, por exemplo)
- Anchura da zona de traballo (por exemplo, 10 m)
- Lonxitude da zona de traballo (por exemplo, 100 m)
- Capacidade da mochila (por exemplo, 15 l)

Partiremos do produto HERBILLERMO 48 SL, que ten unha presentación de líquido soluble e a seguinte etiqueta:

HERBILLERMO 48 SL
HERBICIDA SELECTIVO DE POST-EMERGENCIA EN MAÍZ

ATENCIÓN
H302 - Nocivo en caso de ingestión.
H315 - Provoca irritación cutánea.
H319 - Provoca irritación ocular grave.
P261 - Evitar respirar la niebla de pulverización.
P273 - Evitar su liberación al medio ambiente.
P301 - Recoger el vertido.
P501 - Elimínese el contenido y/o su recipiente de acuerdo con la normativa sobre residuos peligrosos.

RECOMENDACIONES PARA CASOS DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE
Medidas básicas de actuación:
- Retire a la persona de la zona contaminada. Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- En contacto con los ojos, lavar con agua abundante al menos durante 15 minutos, no olvide retirar las lentillas.
- En contacto con la piel, lave con agua abundante y jabón, sin frotar.
- En caso de ingestión, NO provoque el vómito y no administre nada por vía oral.
- Mantenga al paciente en reposo. Conserve la temperatura corporal.
- Controle la respiración. Si fuera necesario, respiración artificial.
- Si la persona está inconsciente, acuéstela de lado con la cabeza más baja que el resto del cuerpo y las rodillas semiflexionadas.
- Si es necesario traslade al intoxicado a un centro hospitalario y, de ser posible, lleve la etiqueta o el envase.
NO DEJE SOLO AL INTOXICADO EN NINGÚN CASO
Manifestaciones clínicas para médicos y personal sanitario:
- Irritación de ojos, piel, mucosas, tracto respiratorio y gastrointestinal.
- Náuseas y vómitos.
- Arritmias e hipotensión.
- Sensación de inquietud, convulsiones.
Consejos terapéuticos para médicos y personal sanitario:
- En caso de ingestión, descontaminación digestiva según el estado de conciencia.
- Control de equilibrio ácido básico y electrolitos.
EN CASO DE INTOXICACIÓN LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA. Tel. (91) 562 04 20
Gestión de envases: Entregar los envases vacíos o residuos de envases en los puntos de recogida establecidos por los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada (SIGFITO).

HERBICIDA SELECTIVO DE POST-EMERGENCIA EN MAÍZ

HERBILLERMO 48 SL

Composición:
Glifosato 48% (SAL AMÓNICA) [SL] P/V
Inscrito en el R.O.P.F. con el número ES- 00### por AGACAL
Avenida do Camiño Francés, 10 - 15781 Santiago de Compostela (España)

LEER ANTENTAMENTE LA ETIQUETA ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO. USO RESERVADO A AGRICULTORES Y APLICADORES PROFESIONALES.

Lote nº y fecha de fabricación: Ver envase **CONTENIDO NETO: 0,5Litros**

AXENCIA GALEGA DA CALIDADE ALIMENTARIA

CARACTERÍSTICAS
HERBILLERMO 48 SL es un herbicida contra malas hierbas anuales, bianuales y perennes, en post-emergencia de las mismas. Afecta a la síntesis de aminoácidos. Inhibición de enolpiruvil-shikimato-fosfato-sintetasa.

Aplicaciones autorizadas:
Maíz contra malas hierbas anuales o contra cañota (*Sorghum halepense*)

Dosis y condiciones de empleo:
Aplicar en pulverización normal a la dosis de **1,0 a 1,5 L/ha** con un volumen de caldo de **300 a 400 L/ha**, cuando el cultivo de maíz haya alcanzado el estadio de 3-4 hojas (procurando no sobrepasar el estadio de 8 hojas). Emplear la dosis más alta en el control de cañota. Después de la aplicación, limpiar a fondo el equipo de pulverización con solución amoniacal del 2% a 1 L/100 l de agua).

Plazo de seguridad:
No tratar después del BBCH 30 (Comienzo del alargamiento de la caña).

Clasificación del modo de acción de las sustancias activas según WSSA (HRAC)

GRUPO	9	HERBICIDA
--------------	----------	------------------

Observaciones:
Si se han utilizado insecticidas de suelo organo-fosforados en el momento de la siembra, la aplicación de HERBILLERMO 48 SL puede originar alguna clorosis en las hojas de maíz.
No aplicar ningún insecticida piretroide por vía foliar 7 días antes o después del tratamiento con HERBILLERMO 48 SL.

Ilustración 145. Modelo de etiqueta de produto fitosanitario

Multiplicando a anchura pola lonxitude da zona de traballo, obteremos a superficie de traballo en metros cadrados ($10 \times 100 = 1.000 \text{ m}^2$, no exemplo).

Sabendo que 1 hectárea = 10.000 m^2 , poderemos aplicar a seguinte fórmula:

$$\text{Litros de produto} = \frac{\text{Superficie de traballo en } \text{m}^2 \times \text{l/ha recomendados}}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}$$

No noso exemplo:

$$\text{Litros de produto} = \frac{1000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ l/ha}}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}} = 0,1 \text{ l} = \mathbf{100 \text{ ml}}$$
 para tratar os 1.000 m^2

Mediante este cálculo obtemos a cantidade de produto comercial, en litros, necesario para tratar a superficie de traballo determinada.

Agora, calcularemos os litros de caldo necesarios para tratar a superficie de traballo:

SUPERFICIE	LITROS
10.000 m^2	300 l
1.000 m^2	x l

$$\text{Litros de caldo} = \frac{1.000 \text{ m}^2 \times 300 \text{ l}}{10.000 \text{ m}^2} = \mathbf{30 \text{ l}}$$
 de caldo

Dividindo a cantidade de caldo necesaria para a nosa superficie entre a capacidade da mochila, obteríamos o número de mochilas necesarias:

$$\text{Número de mochilas} = \frac{30l \text{ de caldo}}{15l \text{ por mochila}} = 2 \text{ mochilas}$$

Como tiñamos 100 ml de produto (HERBILLERMO 48 SL) para toda a superficie, haberá que botar un total de:

$$\text{Cantidade de produto comercial/mochila} = \frac{100 \text{ ml de produto}}{2 \text{ mochilas}} = 50 \text{ ml/mochila}$$

Unha vez que sabemos a dose que se debe aplicar, xa podemos **simular** a preparación do caldo fitosanitario, valéndonos da probeta graduada, que encheremos ata os 50 ml do "produto comercial". Nesta fase, tamén se aproveitará para incidir nos **EPI** necesarios que debemos levar postos.

Encheremos a mochila ata a metade de auga e despois engadiremos o produto comercial (os 50 ml), e completaremos a enchedura da mochila ata os 15 l da súa capacidade neta.

Podemos realizar o mesmo procedemento, no caso do produto en estado sólido, realizando a pesada coa báscula de precisión, debendo tarar previamente o recipiente onde se vai verter o produto antes de engadilo á mochila.

12.3.2 Práctica de boquillas de pulverización

Explicaranse os criterios de elección do tipo de boquillas en función da praga que se vai combater, o cultivo que se vai tratar, o produto que se vai utilizar e o equipo de aplicación. Estes factores determinarán o tamaño de gota máis conveniente.

Utilizando o pulverizador de mochila, farase unha demostración de aplicación sobre o solo (ou sobre o banco de ensaio de uniformidade, se se dispón del) dos 3 principais tipos de boquillas que se adoitan empregar:

a) Boquillas de abano, de chorro plano ou de fenda:



Ilustración 146. Boquilla de abano e modelo de dispersión do chorro

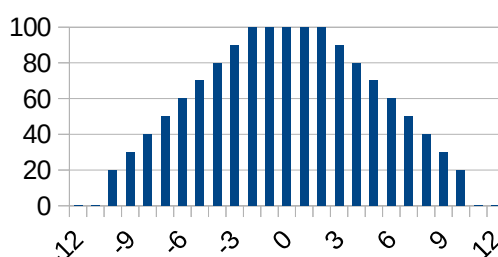


Ilustración 147. Perfil de distribución esperado boquilla de fenda

b) **Boquillas de cono:**

Boquillas de cono oco:

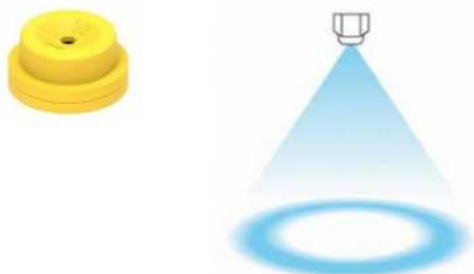


Ilustración 148. Boquilla de cono oco e modelo de dispersión do chorro

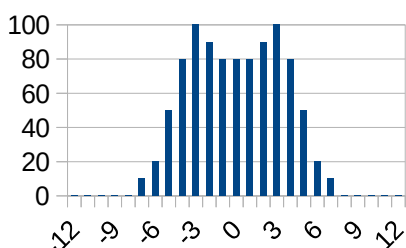


Ilustración 150. Perfil de distribución esperado boquilla cono oco

Boquillas de cono cheo:

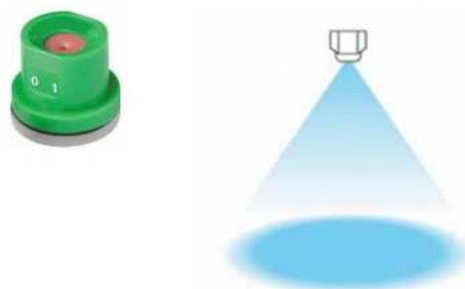


Ilustración 149. Boquilla de cono cheo e modelo de dispersión do chorro

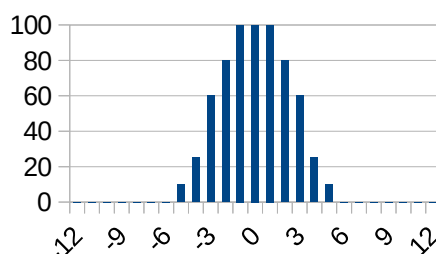


Ilustración 151. Perfil de distribución esperado boquilla cono

c) **Boquillas deflectoras, de choque ou espello:**



Ilustración 152. Boquilla deflectora e modelo de dispersión do chorro

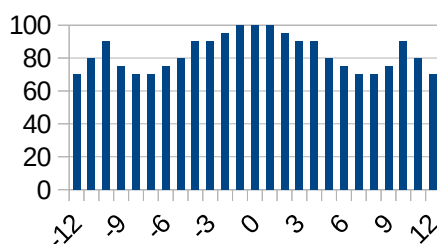


Ilustración 153. Perfil de distribución esperado boquilla de espello

Finalmente, montando na mochila pulverizadora unha **boquilla de cono**, realizarase unha demostración de pulverización sobre un cultivo (ou un simulador de cultivo tipo viñado), onde se colocarán varias tiras de **papel hidrosensible**, tanto no dorso como na face das follas, e farase unha pulverización normal.



Debaterase se o grao de cobertura (gotas/cm²) e tamaño das gotas son os axeitados para o tratamento que se vai realizar, comparando coas especificacións dalgún **modelo impreso** de distribución proporcionado por algún fabricante ou mediante o uso dalgunha **aplicación** instalada nun **smartphone** que permita a súa lectura por medio de fotografías.

12.3.3 Práctica de altura e uniformidade de pulverización

Tendo en conta que as boquillas de fenda serían as máis empregadas para dar tratamentos herbicidas, e considerando que este tipo de boquilla requiren certo solapamento entre pasadas debido ao seu perfil horizontal de distribución, o cal fai que teñamos unha maior acumulación de caldo na proxección vertical da boquilla, que vai diminuindo a medida que nos afastamos dela, faremos unha demostración sobre o solo realizando pasadas de ida e volta con certo solapamento, e isto permitirá comprobar o grao de cobertura destas boquillas.

Tamén debemos ter en conta que, en función do ángulo de apertura de pulverización da boquilla elixida (normal de 110°), a distancia entre pasadas debe ser distinta.

Altura óptima de pulverización	
	
65°	90 cm
80°	75 cm
110°	50 cm

ilustración 155. Altura óptima en función do ángulo de apertura da boquilla

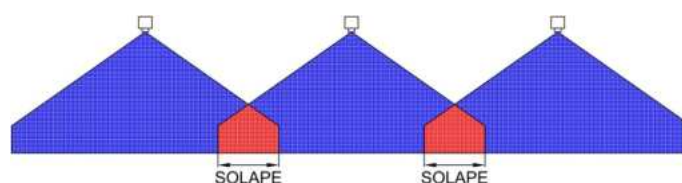


Ilustración 156. Solapamento entre pasadas

Idealmente, se dispoñemos de *banco de ensaio* de uniformidade de distribución, realizaremos unha aplicación utilizando a *barra portaboquillas* para a mochila, montada con 4 boquillas de fenda.

A aplicación realizarémola colocando a barra portaboquillas a unha altura inferior á recomendada, dando como resultado a distribución que se amosa na seguinte ilustración:



Ilustración 157. Perfil de distribución vertical: boquillas demasiado baixas



Ilustración 158. Perfil de distribución vertical: altura correcta das boquillas

Realizaremos unha nova proba elevando a barra portaboquillas á altura ideal, dándonos como resultado a seguinte distribución:

12.3.4 Práctica de calibrado de pulverizador hidráulico manual

12.3.4.1 Práctica de tratamento herbicida

Para determinar o gasto dunha mochila pulverizadora nun tratamento herbicida, realizaremos a seguinte práctica:

- Colocamos a mochila nun lugar plano e fixo, e enchemos o depósito con auga limpa.

Non é necesario enchelo completamente. Se a mochila ten un depósito translúcido, podemos marcar o nivel de auga ao que enchemos.



Ilustración 159.
Pulverizador de mochila

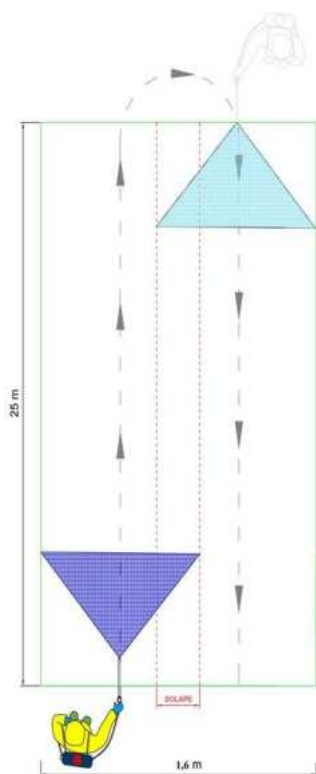


Ilustración 160. Aplicación de herbicida

- Nun campo de 25 m de longo, realizaranse dúas pasadas (ida e volta), funcionando a unha velocidade normal (3 a 3,5 km/hora), tendo instalada unha boquilla de fenda (por exemplo, de cor **VERMELLA 04**) e a unha presión aproximadamente de 2 bar (se a mochila dispón de manómetro). É importante que a boquilla sexa o máis aproximada posible á que despois vai funcionar ao facer o tratamento.

Calcúlase a superficie tratada dunha parcela que mide **25 m** de longo, pero descoñecemos o ancho do tratamento.

Para iso, coa axuda dalgún/ha alumno/a, ao realizar a pasada de ida e volta, mediremos coa cinta métrica o ancho de aplicación sobre o chan, resultando, no noso exemplo, **1,6 m**.

Superficie tratada (m²)
= Lonxitude (m) x Ancho de tratamento (m)

Superficie tratada (m²) = 25 m x 1,6 m = 40 m²

- Calculamos o gasto de caldo para esa superficie tratada enchendo novamente a mochila ata o estado orixinal (chea ou ata a marca de referencia) utilizando unha xerra medidora. No noso exemplo sería **0,8 l**.
- Realizaremos os cálculos por superficie de parcela (no noso exemplo **1.500 m²**), por hectárea e por número de mochilas necesarias para tratar a nosa parcela:



Ilustración 161. Nivel de auga na xerra medidora

SUPERFICIE	LITROS
40 m ²	0,8 l
1.500 m ²	x l

Litros de caldo = $\frac{1.500 m^2 \times 0,8 l}{40 m^2} = 30 l$ de caldo na nosa parcela de **1.500 m²**

SUPERFICIE	LITROS
40 m ²	0,8 l
10.000 m ²	x l

$$\text{Litros de caldo} = \frac{10.000 m^2 \times 0,8 l}{40 m^2} = 200 \text{ l de caldo por hectárea}$$

Dividindo a cantidade de caldo necesaria para a nosa superficie entre a capacidade da mochila, obteríamos o número de mochilas necesarias:

$$\text{Número de mochilas} = \frac{30 l \text{ de caldo}}{15 l \text{ por mochila}} = 2 \text{ mochilas}$$

Pódese repetir a práctica substituíndo a boquilla por outra de diferente cor (diferente caudal) e analizar os resultados obtidos.

Debaterase como debemos actuar para achegarnos ás indicacións da nosa etiqueta:

- Modificando a velocidade de traballo
- Actuando sobre a presión de traballo
- Cambiando a boquilla

No exemplo da nosa etiqueta teríamos que chegar a **300 l/ha** traballando á dose mínima. Como puxemos a boquilla **VERMELLA 04**, que nos está proporcionando un caudal de **200 l/ha** a esa presión e velocidade de traballo, se non modificamos estes parámetros, e considerando a relación entre o número ISO das boquillas e o caudal que proporcionan é lineal, podemos estimar mediante unha simple regra de tres que boquilla debemos utilizar para axustarnos o máis posible á dose indicada na etiqueta:

COR													
	Rosa	Laranxa	Verde	Amarela	Lila	Azul	Vermella	Marrón	Gris	Branca	Azul clara	Verde clara	Negra
CÓDIGO ISO	0075	01	015	02	025	03	04	05	06	08	10	15	20

CÓDIGO ISO

l/ha

$$\begin{array}{ccc} 04 & \xrightarrow{\quad} & 200 \\ x & \xrightarrow{\quad} & 300 \end{array}$$

$$\text{Código ISO} = \frac{4 \text{ gal/min a } 40 \text{ psi} \times 300 \text{ l/ha}}{200 \text{ l/ha}} = 6 \text{ gal/min a } 40 \text{ psi} = \text{CÓDIGO ISO 06}$$

Deberíamos escoller a boquilla **GRIS** (código ISO **06**), que proporcionaría un gasto de 300 l/ha á mesma presión e velocidade de traballo utilizadas na práctica.

12.3.4.2 Práctica de tratamento funxicida

Para determinar o gasto dunha mochila pulverizadora nun tratamento funxicida, como por exemplo nunha plantación de viñedo, realizaríamos a seguinte práctica:

- Colocamos a mochila nun lugar chan e fixo, e enchemos o depósito con auga limpa. Non é necesario enchelo completamente. No caso que teñamos unha

mochila cun depósito translúcido, podemos facer unha marca no nivel de auga ao que a enchemos.

- Nunha fila de viñado (ou doutro cultivo con plantación en liñas), que sexa representativa da parcela, realizamos dúas pasadas (ida e volta) por un lado e polo outro da fila, funcionando a unha velocidade normal (3 a 3,5 km/hora), tendo instalada unha boquilla de cono (por exemplo, de cor **VERMELLA 04**) e unha presión arredor de 2 bar (se a mochila dispón de manómetro). En todo caso, a presión debe ser o máis aproximada posible á que se usará posteriormente no tratamento.
- Para calcular a superficie tratada, debemos coñecer a **distancia entre filas** (no noso exemplo, **2,5m**) e a lonxitude da fila. Para iso, coa axuda dalgún/ha alumno/a, ao realizar a pasada de ida e volta, mediremos coa cinta métrica a lonxitude da fila onde se realiza a aplicación sobre o viñado en espaller. No noso exemplo, a lonxitude da fila é **20 m**.

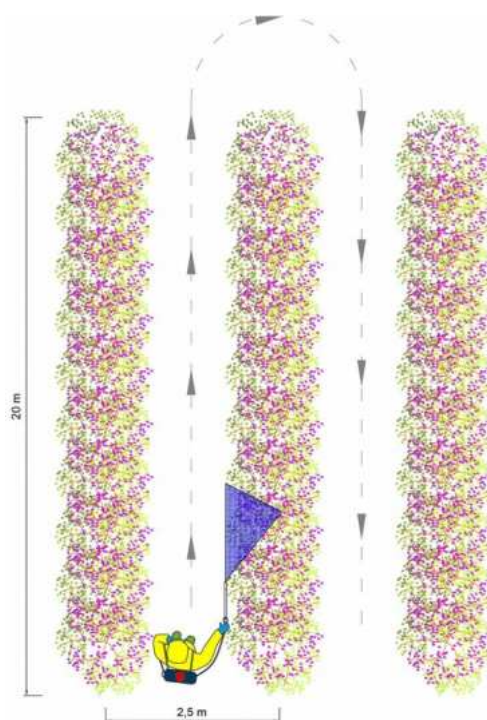


Ilustración 162. Aplicación de fungicida en viñado

Superficie tratada (m²) = Lonxitude (m) x Ancho de tratamento (m)

Superficie tratada (m²) = 20 m x 2,5 m = 50 m²

- Calculamos o gasto de caldo nesa superficie tratada enchendo novamente a mochila ata o estado orixinal (chea ou ata a marca de referencia) coa axuda dunha xerra medidora. No noso exemplo, o gasto sería **1,2 l**.
- Realizaremos os cálculos por superficie da parcela (no noso exemplo, **1.500 m²**), por hectárea, e por número de mochilas necesarias para tratar a nosa parcela:

SUPERFICIE	LITROS
50 m ²	1,2 l
1.500 m ²	x l

Litros de caldo = $\frac{1.500 \text{ m}^2 \times 1,2 \text{ l}}{50 \text{ m}^2} = 45 \text{ l}$ de caldo na nosa parcela de **1.500 m²**

SUPERFICIE	LITROS
50 m ²	1,2 l
10.000 m ²	x l

$$\text{Litros de caldo} = \frac{10.000 m^2 \times 1,2l}{50 m^2} = \mathbf{240 \text{ l}} \text{ de caldo por hectárea}$$

Dividindo a cantidade de caldo necesaria para a nosa superficie entre a capacidade da mochila, obteríamos o número de mochilas necesarias:

$$\text{Número de mochilas} = \frac{45l \text{ de caldo}}{15l \text{ por mochila}} = \mathbf{3 \text{ mochilas}}$$

Procedendo de igual modo que na práctica do tratamento herbicida, determinaremos co alumnado a boquilla máis axeitada para a etiqueta do produto que se vai aplicar, e debaterase como debemos actuar para achegarnos ás indicacións da nosa etiqueta.

13. Relación traballo-saúde: normativa sobre prevención de riscos laborais.

A xestión da explotación agraria evolucionou de maneira considerable nos últimos anos, converténdose nunha actividade complexa que require o coñecemento de moitas disciplinas, entre as que se atopa a prevención de riscos laborais.

A mellora das condicións de seguridade no traballo é un obxectivo suficiente para implantar un sistema de prevención de riscos laborais nas empresas. Ademais, pódense considerar criterios económicos, xa que, en moitos casos, os custos "ocultos" dos accidentes, como por exemplo: o tempo perdido, o malestar entre traballadores, as sancións administrativas e os conflitos laborais, entre outros, son superiores aos custos asegurados.

Beneficios que achega:

- Aforro de custos por redución de accidentes/incidentes.
- Aumento da produtividade (do traballo e da calidade das producións).
- Melloras cualitativas, como a maior satisfacción dos traballadores.

Gastos que xera:

- Avaliación e control de riscos.
- Implantación e mantemento de medidas preventivas: materiais, humanas e organizativas.

13.1 Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais

Esta lei ten como obxectivo a mellora das condicións de traballo proporcionando a información e formación na materia, así como a promoción da seguridade e da saúde mediante a aplicación de medidas e actividades necesarias para a prevención dos riscos derivados do traballo.

A súa aplicación supón a implantación dunha cultura de prevención en todos os niveis da empresa.

Nela, establécense dereitos e deberes que afectan tanto os empresarios como os traballadores, así como a fabricantes, importadores, subministradores de maquinaria, equipos, produtos e ferramentas de traballo.



Ilustración 163. Lei 31/1995

13.1.1 Obrigas empresariais sobre prevención de riscos laborais

Segundo a Lei de prevención de riscos laborais, o empresario ten o deber de garantir a seguridade e a saúde dos traballadores en todos os aspectos relacionados co traballo, adoptando as medidas necesarias.



Ilustración 164. Obrigas empresariais.

As **obrigas legais** dos empresarios nesta materia son:

- Planificar a actividade preventiva, incluíndo os medios humanos, materiais e recursos económicos precisos para acadar os obxectivos propostos.
- Avaliar os riscos para detectar e valorar a magnitude daqueles que non se puideron evitar.
- Proporcionar aos traballadores os equipos de traballo e medios de protección axeitados.
- Informar os traballadores en todo o referente aos riscos xerais e específicos de cada posto de traballo, así como sobre as medidas de prevención e protección aplicables e accións adoptadas para situacións de emerxencia.
- Proporcionar formación aos traballadores en temas de seguridade e saúde laboral.
- Vixiar a saúde dos traballadores mediante recoñecementos médicos periódicos, adecuados aos riscos inherentes a cada posto de traballo.
- Dispoñer de medidas de emerxencia en materia de primeiros auxilios, loita contra incendios, evacuación de feridos etc.
- En caso de detectar riscos graves ou inminentes, débense adoptar medidas, como o abandono do posto de traballo.
- Investigar os accidentes ou danos para a saúde.
- Elaborar e conservar a documentación sobre prevención de riscos laborais na empresa que, ademais, deberá estar ao dispor da autoridade laboral ou sanitaria competente na materia.
- Proporcionar a protección específica a determinados traballadores, como discapacitados físicos ou psíquicos, menores de idade, mulleres embarazadas, lactantes, entre outros.

13.1.2 Obrigas e responsabilidades dos traballadores en prevención de riscos laborais

A Lei de prevención de riscos laborais obriga os traballadores a velar pola súa propia seguridade e saúde, así como pola daqueloutras persoas que se poidan ver afectadas pola súa actividade profesional, por mor dos seus actos e omisións no traballo, segundo as súas posibilidades e de acordo coa súa formación e as instrucións do empresario.

Obrigas:

- Usar adecuadamente os equipos e máquinas de traballo.
- Utilizar os equipos de protección individual (EPI) correctamente, segundo a información proporcionada polo empresario.
- Empregar os dispositivos de seguridade de forma axeitada.
- Informar tanto o empresario como os compañeiros de situacións de risco.
- Colaborar e cooperar co empresario no cumprimento das obrigas establecidas en materia de prevención e seguridade dos traballadores.

Responsabilidades:

- O incumprimento dalgunhas destas obrigas poderá ser sancionado polo empresario de acordo coa gravidade da falta, segundo os convenios colectivos aplicables ou o Estatuto dos Traballadores. En ningún caso, a sanción poderá consistir na redución do período vacacional ou outra diminución dos dereitos de descanso do traballador.

13.1.3 Obrigas dos fabricantes, importadores e subministradores en prevención de riscos laborais

Os fabricantes, importadores e subministradores de **maquinaria, equipos, produtos e ferramentas de traballo** están obrigados a asegurar que estes non constitúan unha fonte de perigo para o traballador, sempre que sexan instalados e utilizados nas condicións, forma e fins recomendados.

Ademais, os fabricantes, importadores e subministradores de **elementos para a protección dos traballadores** deben garantir a efectividade destes, sempre que sexan instalados e usados segundo as condicións e formas recomendadas.

En ambos os casos, están obrigados a fornecer a información que indique a forma correcta de uso, as medidas preventivas que se deben adoptar e os riscos laborais asociados ao seu uso normal, así como a súa manipulación ou emprego inadecuado.

13.2 Técnicas preventivas

Constitúen un conxunto de accións ou medidas adoptadas ou previstas, en todas as fases da actividade da empresa, co fin de evitar ou diminuír a posibilidade de que un traballador sufra unha enfermidade, patoloxía ou lesión debido ao traballo que realiza.

Dentro das técnicas preventivas encádranse as seguintes:

- **Seguridade no traballo:** conxunto de técnicas e procedementos que se ocupan de detectar, reducir ou eliminar o risco de que se produzan accidentes de traballo.
- **Hixiene industrial:** técnica non médica que identifica, avalía e controla os factores ambientais que aparecen nos lugares de traballo e que poden provocar enfermidades profesionais.
- **Ergonomía:** encárgase do benestar no traballo. O seu obxectivo é adaptar o traballo á persoa, procurando evitar danos para a saúde.
- **Psicosocioloxía:** estuda a prevención dos danos á saúde causados pola organización do traballo.
- **Medicina do traballo:** ten como obxectivo a promoción da saúde mediante o coñecemento das consecuencias das condicións físicas e ambientais sobre os traballadores, así como a rehabilitación e curación das enfermidades profesionais.



Ilustración 165. Equipamento adecuado (AEPLA)

13.3 Servizo de prevención

Este servizo defínese como o conxunto de medios humanos e materiais necesarios para realizar as actividades preventivas no ámbito empresarial, coa fin de garantir a protección axeitada da seguridade e saúde dos traballadores, asesorando e asistindo o empresario, os traballadores e os seus representantes.

Para iso, o empresario deberá facilitar ao devandito servizo o acceso á información e documentación relacionada coa prevención.

O Servizo de Prevención deberá proporcionar á empresa o asesoramento e apoio que necesite en función dos tipos de risco nela existentes e no referente a:

- O deseño, aplicación e coordinación dos plans e programas de actuación preventiva.
- A avaliación dos factores de risco que poidan afectar a seguridade e saúde dos traballadores.

- A determinación das prioridades na adopción das medidas preventivas axeitadas e a vixilancia da súa eficacia.
- A información e formación dos traballadores.
- A prestación dos primeiros auxilios e plans de emerxencia.
- A vixilancia á saúde dos traballadores en relación cos riscos derivados do traballo.

13.4 Modelo de xestión da prevención. Organización da prevención.

O Regulamento dos servizos de prevención (Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención e as súas modificacións) establece no seu capítulo III cinco modalidades para organizar as actividades de prevención de riscos laborais nas empresas:

a) Que o propio empresario asuma a prevención.

Os requisitos serían os seguintes:

- A empresa debe contar con menos de seis traballadores.
- As actividades desenvolvidas non poden estar incluídas no anexo I do Regulamento dos servizos de prevención.
- O empresario debe desenvolver a súa actividade profesional, de forma habitual, no centro de traballo.
- O empresario debe ter a capacidade correspondente para as funcións que vai desenvolver.

b) Designar un ou varios traballadores para levar a cabo a prevención.

A selección dos traballadores estará condicionada pola formación en prevención que posúan.

Non será obrigatorio designar os traballadores cando a empresa se acolla a outro modelo de xestión.

c) Constituír un servizo de prevención propio.

Deben contar con este servizo todas as empresas con máis de 500 traballadores e as empresas entre 250 e 500 traballadores que realicen actividades incluídas no anexo I do Regulamento dos servizos de prevención.

d) Recorrer a un servizo de prevención alleo.

É unha entidade especializada que realiza as funcións do servizo de prevención para as entidades coas que as teña concertado un acordo.

e) Constituír un servizo de prevención mancomunado entre varias empresas que reúnan certos requisitos en común.

As empresas que non concerten o servizo de prevención cunha entidade especializada deberán someter o seu sistema de prevención ao control dunha auditoría ou avaliación externa (se contan cun servizo de prevención propio ou mancomunado).

A dita auditoría deberase repetir cada cinco anos ou cando así o requira a autoridade laboral, logo do informe da Inspección de Traballo e Seguridade Social.

As empresas con menos de seis traballadores cuxas actividades non estean incluídas no anexo I do Regulamento dos servizos de prevención poden solicitar a exención da devandita obriga.

13.5 Avaliación de riscos

A acción preventiva na empresa planifícaa o empresario a partir dunha avaliación inicial dos riscos para a seguridade e saúde dos traballadores. A dita avaliación deberá realizarse, xeralmente, tendo en conta a natureza da actividade e en relación coas persoas expostas a riscos especiais.

Ademais, é necesario realizar unha avaliación de riscos para a elección dos equipos de traballo, das substancias ou preparados químicos e do acondicionamento dos lugares de traballo.

Cando o resultado da avaliación o requira, o empresario deberá realizar controis periódicos das condicións de traballo e da actividade dos traballadores para detectar situacións potencialmente perigosas.

A avaliación realizarase por persoal competente, seguindo o seguinte procedemento:

- a) Identificar os postos de traballo (ou os traballadores).
- b) Identificar os posibles perigos para cada posto de traballo.
- c) Valorar os riscos que non se poidan eliminar.
- d) Sinalar as medidas preventivas que se tomarán para cada un dos perigos, que permitan minimizar o risco ou as súas consecuencias.
- e) Establecer un Plan de acción para levar a cabo as medidas preventivas.



Ilustración 166. Avaliación de riscos (Fonte NIOSH)

13.6 Infraccións e sancións

O incumprimento por parte dos empresarios das súas obrigas en materia de prevención de riscos laborais dará lugar a responsabilidades administrativas e, e se é o caso, as responsabilidades de tipo penal ou civil polos danos e prexuízos que se poidan derivar do devandito incumprimento.

14. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais e riscos asociados ao seu uso. Infraccións, sancións e delitos

14.1 Introducción

Desde unha perspectiva económica, e de acordo cos datos obtidos por **Croplife Europe** e a **Comisión Europea**, a comercialización e uso de produtos fitosanitarios ilegais supón unhas perdas próximas aos **1.300 millóns de euros anuais** en case toda a Unión Europea, para as empresas que dedican os seus recursos e esforzo á investigación, identificación e desenvolvemento comercial de solucións válidas e seguras para a protección dos cultivos agrícolas.

Un informe da Oficina de Propiedade Intelectual da Unión Europea (**EUIPO**) indica que o **13,8 %** das vendas de fitosanitarios pérdense anualmente na Unión Europea debido ás falsificacións. Bruxelas calcula que o **10 %** dos pesticidas comercializados nos países membros son ilegais, non sometidos aos controis preceptivos. A cifra alcanza o 25 % naqueles países con fronteiras con terceiros.

Estas perdas de vendas tradúcense na perda directa de **2.600 postos de traballo** no sector, xa que os fabricantes lexítimos contratan menos traballadores dos que precisarían se non existisen falsificacións.

Nas operacións **Silver Axe** (operación anual de Europol contra os praguicidas ilegais) de 2015 e 2017, incautáronse máis de 300 toneladas de produtos ilegais en Europa. Máis recentemente, xa no ano 2022, a operación "Silver Axe VII" saldouse coa incautación de 1.150 toneladas de pesticidas ilegais.

Como se pode observar, é un mercado que non deixa de medrar e están a xurdir novas tendencias no mercado negro de produtos fitosanitarios da UE. As autoridades detectaron un aumento do tráfico de praguicidas ilegais no sur de Europa e na rexión do mar Negro, sendo os portos a principal vía de entrada, para pasar logo de contrabando a través de fronteiras terrestres. O número de casos de praguicidas ilegais procedentes de Turquía aumentou considerablemente, aínda que **China** segue sendo o primeiro país de orixe.

Ademais, o feito de que estes produtos fitosanitarios ilegais non se distribúan e comercialicen polas canles convencionais, senón mediante prácticas que esquivan o control sanitario e fiscal, o que supón unha grave ameaza para a saúde pública e a evasión de arredor duns de **238 millóns de euros anuais** en concepto de impostos para as arcas dos distintos Estados membros da Unión Europea.



España é o **primeiro produtor da Unión Europea** de froitas e hortalizas, segundo datos publicados do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA), cunha participación do 22 % da produción europea e situándose o quinto a nivel mundial. Ademais, encabeza a listaxe de exportadores da Unión Europea no sector hortofrutícola, e esta entre os tres primeiros a nivel mundial, xunto a EE. UU. e China, exportando arredor do 50 % da súa produción.

Esta posición privilegiada de España no mercado require a adopción de medidas de seguridade máis estritas, xa que as organizacións criminais e os usuarios de produtos fitosanitarios aceptan de maneira consciente os riscos asociados á súa fabricación e aplicación ilegais, sen reparar no dano que ocasionan coa vista posta no beneficio económico.

A principal motivación para a comisión destes delitos é a existencia dunha demanda por parte dun sector da agricultura de produtos ilícitos, xa sexa pola tradición de uso do produto ou pola eficacia destes produtos, o que reporta cuantiosos beneficios ilícitos aos infractores.

14.2 Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais

Os produtos fitosanitarios ilegais son aqueles que non pasan os controis exhaustivos aos que se someten as substancias fitosanitarias homologadas. Antes da súa comercialización efectiva, un produto fitosanitario homologado adoita pasar máis de 140 controis e probas de seguridade, para comprobar a súa eficacia e analizar de forma controlada os seus riscos. Pola contra, os fitosanitarios ilegais **evitan estas supervisións** ou **non as superan** de forma satisfactoria.



Tamén consideramos produtos fitosanitarios ilegais aqueles que teñen unha **orixe descoñecida**, polo que non é posible establecer unha rastrexabilidade real do seu proceso de produción, almacenamento e distribución.

Ademais, estes produtos **non contan coa validación** para o seu **uso en produtos agroalimentarios**, tanto pola Comisión Europea como pola Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria (EFSA), o que supón un risco para a saúde dos consumidores.



Igualmente, estes produtos ilegais non pasan as **avaliacións periódicas**, tanto internas como externas, que deben de realizar os produtos fitosanitarios homologados e que son necesarias para a súa renovación e mellora continua.

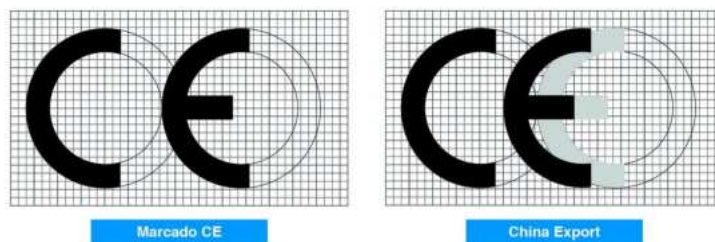
Finalmente, as persoas e entidades que se dedican á distribución e comercialización ilícita destes produtos adoitan formar parte de redes organizadas de contrabando ilegal de todo tipo de mercadorías, das que se obteñen un beneficio. Polo tanto, aceptar o consumo de fitosanitarios ilegais está a favorecer e apoiando, de forma implícita, a **existencia e enriquecemento destas tramas criminais**.



Entre os produtos que consideramos ilegais podemos atopar os seguintes:

- Produtos importados doutros países europeos que, aínda que rexistrados e autorizados en España, chegan coa etiquetaxe do país de orixe.
- Produtos que, aínda que estiveron autorizados, perderon posteriormente a dita autorización.
- Copias de produtos exclusivos, cuxo aspecto é exactamente igual ao orixinal, o que supón unha infracción da propiedade intelectual e da propia marca.

- Copias de produtos xenéricos non autorizados no país, cunha etiquetaxe nas que só aparece o nome da materia activa e a súa concentración.
- Produtos coa materia activa orixinal máis diluída e envasados en condicións de menor calidade.
- Produtos que, co “disfrace ABONO CE”, inclúen substancias que necesitarían de rexistro fitosanitario.
- Produtos procedentes de Europa do Leste, Turquía e de China dos que, nalgúns casos, nin sequera se logrou determinar a súa composición.



Como recomendacións para evitar adquirir un produto fitosanitario ilegal, teríamos que ter en conta:

- A **etiqueta** do produto debe conter o número de rexistro que indica que as autoridades sanitarias comprobaron e validaron a información recollida nela. No seguinte enlace da páxina do MAPA pódese buscar calquera produto polo número de **Rexistro Oficial de Produtos Fitosanitarios (ROPF)**, por materia activa e por praga, e ademais podemos obter unha listaxe dos produtos autorizados:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/>

- Consulte a **composición** do produto, que debe incluír todas as substancias activas que contén, así como o resto de compoñentes.
- Comprobe para que **cultivos** está autorizado.
- A etiqueta debe ser perfectamente lexible, estar ben adherida ao envase e á caixa, escrita, cando menos, en idioma español, sen danos nin manchas, e co nome do **importador** e **titular** en lugar visible.
- O envase debe estar ben selado e o **precinto** intacto.
- Comprobe que o proveedor está inscrito no Rexistro Oficial de Produtores e Operadores de Medios de Defensa Fitosanitaria (**ROPO**). Na páxina web do MAPA pode consultar as inscricións dos asesores, usuarios profesionais e entidades e establecementos do sector subministrador e de tratamentos no Rexistro Oficial de Produtores e Operadores de medios de defensa fitosanitaria:

<https://servicio.mapa.gob.es/ropowebwai/default.aspx>

- Pida un **albará** ou **factura** da compra do produto. Lembre que os rexistros e documentos deben conservarse polo menos durante os 3 anos seguintes á

súa data de emisión (ou 5 anos no caso das entidades e os usuarios profesionais cuxas actividades inclúan a prestación de servizos de tratamentos fitosanitarios).

- Pregunte ao proveedor sobre os equipos de seguridade e protección recomendados polo fabricante (**EPI**). Verifique ademais esta información na Ficha de Datos de Seguridade do produto na páxina web do MAPA onde se atopa o ROPF.
- Desconfíe de ofertas e **descontos excesivos** (o barato sae caro).
- En caso de dúbida, pode contactar directamente coas delegacións territoriais da Consellería do Medio Rural:

<https://mediorural.xunta.gal>

ou na páxina web do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA):

<https://www.mapa.gob.es>

14.3 Riscos asociados ao uso dos produtos fitosanitarios ilegais

O uso de produtos fitosanitarios ilegais pode xerar diferentes riscos como por exemplo:

14.3.1 Riscos para os cultivos

Os produtos poden non estar formulados de forma correcta e, polo tanto, poden provocar danos importantes por fitotoxicidade nos cultivos que precisamente queremos protexer.

Ademais, os efectos sobre os cultivos non sempre son os esperados, xa que non se garante a composición e estabilidade do produto. Nalgúns casos, os efectos adversos non desaparecen ata pasado un tempo, podendo afectar o seguinte cultivo.

14.3.2 Riscos para as persoas

O uso destes produtos supoñen unha ameaza, xa que expoñen a riscos non previstos a todas as persoas implicadas, desde aquelas que aplican o produto ou manipulan o cultivo ata o consumidor final dos produtos tratados.

A toxicidade destes produtos non autorizados pode ser moi elevada, dado que estes produtos non foron convenientemente testados ou non pasaron os controis pertinentes. Ademais, as instrucións de uso e seguridade poden non corresponder co indicado na etiqueta, expondo os usuarios a riscos non indicados (por exemplo, que o produto sexa inflamable e non apareza na etiqueta).

14.3.3 Riscos para o empresario

Poden comprometer a comercialización da colleita, que pode ser retida e retirada do mercado, tras a actuación das autoridades de inspección. As sancións impostas poden poñer en risco a viabilidade dunha pequena explotación. Ademais, se o uso destes produtos se considera un delito contra a saúde pública, pode carrexar condenas de prisión, inhabilitación e pagamento de indemnizacións.

Tamén é posible que os equipos e as instalacións se vexan danados e contaminados, que non compensarán o suposto aforro pola compra destes produtos ilegais.

14.3.4 Riscos para o ambiente

Descoñécese o impacto destes produtos sobre a fauna, as augas e os solos, así como canto tempo duran eses efectos.

14.3.5 Riscos para o sector

Como xa se mencionou, as perdas directas para fabricantes e distribuidores que cumpren con todas as normas legais en materia de produción, almacenamento, distribución e venda, alcanzan ao redor de 1.300 millóns de euros ao ano.

Ademais, os produtos fitosanitarios ilegais supoñen un enorme impacto negativo sobre o sector hortofrutícola español no seu conxunto e comprometen a súa credibilidade ao xerar dúbidas sobre a salubridade dos produtos.

Para as distintas administracións públicas, ademais, a existencia de produtos fitosanitarios ilegais representa unha fraude fiscal próxima aos 240 millóns de euros anuais.

14.4 Infraccións, sancións e delitos

En caso de incumprimento do previsto no **Real decreto 1311/2012**, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, será de aplicación, en función da materia, o réxime sancionador previsto na seguinte lexislación:

- Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal («BOE» núm. 279, do 21.11.2002).
- Lei 42/2007, do 13 de decembro, do patrimonio natural e da biodiversidade («BOE» núm. 299, do 14.12.2007).
- Lei 33/2011, do 4 de outubro, xeral de saúde pública («BOE» núm. 240, do 05.10.2011).
- Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular («BOE» núm. 85, do 09.04.2022).
- Lei 8/2010, do 31 de marzo, pola que se establece o réxime sancionador previsto nos regulamentos (CE) relativos ao rexistro, á avaliación, á autorización e á restrición das substancias e mesturas químicas (REACH) e sobre a clasificación, a etiquetaxe e o envasado de substancias e mesturas (CLP), que o modifica («BOE» núm. 79, do 01.04.2010).
- Lei 30/2022, pola que se regulan o sistema de xestión da Política Agrícola Común e outras materias conexas («BOE» núm. 308, do 24.12.2022)
- Real decreto legislativo 1/2001, do 20 de xullo, polo que se aproba o texto refundido da Lei de augas («BOE» núm. 176, do 24.07.2001).

Todo iso sen prexuízo das responsabilidades civís, penais ou ambientais a que houbera lugar.

14.4.1 Controis e inspeccións

A **Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal**, establece por primeira vez un réxime de infraccións e sancións axeitado ás necesidades e esixencias da ordenación fitosanitaria. Corresponde ás distintas administracións públicas, conforme as súas competencias, a realización dos **controis e inspeccións** necesarios para asegurar o cumprimento do previsto nas normativas, así como a execución das sancións pertinentes.

Os citados **controis** poderán ser:

- **Sistemáticos:** nos puntos de inspección fronteirizos e nas dependencias onde se cultiven, produzan, almacenen ou comercialicen vexetais, produtos vexetais e outros obxectos.
- **Ocasionais:** en calquera momento e lugar onde circulen ou onde estean devanditos produtos.

A Administración xeral do Estado coordinará os órganos competentes das comunidades autónomas, establecendo os **plans ou programas nacionais de control**, en materia de:

- Inspeccións e programas sistemáticos de vixilancia na fabricación, comercialización e utilización dos medios de defensa fitosanitaria.
- Cumprimento das boas prácticas fitosanitarias.
- Vixilancia dos niveis de residuos presentes nos vexetais, produtos vexetais e os seus transformados, así como nos alimentos preparados a base deles.

Os **órganos competentes** e, se é o caso, os **inspectores** acreditados poderán adoptar de forma motivada determinadas **medidas cautelares** nos seguintes supostos:

- No caso de **mercadorías procedentes de países terceiros**, cuxa introdución estea prohibida ou respecto das que exista sospeita fundada de estar afectadas por pragas que poidan ter importancia económica ou que conteñan residuos superiores aos límites máximos autorizados.
- Para as **demais mercadorías**, se existe evidencia ou sospeita fundada de risco de consecuencias desfavorables para os cultivos ou as súas producións, para a saúde das persoas ou animais ou para o ambiente, ou carecen da debida autorización.
- No caso de **establecementos, equipos, instalacións ou locais** que incumpran os requisitos establecidos, xerando risco para os cultivos ou as súas producións, para a saúde das persoas ou dos animais, ou para o ambiente, ou que non contén coa debida autorización.

As **medidas cautelares** que se poden adoptar poderán ser algunha das seguintes:

- a) Destrución de mercadorías ou, se é o caso, enterramento destas.
- b) Reexpedición de mercadorías introducidas.

- c) Reenvío de mercadorías dunhas zonas a outras.
- d) Inmovilización e, se é o caso, confinamento de mercadorías.
- e) Precintado ou peche temporal dos equipos, instalacións, locais ou establecementos.
- f) Suspensión temporal de autorizacións e inscricións en rexistros oficiais.
- g) Cambio ou restricións do uso ou destino das mercadorías, con ou sen transformación.
- h) Desinfección ou desinsectación.
- i) Incautación de documentos.

14.4.2 O Plan de Acción Nacional

O vixente **Plan de acción nacional para o uso sustentable dos produtos fitosanitarios** (PAN), coordinado polo MAPA e elaborado en colaboración co Comité Fitosanitario Nacional, coas comunidades autónomas e con outros departamentos da Administración xeral do Estado que asumen parte do plan no exercicio das súas competencias, establece entre os seus obxectivos específicos:

“Intensificar a vixilancia sobre a comercialización dos produtos fitosanitarios”

Esta medida comprende actuacións de vixilancia e control nos establecementos de fabricación, comercialización, distribución e loxística, así como nas empresas con permiso para a importación paralela, onde se comprobán cuestións como:

- Requisitos documentais dos locais.
- Comprobación da etiquetaxe e das existencias de formulados autorizados, con permiso de comercio paralelo, que non estean caducados ou que se atopen en período de graza posterior á revogación para a súa venda/almacenamento e/ou eliminación das existencias dos produtos almacenados.
- No caso das importacións paralelas (importación dun produto dun Estado membro e distribución noutro), comprobar que a cantidade importada coincide coa a comercializada.
- Verificación da calidade dos produtos fitosanitarios comercializados, para o que se realiza a toma de mostras de produtos fitosanitarios envasados nos almacéns dos operadores do sector subministrador do ROPO, e se constata que as condicións destes se axustan ás rexistradas.
- Capacitación do persoal que asesora e intervéñ na venda destes produtos.
- Presenza ou dispoñibilidade do persoal capacitado no momento da venda do produto.
- Rastrexabilidade das vendas, mediante comprobación dos rexistros das transaccións realizadas a agricultores e silvicultores profesionais coa debida formación.

Ao finalizar o período de vixencia do PAN (5 anos), o **100 % dos establecementos subministradores de produtos fitosanitarios** deberían ser controlados polo menos unha vez.

14.4.3 Réxime de infraccións

As infraccións contidas na Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal , clasifícanse en **leves, graves e moi graves** en función da importancia do risco para a saúde humana, a sanidade animal ou o ambiente.

Faremos referencia unicamente ás infraccións relativas á manipulación de produtos fitosanitarios e outras relacionadas con eles, que serían as seguintes:

14.4.3.1 Infraccións leves

Consideraranse infraccións administrativas leves as seguintes:

- O exercicio de actividades de comercialización ou prestación de servizos, que requiren autorización oficial, despois de que esta expire sen solicitar en prazo e forma a súa actualización ou renovación, sempre que o devandito incumprimento non se atope tipificado como falta grave ou moi grave.
- O incumprimento dos requisitos establecidos para a fabricación, produción e comercialización, incluíndo o almacenamento, envasado e etiquetaxe de vexetais, produtos vexetais e medios de defensa fitosanitaria, sempre que o devandito incumprimento non se atope tipificado como falta grave ou moi grave
- A produción, acondicionamento ou comercialización de vexetais, produtos vexetais ou os seus derivados, cuxo contido de residuos supere os límites máximos establecidos, sempre que os niveis de residuos carezan de significación toxicolóxica.
- O incumprimento dos requisitos establecidos con respecto aos libros, facturas, documentos de acompañamento e demais documentos esixidos, sempre que o devandito incumprimento non estea tipificado como falta grave ou moi grave.
- A desatención do coidado fitosanitario dos cultivos, masas forestais e medio natural.
- A utilización e manipulación dos medios de defensa fitosanitaria sen observar as condicións de uso ou outros requisitos esixidos, sempre que isto non poña en perigo a saúde humana, a dos animais ou o ambiente.
- O incumprimento da obriga de comunicar á Administración pública competente a aparición de organismos nocivos para os vexetais ou de síntomas de enfermidade para os vexetais e os seus produtos, cando non sexan coñecidos na zona, sempre que o devandito incumprimento non estea tipificado como grave.
- As deficiencias nos rexistros que obriguén a levar as disposicións vixentes en materia de produtos fitosanitarios.
- O incumprimento dos requisitos en materia de titulación ou cualificación do persoal, cando así estea establecido para a produción, comercialización e

manexo ou utilización dos medios de defensa fitosanitaria, sempre que o devandito incumprimento non estea tipificado como grave.

- Fornecer de forma incompleta, inexacta ou fóra do prazo sinalado a información que sexa requirida pola autoridade competente no exercicio das súas funcións.
- Dispoñer, almacenar ou ter produtos fitosanitarios non autorizados.
- Incumprir a normativa regulamentaria aplicable en materia de uso sustentable de produtos fitosanitarios, especialmente a correspondente á redución de risco e uso de tales produtos.
- Realizar o asesoramento en xestión integrada de pragas sen acreditar a condición de asesor ou sen reunir os requisitos para iso.
- Realizar fóra do prazo establecido as inspeccións periódicas de equipos de aplicación de tratamentos fitosanitarios.

14.4.3.2 Infraccións graves

Terán a consideración de infraccións graves:

- O exercicio de actividades de produción, fabricación e comercialización de produtos fitosanitarios sen a correspondente autorización administrativa
- A achega de documentos ou datos falsos ou inexactos, de forma que induzan ás administracións públicas a outorgar autorizacións para actividades, establecementos ou medios de defensa fitosanitaria sen que se cumpran os requisitos ou condicións establecidos para iso.
- A fabricación e comercialización de medios de defensa fitosanitaria cuxa natureza, composición ou calidade, ou a dos seus envases, difiran de maneira significativa das condicións da súa autorización.
- A comercialización de medios de defensa fitosanitaria cunha etiquetaxe, información ou publicidade que poida inducir a confusión ao usuario sobre os usos e condicións para os que foron autorizados, sobre os requisitos para a eliminación de envases ou que non permita identificar o responsable da súa comercialización.
- A comercialización de produtos fitosanitarios en envases que presenten fugas ou roturas, perdas significativas do texto da etiquetaxe ou da información obrigatoria, peches ou precintos rotos, ou que fosen transvasados.
- A produción, acondicionamento ou comercialización de vexetais, produtos vexetais ou os seus derivados, que conteñan residuos de produtos fitosanitarios en niveis que superen os límites máximos establecidos, cando o exceso teña relevancia toxicolóxica.
- Non posuír a documentación necesaria que permita comprobar a existencia ou non de infraccións graves ou moi graves, ou levar a dita documentación que impida a súa comprobación.

- O incumprimento do requirimento das administracións públicas de informar sobre o estado fitosanitario dos cultivos, ou proporcionar informacións falsas.
- A manipulación ou utilización de medios de defensa fitosanitaria non autorizados, ou dos autorizados sen respectar os requisitos establecidos para iso, incluíndo, se é o caso, os relacionados coa xestión dos envases, sempre que isto represente un risco para a saúde humana, a sanidade animal ou o ambiente.
- O incumprimento dos requisitos en materia de titulación ou cualificación de persoal, cando así estea establecido para a produción, comercialización e o manexo ou utilización dos medios de defensa fitosanitaria, sempre que isto represente un risco para a saúde humana ou animal ou o ambiente.
- O incumprimento da obriga de comunicar á Administración pública competente a aparición dunha praga de corentena.
- A resistencia, obstrución, escusa ou negativa ás actuacións da Administración. Entenderase que se produce esta circunstancia cando o suxeito infractor realiza actuacións tendentes a dilatar, entorpecer ou impedir as actuacións da Administración en relación co cumprimento das súas obrigas.
- O incumprimento das medidas fitosanitarias establecidas para combater unha praga, ou impedir ou dificultar o seu cumprimento.
- A introdución, circulación, tenza e manipulación no territorio nacional de vexetais, produtos vexetais, organismos e material conexo cando estea prohibido, ou sen autorización previa cando sexa preceptiva.
- A introdución en territorio nacional de vexetais, produtos vexetais, organismos e material conexo a través de puntos de entrada distintos dos autorizados.
- O quebrantamento das medidas cautelares establecidas, sempre que o devandito quebrantamento non estea tipificado como moi grave.
- A obtención de subvencións e, en xeral, calquera tipo de axuda prevista na presente lei, con base en datos falsos, así como destinalas a fins distintos dos previstos.
- Non declarar a presenza, nun envío en réxime de comercio exterior ou tránsito dentro do territorio nacional, daqueles vexetais, produtos vexetais e material conexo que deban ser inspeccionados obrigatoriamente, así como non indicar, ocultar ou falsear a verdadeira orixe destes.
- O uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios sen superar a correspondente inspección, cando cause un dano ao medio, á sanidade animal ou á saúde pública.
- Utilización de produtos fitosanitarios non autorizados ou en condicións distintas ás autorizadas.
- A declaración de datos falsos nas comunicacións á autoridade competente que prevé a normativa aplicable en cada caso en materia de fitosanitarios.

- Reincidencia nunha infracción leve, entendida como a comisión dunha segunda ou ulterior infracción leve no prazo de dous anos, contados desde a sanción por resolución firme en vía administrativa da primeira delas.

14.4.3.3 Infraccións moi graves

Consideraranse moi graves as seguintes infraccións:

- A ocultación á Administración da información relativa ao perigo dos produtos fitosanitarios por parte de quen os fabrique ou comercialice.
- A fabricación ou comercialización de produtos fitosanitarios non autorizados ou con etiquetaxe, información ou publicidade que oculte o seu perigo.
- O incumprimento das medidas establecidas pola Administración competente para combater pragas de carácter extraordinariamente grave ou para mitigar os seus efectos.
- Quebrantar as medidas cautelares poñendo en circulación os produtos ou mercadorías inmovilizadas.
- A manipulación e o uso dos medios de defensa fitosanitaria non autorizados, ou dos autorizados sen respectar os requisitos establecidos para iso, incluíndo, se é o caso, os relativos á eliminación dos envases, cando isto represente un risco moi grave para a saúde humana, a sanidade animal ou o ambiente.
- Fornecer documentación, información ou datos falsos intencionadamente á Administración.
- A reincidencia nunha infracción grave, entendida como a comisión dunha segunda ou ulterior infracción grave no prazo de dous anos, contados desde a sanción por resolución firme en vía administrativa da primeira delas

14.4.3.4 Responsabilidade por infraccións

Serán responsables dos feitos constitutivos das infraccións citadas as persoas físicas ou xurídicas que os cometan, mesmo no caso de simple negligencia.

Con todo, cando o obxecto da infracción sexa un produto ou outra mercadoría, presumiranse responsables:

- **Das infraccións en produtos envasados e debidamente precintados:** a persoa física ou xurídica cuxo nome ou razón social figure na etiqueta, salvo que se demostre a súa falsificación ou mala conservación por parte da persoa que os posúa, sempre que as condicións de conservación sexan coñecidas ou se especifiquen no envase.
- **Das infraccións en produtos a granel ou sen os precintos de orixe:** a persoa que os posúa, excepto cando esta poida acreditar a responsabilidade dun posuidor anterior.
- En calquera caso, se o presunto responsable proba que a infracción se produciu por información errónea ou por falta de información

reglamentariamente esixida, e que **outra persoa identificada é a responsable** desta información, a infracción será imputada a esta última.

A responsabilidade administrativa polas infraccións reguladas na **Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal**, será independente da responsabilidade civil, penal ou doutra orde que, se é o caso, se puidese esixir, segundo o establecido polo ordenamento xurídico.

14.4.4 Réxime de sancións

As infraccións previstas na presente **Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal**, sancionaranse con multas comprendidas dentro dos límites seguintes:

<i>Infracción</i>	<i>Importe</i>
LEVE	300 € a 3.000€
GRAVE	3.001 € a 120.000 €
MOI GRAVE	120.001 € a 3.000.000 €

O importe das sancións anteriores poderá actualizarse de acordo cos índices de prezos ao consumo do Instituto Nacional de Estatística.

En todo caso, o límite superior das sancións previstas poderá superarse ata o **duplo do beneficio obtido** polo infractor cando este beneficio sexa superior ao devandito límite.

As sancións impostas **graduaranse** en función dos seguintes criterios:

- a reincidencia,
- a intencionalidade do infractor,
- o incumprimento de advertencias previas,
- o dano e os prexuízos ocasionados,
- os beneficios obtidos e
- a alteración social que se puidese producir.

Cando as infraccións **poñan en perigo** a saúde humana, a dos animais ou o ambiente, as sancións incrementaranse nun **50 %**.

Cando un só feito sexa constitutivo de **dúas ou máis infraccións**, sancionárase unicamente pola que sexa **máis grave**.

14.4.4.1 Sancións accesorias

O órgano competente poderá acordar como sancións accesorias:

- O **comiso das mercadorías** que poidan entrañar risco grave para a sanidade vexetal ou animal, para o ambiente ou para a saúde humana.
- A **destrución das mercadorías** se a súa utilización ou consumo representase perigo para a saúde pública.

Os gastos que orixinen as operacións de intervención, depósito, comiso, transporte e destrución serán por conta do infractor.

- **O cesamento ou interrupción da actividade** de produción, comercialización ou de servizos do infractor ou, se é o caso, propoñer á autoridade competente a revisión, declaración de extinción, suspensión, retirada ou non renovación dos correspondentes rexistros ou autorizacións administrativas, cando as infraccións sexan cometidas por persoas que desenvolvan actividades suxeitas a autorización administrativa ou comunicación.
- **O peche temporal** da empresa, explotación ou local, por un prazo máximo de cinco anos, nos supostos de infraccións cualificadas como moi graves. Ademais, poderán adoptarse medidas complementarias para asegurar a plena eficacia da decisión adoptada.
- **A inhabilitación** para obter subvencións ou axudas públicas durante un prazo máximo de cinco anos, cando se comprobou que se obtivo subvencións ou calquera tipo de axuda prevista, en base a datos falsos ou que os destinou a fins distintos dos previstos.

14.4.4.2 Multas coercitivas

No caso de que infractor non execute as obrigas establecidas na lei, a autoridade competente poderá requirir o infractor para que proceda ao seu cumprimento dentro dun prazo determinado. No caso de non cumprirse, imporase unha **multa coercitiva** que poderá chegar ata un máximo de **3.000 euros**, sen prexuízo das sancións adicionais que se puidesen aplicar. A autoridade competente mesmo poderá efectuar requirimentos sucesivos, incrementando a multa coercitiva nun **20 %** sobre a cantidade acordada no requirimento anterior.

14.4.5 Delitos

Ademais das infraccións detalladas, algúns actos ilícitos relacionados coa produción, comercialización e utilización de produtos fitosanitarios poden ter a consideración de **delitos penais**.

O **Código penal** recolle delitos dirixidos que protexen e castigan aspectos relacionados directa ou indirectamente coa produción e comercialización de produtos fitosanitarios:

- De forma **indirecta**, teríamos os delitos relativos a:
 - O **mercado e aos consumidores**: inclúen aqueles relacionados coa oferta ou publicidade falsa ou enganosa
 - **A protección da propiedade industrial**: relacionados coas patentes e dereitos de propiedade industrial que adoitan dispoñer estes produtos
- De forma **directa**:
 - Delitos contra os recursos naturais e o ambiente
 - Delitos contra a saúde pública

Solucións aos casos prácticos de interpretación de etiquetas (Tema 2)**1.- Etiqueta FUNGIDAVIDE™****1.- FUNGIDAVIDE™****2.- GRANULO DISPERSABLE EN AUGA (WG)****3.- CIMOXANILO 4 % + FOLPET 25 % + FOSETIL-AL 50 %****4.- "H319: Provoca irritación ocular grave" (calquera das frases H)****5.- "P391: Recoller a vertedura" (calquera das frases P)****6.- Atención****7.- Non provocar o vómito e non administrar nada por vía oral****8.- 27 días****9.- 20 m****10.- H410: Moi tóxico para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros****11.- Non se pode mesturar con produtos a base de cobre nin fertilizantes foliares que conteñan nitróxeno ou xofre en forma líquida.****12.- Unha soa vez por campaña****13.- a) 60 l**

Nota: A dose deste formulado é 0,3 % para todos os cultivos nos que está autorizado. Como é un produto en forma sólida [p/p], indica que se dosifican 0,3 kg de produto comercial por 100 litros de auga, é dicir, 300g/100 l de auga ou 3g/l de auga.

Dose mínima de caldo segundo a etiqueta 200l/ha

SUPERFICIE	LITROS
10.000 m ²	200 l
3.000 m ²	x l

$$\text{Litros de auga} = \frac{3.000 \text{ m}^2 \times 200 \text{ l}}{10.000 \text{ m}^2} = 60 \text{ l de auga para tratar a parcela de } 3.000 \text{ m}^2$$

14.- b) 180 g

Calculamos a cantidade de produto que imos engadir aos 60 l de auga. Como temos que engadir 3 g/l:

$$3 \text{ g} \times 60 \text{ l} = 180 \text{ g de produto comercial}$$

15.- a) Si

Non se poden superar os 2,1 Kg /ha de produto comercial

SUPERFICIE	QUILOS
10.000 m ²	2,1 kg
3.000 m ²	x kg

Kg de produto = $\frac{3.000 m^2 \times 2,1 kg}{10.000 m^2} = 0,63 \text{ kg}$ de produto para tratar a parcela de 3.000m²

2.- Etiqueta INSECTIVIRA©

1.- De amplo espectro (non selectivo)

2.- 40 m

3.- Non aplicar durante a floración, nin de cultivos nin de malas herbas. Non empregar onde haxa abellas en pecoreo activo

4.- Non está autorizado o seu uso para tomate

5.- b) 10 g

A dose mínima recomendada na etiqueta para o tratamento nas pereiras é de 0,1 kg/ha.

SUPERFICIE	QUILOS
10.000 m ²	0,1 Kg
1.000 m ²	x Kg

Quilos de produto = $\frac{1.000 m^2 \times 0,1 Kg}{10.000 m^2} = 0,01 \text{ Kg}$ de produto = 10 g de produto para disolver nos 400 l de auga

6.- b) Pode aplicarse directamente

Nas maceiras, como é unha froiteira de pebida, a dose é a mesma e a cantidade de caldo mínima tamén.

7.- a) Hai que engadir 0,15 g de produto por cada litro de auga que sobre.

No caso dos pexegueiros, vemos que a cantidade de caldo mínima recomendada é de 100 l máis, e a dose mínima tamén é máis alta (o dobre), polo tanto:

Froiteiras de pebida 0,1 Kg en 400 l	1g en 4 l	0,25 g/l
Pexegueiro 0,2 Kg en 500 l	2g en 5 l	0,4 g/l

Teríamos que engadir por cada litro de auga que sobre: 0,4g – 0,25g = 0,15 g de produto comercial.

3.- Etiqueta HERBILLERMO 48 SL

1.- Non será necesario xa que os formulados solubles forman unha verdadeira disolución, é dicir, disólvense completamente.

2.- Non, só está autorizado para o millo.

3.- Despois da aplicación, limpar a fondo o equipo de pulverización con solución amoniacal do 2 % a 1 l/100 l de auga.

4.- Empregar a dose máis alta no control da cañoto.

5.- Non aplicar ningún insecticida piretroide por vía foliar 7 días antes ou despois do tratamento con HERBILLERMO 48 SL.

6.- b) 160l

SUPERFICIE	LITROS
10.000 m ²	400 l
4.000 m ²	x l

Litros de caldo = $\frac{4.000 m^2 \times 400 l}{10.000 m^2} = 160 l$ de auga para tratar os 4.000 m² de parcela

7.- a) 0,6 l

SUPERFICIE	LITROS
10.000 m ²	1,5 l
4.000 m ²	x l

Litros de produto = $\frac{4.000 m^2 \times 1,5 l}{10.000 m^2} = 0,6 l$ de produto para tratar os 4.000 m² de parcela

Solucións aos casos prácticos de eliminación de envases baleiros (Tema 3)

1. Ordena os pasos que hai que seguir para a entrega de envases de produtos fitosanitarios a un centro autorizado.

Paso	Nº de orde
Botar a auga de enxaugadura no tanque/mochila de aplicación	4
Tapar e axitar vigorosamente durante algúns segundos	3
Encher o envase con auga ata a cuarta parte da súa capacidade	2
Repetir os pasos por dúas veces máis	5
Baleirar ben o produto fitosanitario do envase no tanque/mochila de aplicación	1

2. Indica cal dos seguintes envases se poden depositar nos puntos Sigfito unha vez realizados os pasos indicados previamente.

Envase	Si/Non
Garrafas de plástico de herbicidas	Si
Garrafas de auga desnaturalizada	Non
Sacos de papel ou cartón de funxicidas	Si
Envases de papel ou cartón de lentes de protección	Non
Latas ou bidóns metálicos de insecticidas	Si
Botellas de vidro de alcohol	Non
Botellas de plástico de funxicidas	Si
Envases de equipos de protección de produtos fitosanitarios	Non

BIBLIOGRAFÍA

Documentación lexislativa

Reglamento (CE) nº 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas, e polo que se modifican e derrogan as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e se modifica o Regulamento (CE) nº 1907/2006. (DOUE núm. 353, do 31.12.2008).

Reglamento (CE) nº 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios e polo que se derrogan as Directivas 79/117/CEE e 91/414/CEE do Consello. (DOUE núm. 309, do 24.11.2009).

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 23 de outubro de 2000, pola que se establece un marco comunitario de actuación no ámbito da política de augas (DOCE núm. 327, do 22.12.2000).

Directiva 2009/127/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se modifica a Directiva 2006/42/CE no que respecta ás máquinas para a aplicación de praguicidas (DOUE núm. 310, do 25.11.2009).

Directiva 2009/128/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se establece o marco da actuación comunitaria para conseguir un uso sustentable dos praguicidas (DOUE núm. 309, do 24.11.2009).

Reglamento (UE) 2020/878 da Comisión, do 18 de xuño de 2020, polo que se modifica o anexo II do Regulamento (CE) nº 1907/2006 do Parlamento Europeo e do Consello, relativo ao rexistro, á avaliación, á autorización e á restrición das substancias e mesturas químicas (REACH). (DOUE núm. 203, do 26.06.2020).

Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais (BOE núm. 269, do 10.11.1995).

Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular (BOE núm. 85, do 09.04.2022).

Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal (BOE núm. 279, do 21.11.2002).

Real decreto 34/2025, do 21 de xaneiro, polo que se modifican o Real Decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola, así como os Reais Decretos 1311/2012, do 14 de setembro, e 9/2015, do 16 de xaneiro. BOE nº 19, 22.01.2025.

Real decreto 3349/1983, do 30 de novembro, polo que se aproba a regulamentación técnico-sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas (BOE núm. 20, do 24.01.1984)

Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba el Regulamento dos servizos de prevención (BOE núm. 27, do 31.01.1997).

Real decreto 1013/2009, do 19 de xuño, sobre caracterización e rexistro da maquinaria agrícola (BOE núm. 170, do 15.07.2009).

Real decreto 374/2001, do 6 de abril, sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo (BOE núm. 104, do 01.05.2001).

Real decreto 1702/2011, do 18 de novembro, de inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios (BOE núm. 296, do 09.12.2011).

Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios (BOE núm. 223, do 15.09.2012).

Real decreto 97/2014, do 14 de febreiro, polo que se regulan as operacións de transporte de mercadorías perigosas por estrada en territorio español (BOE núm. 50, do 27.02.2014)

Real decreto 285/2021, do 20 de abril, polo que se establecen as condicións de almacenamento, comercialización, importación ou exportación, control oficial e autorización de ensaios con produtos fitosanitarios, e se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.(BOE núm. 111, do 10.05.2021).

Real decreto 1050/2022, do 27 de decembro, polo que se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, que establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.(BOE núm. 312, do 29.12.2022).

Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro, polo que se establecen normas para a nutrición sustentable nos solos agrarios. (BOE núm. 312, do 29.12.2022).

Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola. (BOE núm. 312, do 29.12.2022).

Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases (BOE núm. 311, do 28.12.2022).

Real decreto legislativo 8/2015, do 30 de outubro, polo que se aproba o texto refundido da Lei xeral da seguridade social. (BOE núm. 261, do 31.10.2015).

Decreto 60/2014, do 15 de maio, polo que se regulan as inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios e se crea o Comité Fitosanitario Galego (DOG núm. 104, do 3.06.2014).

Documentación bibliográfica

A. Batlle e A. Laviña (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries. Cabrils. Barcelona) 2011. *Avance en el estudio de los fitoplasmas causantes de enfermedades de frutales y viña.*

Cabido de Tenerife. Servizo Técnico de Agricultura e Desenvolvemento Rural (2014). *Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel básico.* Tenerife

Comisión Nacional de Seguridade e Saúde no Traballo (2008). *Criterios para la evaluación del riesgo por exposición a productos fitosanitarios*

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia (2011). *Manual do curso de nivel básico de manipulador-aplicador de produtos fitosanitarios*. Santiago de Compostela

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia (2011). *Xestión integrada de pragas. Manipulación de produtos fitosanitarios. Manual para formadores*. Santiago de Compostela

Fremap (2021). *Manual de seguridad y salud durante la exposición a productos fitosanitarios*.

Generalitat de Catalunya (2023). *Guía SPISE Procedimientos estandarizados para la inspección de pulverizadores a Europa. Guía de requisitos de un pulverizador*.

Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (2013). *Folla de prevención exposición laboral a fitosanitarios*.

Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (2015). *Prevención de riscos no traballo con fitosanitarios. Os atende agro do ISSGA*.

Instituto Nacional de Seguridade, Saúde e Benestar no Traballo (2018). *Nuevos requisitos de la ropa de protección frente a productos fitosanitarios. Acciones internacionales para optimizar el enfoque*. Madrid

Instituto Nacional de Seguridade, Saúde e Benestar no Traballo (2018). *Exposición de produtos fitosanitarios durante su utilización*. Madrid

Instituto Nacional de Tecnoloxía Agropecuaria (2006). *Pulverizaciones agrícolas terrestres*. Bos Aires (Arxentina)

Junta de Andalucía (2011). *Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado*. Sevilla

Junta de Andalucía (2017). *Aplicación de productos fitosanitarios. Nivel básico*. Sevilla

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2014). *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*. Madrid

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2014). *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*. Madrid

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2015): *Guía de gestión integrada de plagas. Patata*. Madrid

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2021): *Guía de gestión integrada de plagas. Solanáceas*. Madrid

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación. Dirección Xeral de Investigación e Capacitación Agrarias (1989). *Calibración y manejo de los pulverizadores hidráulicos*. Madrid

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2015): *Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios*. Madrid

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2019): *Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso. Generalidades. Pulverizadores de barras horizontales. Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos. 2ª ed., adaptada á normativa UNE-EN ISO 16122-1, 2 e 3:2015*

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2019): *Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso. Generalidades. Pulverizadores de barras horizontales. Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos. 2ª ed., adaptada á normativa UNE-EN ISO 16122-1, 2 e 3:2015*

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación. Subdirección Xeral de Análise, Coordinación e Estatística (2022). *Encuesta de comercialización de productos fitosanitarios*.

Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación e Medio Ambiente (2020): *Plan acción nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios*. Madrid

Ministerio de Empleo e Seguridade Social (2017). *Prevención de riesgos durante el uso de productos fitosanitarios*. Madrid

Ministerio de Medio Ambiente e Medio Rural e Mariño (2008): *Pulverizador hidroneumático (atomizadores)*. Madrid

Ministerio de Medio Ambiente e Medio Rural e Mariño (2008): *Buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios*. Madrid

Ministerio de Medio Ambiente e Medio Rural e Mariño (2010): *Biodesinfección de suelos y manejo agronómico*. Madrid

Ministerio de Trabajo e Economía Social. Instituto Nacional de Seguridade e Saúde no traballo (2022). *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual*. Madrid

Rexión de Murcia. *Usuario profesional de productos fitosanitarios. Nivel básico*. Murcia

Sigfito Agroenvases S.L. (2024). *Tus envases importan*

Uso sostenible de los productos fitosanitarios: Tipología infractora. The sustainable use of pesticides: penalties applicable to infringements of the national provisions - Anuario da Facultade de Dereito da UEx, Nº 34 (2018). ISSN 0213-988X

Sitios web

Ad-hoc study on the trade of illegal and counterfeit pesticides in the EU. https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/DG-Health-Food-Safety-study-on-the-trade-of-illegal-and-counterfeit-pesticides-in-the-EU-March-2015.pdf

AgroSpray Blog. <https://agrospray.com.ar/blog/aplicacion-de-fitosanitarios/>

ASABE S572.1 Droplet Size Classification. https://cdn2.hubspot.net/hub/95784/file-32015844-pdf/docs/asabe_s572.1_droplet_size_classification.pdf

Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). *Fitosanitarios ilegales en Europa*. https://www.aepla.es/wp-content/uploads/2020/08/P0031_fitosanitarios_ilegales.pdf

Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). *Riesgos asociados al uso de productos fitosanitarios ilegales*. <https://blog.aepla.es/riesgos-fitosanitarios-ilegales/>

Basf. <https://www.agro.basf.es/es/Camposcopio/Secciones/Tratamientos/10-2-consejos-para-una-buena-aplicaci%C3%B3n-de-productos-fitosanitarios/>

Catálogo Albuz. *Boquillas de pulverización*. <https://albuz-spray.com/>

Clasificación global del MoA (Mode of Action) de herbicidas. HRAC (2024). <https://hracglobal.com/tools/2024-hrac-global-herbicide-moa-classification>

Comité de acción contra a resistencia a fungicidas (FRAC) (2024). Clasificación de fungicidas y bactericidas según el modo de acción.

https://fmcagro.es/img/folleto_Clasificaci%C3%B3n%20de%20fungicidas%20y%20bactericidas%20seg%C3%BAn%20el%20modo%20de%20acci%C3%B3n.pdf

Comité de acción contra a resistencia a insecticidas (IRAC) (2024). Clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas incluyendo nematocidas. <https://irac-online.org/documents/folleto-modo-de-accion-insecticidas-y-acaricidas/>

Deputación Foral de Biscaia. *Equipos de aplicación de productos fitosanitarios: clases, características de funcionamiento, aplicación, componentes, dosificación, inspección técnica de maquinaria de aplicación de productos fitosanitarios (ITEAF). Uso sostenible de productos fitosanitarios ROPO, RETO*. <https://www.bizkaia.eus/>

Deputación Foral de Biscaia. Lei xeral da Seguridade Social. Departamento de Agricultura. *Programa de revisión de maquinaria de tratamientos fitosanitarios y equipos de protección personal. IV - Programa anual de Mantenimiento de los Equipos de Tratamiento*. <https://www.bizkaia.eus/nekazaritza/agricultura/boletines/iv%20programa%20anual%20mantenimiento%20castellano.pdf?hash=7a5e2b886e3db17aa2b267551f06690e>

Escola Superior de Agricultura Barcelona. *Boquillas: tipos y usos*. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/189602/28109-3833.pdf>

FAO. Ministerio de Agricultura, Ganadería e Pesca. *Servizo Nacional de Sanidade e Calidade Agroalimentaria. Resolución N° 367/2014*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg137774.pdf>

Federación Española de Empresas de Jardinería (FEEJ). *Alarma en el sector por la proliferación en el mercado de fitosanitarios ilegales*. <https://feej.es/alarma-en-el-sector-por-la-proliferacion-en-el-mercado-de-fitosanitarios-ilegales/>

OECD/FAO (2012), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2012*, OECD Publishing, París, https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-en

Revista CAMPO.es. <https://www.revistacampo.es/sector/una-aplicacion-eficiente-de-fitosanitarios/>

Singenta. <https://www.syngenta.es/>

Sigfito Agroenvases S.L. Febreiro 2024. Tus envases importan. <https://sigfito.es/wp-content/uploads/2018/01/folleto-tus-envases-importan.pdf>



AXENCIA GALEGA
DA CALIDADE
ALIMENTARIA