

RIESGOS PARA LA SALUD EN PLANTAS DE FORMULACIÓN DE PLAGUICIDAS (I)

Pedro Delgado Cobos/Carlos Ruiz Frutos/Manuel Galán Cuesta/Maria Jesús Ledesma Díaz
Centro Nacional de Medios de Protección-Sevilla I.N.S.H.T.

Cristina Cuenca Sánchez de Castro
Subdirección Técnica I.N.S.H.T.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en colaboración con distintas Comunidades Autónomas que disponen de competencias en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, viene desarrollando desde 1988 una serie de estudios de riesgos laborales.

La falta de datos sobre la población laboral expuesta al riesgo de plaguicidas en plantas de formulación y envasado de los mismos, así como el desconocimiento de la situación en que se encuentran estas plantas desde el punto de vista higiénico, ha sido hasta ahora el principal obstáculo a la hora de abordar una acción preventiva en este campo.

Se consideró necesario, por ello, por parte del INSHT conocer la situación en las plantas de formulación de plaguicidas a fin de elaborar un programa preventivo adaptado a dicha situación.

En este sentido se formuló un Estudio sobre "Riesgos para la salud en las plantas de formulación y envasado de plaguicidas", con objeto de conocer las características de

las empresas dedicadas a esta actividad, incluyendo datos sobre la población laboral expuesta, los métodos de control utilizados, los ingredientes activos y las formulaciones.

Con el desarrollo de este estudio se pretendió:

- Analizar la situación general de las empresas.
- Analizar los métodos de trabajo empleados y formas de manipulación de estos productos.
- Conocer los sistemas de control utilizados.
- Determinar la población expuesta.
- Conocer los tipos de plaguicidas utilizados en las formulaciones más usuales.

En el presente artículo, y de manera resumida, se presentan los resultados del mencionado Estudio. Los datos referentes a las formulaciones se tratan separadamente en un segundo artículo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con objeto de conocer las características propias de las empresas formuladoras y/o envasadoras de plaguicidas, se procedió a estudiar una muestra constituida por cuarenta empresas, distribuidas en 13 provincias del territorio nacional, destacando el alto número de ellas ubicadas en Valencia (Figura 1).

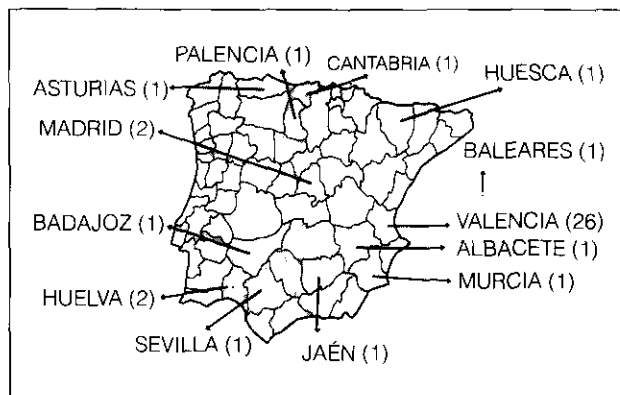


Figura 1.- Nº de empresas por provincias.

La mayor parte de los datos se recogieron a través de un Cuestionario General de Empresa en el que, además de una serie de generalidades, se encuentran datos referentes a:

- Actividad
- Plantilla
- Horario
- Edificios e instalaciones
- Servicios preventivos
- Seguridad y equipos de emergencia
- Normas sobre bebidas alcohólicas.
- Medidas de higiene personal en el puesto de trabajo

Junto al Cuestionario General se cumplimentaron unas fichas para obtener información referente a la ventilación, protección personal y productos acabados.

Las dificultades presentadas por la especial naturaleza de este tipo de empresas, y los objetivos formulados en el estudio, motivaron la no realización de evaluaciones ambientales o exámenes médicos a los trabajadores implicados.

Con objeto de poder relacionar los datos obtenidos con el tamaño de las empresas, se ha procedido a clasificarlas en tres grandes grupos: pequeñas (< 50 trabajadores), medianas (50-100 trabajadores) y grandes (> 100 trabajadores).

Tomando en consideración los diferentes grupos profesionales que integran las plantillas de las empresas, podemos clasificarlos según se encuentren expuestos o no a plaguicidas durante el desarrollo de su trabajo. En

la práctica se ha considerado que los puestos de cuadros superiores, administrativos y subalternos (porteros, conserjes, ordenanzas) no están expuestos a plaguicidas en su trabajo habitual. Por el contrario, hemos considerado como expuestos a plaguicidas a los trabajadores encuadrados en los siguientes grupos profesionales:

- Pones, obreros y especialistas.
- Oficiales cualificados.
- Cuadros medios (incluyendo contra maestros y encargados).

RESULTADOS

Tamaño de las empresas

La distribución de las empresas estudiadas, según su tamaño, muestra un predominio de empresas pequeñas, con menos de 50 trabajadores (Tabla 1).

TABLA 1
EMPRESAS SEGÚN SU TAMAÑO

TAMAÑO DE EMPRESA	EMPRESAS	PORCENTAJE
< 50 TRABAJADORES	31	77,5%
50 - 100	5	12,5%
> 100	4	10,0%

Actividad

El 90% de las empresas encuestadas se dedican, con carácter preferente, a la "formulación y envasado". En menor proporción se dedican a "fabricación" y "reenvasado". Algunas de ellas realizan varias de estas actividades de forma simultánea, destacando las empresas que efectúan formulación, envasado y reenvasado.

Un 82,5% de las empresas realizan otras actividades aparte de la fabricación, formulación o envasado de plaguicidas. Entre estas actividades destacan las relacionadas con fertilizantes, fabricación de productos químicos diversos y distribución y aplicación de plaguicidas.

Antigüedad en la actividad

La antigüedad media de las empresas encuestadas es de 27 años, si bien es notoria la diferencia en función del tamaño de las mismas. Así, las empresas de menos de 50 trabajadores tienen una antigüedad media de 29,6 años, las empresas de 50 a 100 trabajadores tienen una antigüedad media de 25,8 años y las empresas de más de 100 trabajadores tienen una antigüedad media de 12,5 años.

Plantilla

De los 1.891 trabajadores en plantilla pertenecientes a las empresas encuestadas, 1.573 son hombres, representando el 83.2% de los trabajadores estudiados (Figura 2).

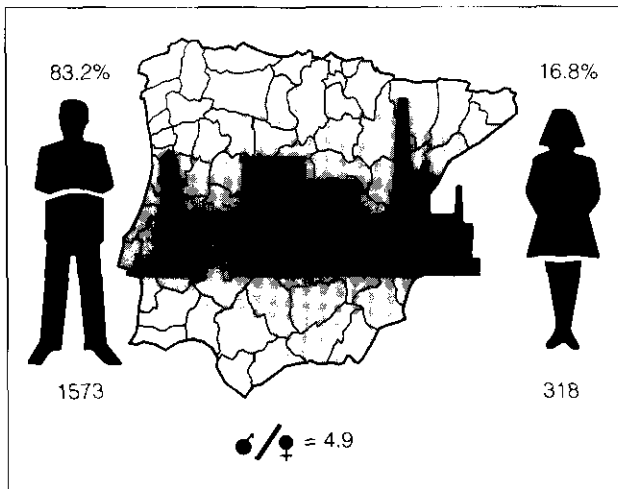


Figura 2.- Distribución por sexo en las 40 empresas

El predominio del número de varones sobre el de mujeres, se acentúa especialmente en las empresas de tamaño mediano (Tabla 2).

TABLA 2
TRABAJADORES DISTRIBUIDOS SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA Y SEXO (MEDIA Y RATIO)

PLANTILLA	MEDIA ♀	MEDIA ♂	RATIO ♂/♀
< 50 TRABAJADORES	2,9	13,4	4,6
50 - 100	8,6	55,2	6,4
> 100	47	217	4,6

Plantilla por grupos profesionales

Las plantillas se reparten, por grupos profesionales y sexo, de la forma indicada en la Figura 3.

Debe destacarse que el 83,1% de los trabajadores varones están encuadrados en grupos profesionales considerados como expuestos (ver Material y Métodos), mientras que en las mujeres esta proporción es del 67,6%.

Se han procedido a distribuir la plantilla por grupos de edad y sexo, obteniéndose que la mayor parte de los trabajadores se encuadran entre los 21 y 50 años, siendo más jóvenes las mujeres (Figura 4).

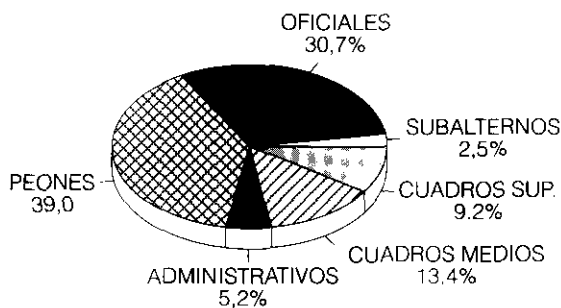
Horario

De las diversas posibilidades de distribución de horario recogidas en el cuestionario, se han obtenido los resultados que aparecen en la Tabla 3, donde destaca que el 60,3% tienen jornada partida.

TABLA 3
TRABAJADORES DISTRIBUIDOS SEGÚN SU HORARIO DE TRABAJO

HORARIO	Nº TRABAJADORES	%
Jornada partida	1.140	60,3
Jornada continua de mañana	233	12,3
Jornada continua de tarde	55	2,9
Jornada continua de noche	27	1,4
Rotativo mañana y tarde	94	4,9
Rotativo mañana, tarde y noche	308	16,3
Flexible	32	1,7
Media jornada	1	0,05
Otros tipos	1	0,05

PLANTILLA POR GRUPOS PROFESIONALES (HOMBRES)



PLANTILLA POR GRUPOS PROFESIONALES (MUJERES)

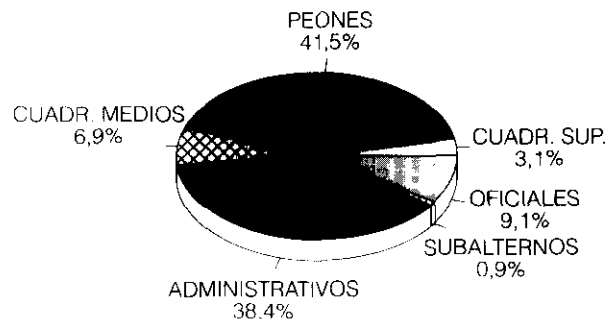


Figura 3.

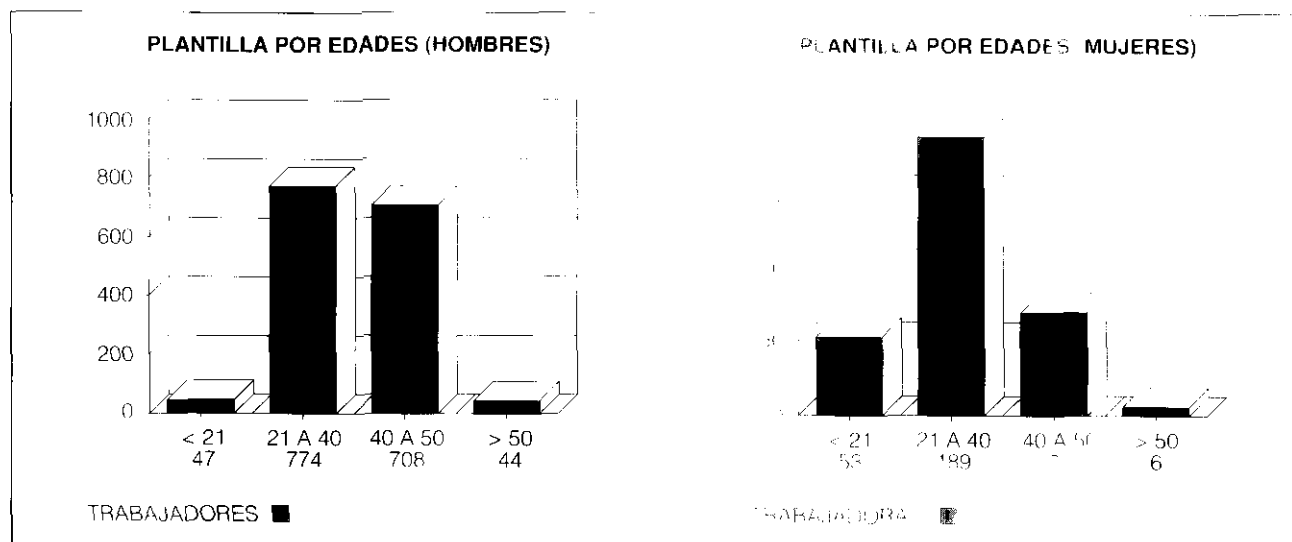


Figura 4.

Edificios e instalaciones

La superficie total ocupada por las diversas secciones de las empresas se distribuye según se indica en la *Tabla 4*. Si exceptuamos los campos de experimentación, sobresalen las zonas dedicadas al almacenamiento y la formulación/ensavado de sólidos con respecto a la de líquidos.

TABLA 4
SUPERFICIES DE LAS DISTINTAS SECCIONES EN LAS EMPRESAS

ACTIVIDAD DESARROLLADA	SUPERFICIE (m ²)	%
Formulación/ensavado sólidos	21.045	11,9
Formulación/ensavado líquidos	17.006	9,6
Otras de formulación/ensavado	4.160	2,4
Almacenes materias primas	39.909	22,6
Almacenes productos acabados	37.550	21,2
Laboratorios	4.135	2,3
Experimentación	52.943	30,0

Grado de automatización de las instalaciones

Se ha valorado globalmente el grado de automatización de las instalaciones, obteniéndose que el 56% de las mismas tienen un bajo grado de automatización.

Si tenemos en cuenta el tamaño de las empresas, observamos que el 64% de las pequeñas empresas tienen un bajo nivel de automatización. Sin embargo, sólo el 20% en las empresas de un tamaño medio se consideran de baja automatización. Las empresas más grandes,

presentan un nivel de automatización bajo en un 50% de las mismas.

Es de destacar que el número de trabajadores pertenecientes a empresas con un alto grado de automatización es tan sólo del 38,2% del total.

La distribución de los trabajadores según el grado de automatización y sexo nos da un porcentaje superior de mujeres en las empresas de bajo grado de automatización.

Se constata que las empresas de baja automatización son más antiguas que las de alta automatización. Así, la antigüedad media en las empresas de baja automatización es de 35 años frente a 17 años en las de alta automatización.

De igual modo, las empresas de alta automatización cuentan con un personal más joven que las de baja automatización, como podemos observar en la *Tabla 5*.

TABLA 5
TRABAJADORES DISTRIBUIDOS SEGÚN LA EDAD Y GRADO DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

RANGO DE EDAD	BAJA AUTOMÁTICA	ALTA AUTOMATIZACIÓN
< 40 AÑOS	587 (31%)	476 (25%)
≥ 40 AÑOS	584 (31%)	244 (13%)

Programas preventivos de equipos e instalaciones

En el 72,5% de las empresas se realiza algún tipo de programa de mantenimiento preventivo.

Las empresas que realizan programas preventivos son principalmente las de reciente creación, tal como se

aprecia al observar la antigüedad. Las empresas que desarrollan algún tipo de programa preventivo de equipos e instalaciones tienen una antigüedad media de 9,4 años, frente a los 22,3 de aquellas que no realizan tales programas.

Si se tiene en cuenta el tamaño de la empresa, observamos que aquellas que carecen de programas preventivos de equipos e instalaciones corresponden a las de menos de 50 trabajadores. Es decir, todas las empresas estudiadas de más de 50 trabajadores realizan algún tipo de programa preventivo.

Por tanto, cabe señalar que tan sólo 171 de los trabajadores se encuentran en empresas en las que no se desarrolla ningún tipo de programa preventivo de equipos e instalaciones.

Del mismo modo, observamos que existen diferencias significativas entre el desarrollo de programas preventivos de equipos e instalaciones y el grado de automatización en las empresas. Aquellas empresas de baja automatización desarrollan estos programas en el 9,1% de los casos, contrastando con el 55,2% de las de alta automatización.

Recipientes de colección de derrames

El 50% de las empresas poseen recipientes para la colección de los posibles derrames de productos en los equipos de formulación y en los de envasado (Figura 5).

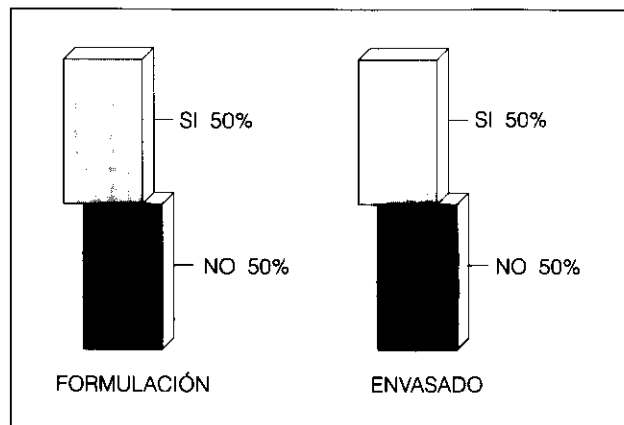


Figura 5.- Colección de derrames en procesos de formulación y envasado.

Facilidad de limpieza de los pisos

La facilidad de los pisos para su limpieza, derivado del tipo y características de la superficie, planos de inclinación, etc, son estimados como fáciles de limpiar en el 87,5% de las empresas encuestadas.

Eliminación de derrames

El tiempo que transcurre desde que se produce el derrame hasta que éste es eliminado influye en la exposición del personal a los productos, muchos de ellos en estado puro. Por ello, es un dato importante a reseñar el que en el 90% de las empresas la eliminación se realiza de forma inmediata.

Dado que el sistema idóneo para eliminar los derrames sólidos es la aspiración, se ha procedido a conocer cuántas empresas utilizan este sistema de limpieza. Así, en el 43% de ellas se utiliza la aspiración como método habitual de limpieza.

Cierre automático de emergencia

En caso de emergencia por interrupción de la energía eléctrica, los sistemas de seguridad deben estar dispuestos para cerrar automáticamente el equipo de llenado de envases con el fin de evitar derrames incontrolables que supondrían un notable riesgo de exposición para el personal. Un 68% de las empresas encuestadas disponen de este sistema de seguridad.

Protección contra salpicaduras

Las salpicaduras de los productos tienen especial importancia en los equipos de bombeo de los productos tóxicos y en los equipos de envasado de líquidos, la existencia de protección apropiada para evitar estas salpicaduras aparece reflejada en la Figura 6.

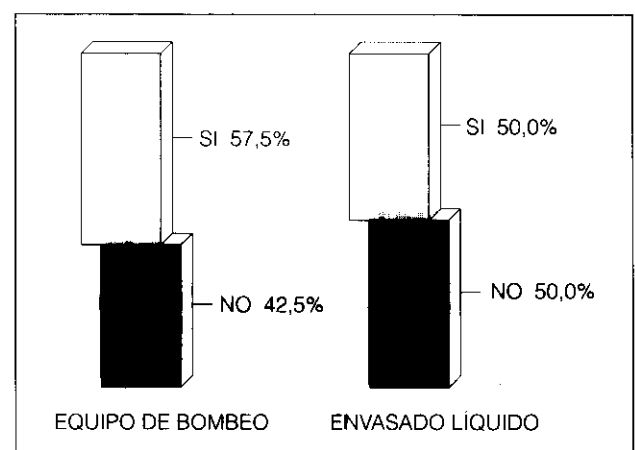


Figura 6.- Protección salpicaduras.

Purificación del aire de salida

Con el fin de permitir la limpieza del aire se utilizan filtros adecuados o sistemas de lavado del aire. En la Figura 7 se indican los datos de utilización de los mismos.

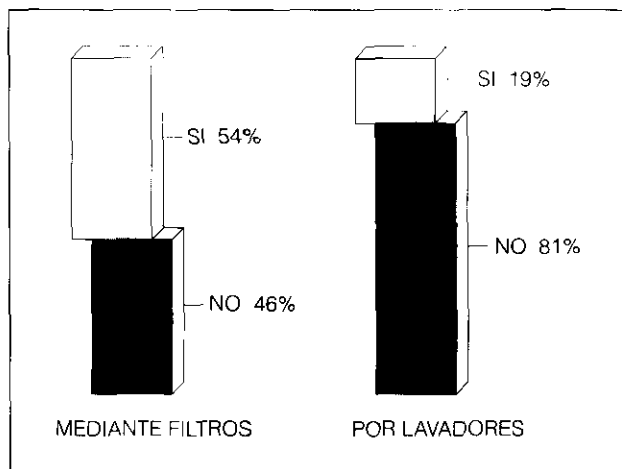


Figura 7.- Purificación aire.

Detectores de contaminantes químicos

Son importantes a la hora de detectar fugas inadvertidas, o concentraciones elevadas de producto que puedan ocasionar exposiciones importantes. Sólo utilizan detectores de este tipo el 13% de las empresas.

Comité de Seguridad e Higiene

Disponen de Comité de Seguridad e Higiene el 27,5% de las empresas encuestadas (Figura 8).

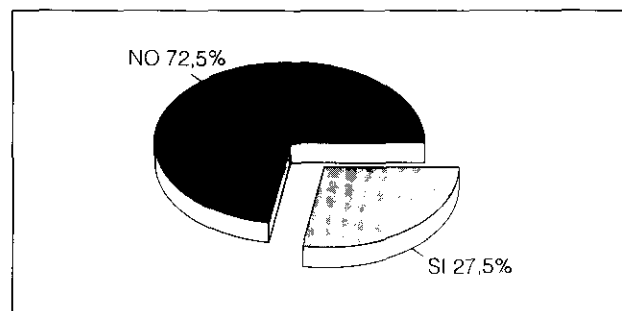


Figura 8.- Existencia de comité de Seguridad e Higiene. Empresas en porcentaje.

El tamaño de la empresa condiciona la existencia o no de un Comité de Seguridad e Higiene. Así el 80% de las empresas de menos de 100 trabajadores carecen de él, mientras que está presente en todas las empresas de más de 100 trabajadores.

Los trabajadores que disponen en su empresa de un Comité de Seguridad e Higiene son el 68,3% del total de trabajadores pertenecientes a las empresas estudiadas.

El 90,9% de las empresas con Comité de Seguridad e Higiene se reúnen con una periodicidad mensual, el 9,1% restante lo hace trimestralmente.

Técnico de Seguridad e Higiene

Disponen de Técnico de Seguridad e Higiene en el 62,5% de las empresas encuestadas.

La actividad de dicho técnico se realiza con carácter de dedicación total en el 17% de los casos y en el resto se comparte con otras actividades (Figura 9).

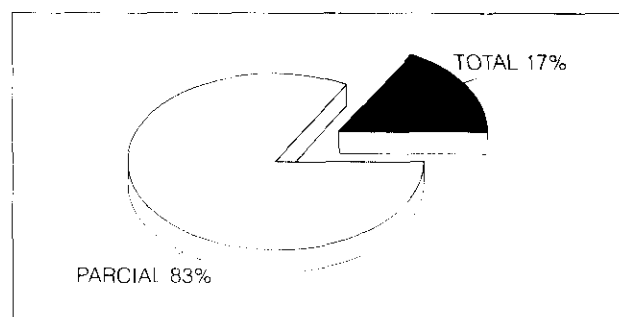


Figura 9.- Técnico de Seguridad e Higiene. Dedicación a Seguridad e Higiene.

Formación en seguridad e higiene

En el 37,5% de las empresas encuestadas, algún trabajador había asistido a algún curso de formación en seguridad e higiene, durante el último año (Figura 10).

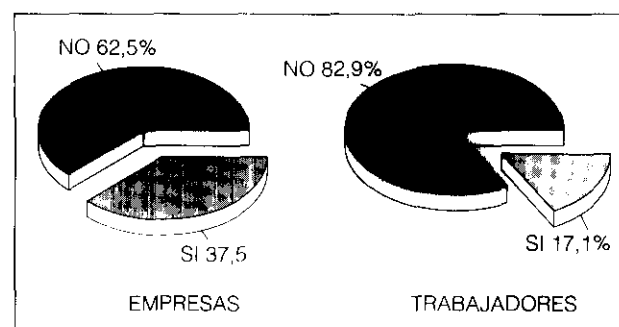


Figura 10.- Formación en Seguridad e Higiene durante el último año (algún trabajador).

La presencia de un Comité de Seguridad e Higiene parece actuar como incentivador de la formación de los trabajadores en Seguridad e Higiene. Observamos que en aquellas empresas que desarrollan algún tipo de formación en este campo, existe un Comité de Seguridad e Higiene en el 53% de ellas. Y sin embargo, en aquellas que no desarrollan ningún tipo de actividad formativa en Seguridad e Higiene, sólo el 12% de ellas posee un Comité de Seguridad e Higiene, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Si consideramos, en lugar de empresas, al conjunto de los trabajadores, el volumen de personas que recibie-

ron algún tipo de formación en Seguridad e Higiene, durante el último año, alcanza al 17,1% del colectivo de trabajadores, con un total de 2.441 horas lectivas (Figura 10). Estos trabajadores reciben, por tanto, una media de 7,5 horas lectivas de formación por persona y año. Pero considerando al colectivo completo de trabajadores, la formación media anual no supera 1 h. 20' per cápita.

El 40% de las empresas encuestadas realizan programas de entrenamiento previos para sus trabajadores y el 32,5% realiza programas de entrenamiento con carácter periódico con el fin de eliminar vicios adquiridos.

Es destacable que en aquellas empresas en las que alguna persona asistió a cursos de Seguridad e Higiene en el último año, se desarrolla algún tipo de programa preventivo en el 93,3% de los casos.

Servicio médico de empresa

Algunas de las empresas encuestadas, por su tamaño de plantilla, tienen un Servicio Médico de Empresa propio. Aquellas empresas cuya plantilla es reducida pueden disponer de un Servicio Médico de Empresa mancomunado con otras.

De las empresas encuestadas, el 17,5% disponen de un Servicio Médico de Empresa propio, el 22,5% disponen de él de una forma mancomunada y el 60% carecen de él (Figura 11).

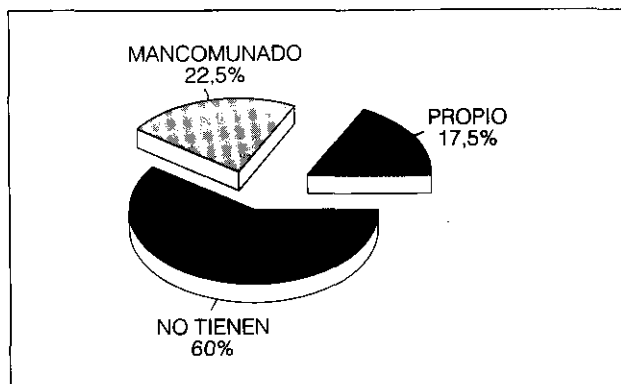


Figura 11.- Servicio médico de empresa.

Considerando al total del colectivo estudiado, el 26,9% de los trabajadores carecen de Servicio Médico de Empresa (propio o mancomunado).

La existencia de un Servicio Médico de Empresa supone un elemento activo de formación para los trabajadores. Así, aquellas empresas que poseen un Servicio Médico de Empresa propio, desarrollan actividades formativas en un 95,7% de ellas. Las que tienen Servicio Médico mancomunado las desarrollan en un 54,4% y las que carecen de él, tan sólo en un 20,8%.

El mismo efecto parece apreciarse sobre el desarrollo de programas de mantenimiento preventivo, siendo éste

de 100% en las empresas que tienen algún tipo de Servicio Médico de Empresa y del 54,2% en las que se carece de él.

Reconocimientos médicos a los trabajadores

El volumen de reconocimientos médicos practicados en la empresa puede considerarse como un importante indicador de actividades preventivas.

En lo que a reconocimientos pre-empleo se refiere, no interesa únicamente conocer el número de reconocimientos realizados, sino también el porcentaje de trabajadores que en cada empresa pasan dicho reconocimiento. Los resultados de la encuesta aparecen reflejados en la Tabla 6.

TABLA 6
EMPRESAS DISTRIBUIDAS SEGÚN PORCENTAJES DE TRABAJADORES A LOS QUE SE REALIZA UN RECONOCIMIENTO MÉDICO PREEMPLEO Y TIPO DE CONTRATO

	0%	20%	40%	60%	80%	100%
FIJOS	50,0%	2,5%	0%	0%	0%	42,5%
TEMPORALES	62,5%	2,5%	0%	0%	0%	35,0%

Sólo el 45% de las empresas realizan un reconocimiento médico pre-empleo a sus trabajadores fijos, aunque no a su totalidad.

Cuando se trata de trabajadores temporales, sólo el 37,5% de las empresas realizan un reconocimiento médico pre-empleo a dicho colectivo, y tampoco a la totalidad.

Igualmente importante es conocer la frecuencia con la que se realizan los reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores. Por ello podemos distinguir, al menos, aquellas empresas que los realizan de un modo habitual o quienes los realizan tan sólo ocasionalmente.

Así, el 80% de las empresas realizan los reconocimientos con carácter habitual, mientras que el 20% restante lo realizan ocasionalmente o no lo realizan nunca (Figura 12).

La frecuencia con que se realizan estos reconocimientos médicos, de un modo regular, es en su mayoría con carácter anual (65% de los casos).

De aquellas empresas que realizan reconocimientos médicos habitualmente, la mayoría acuden, para tal finalidad, a su Mutua de Accidentes. La Tabla 7 recoge la distribución por entidades.

El número total de trabajadores, pertenecientes a las empresas encuestadas, a los que se les realizó un reconocimiento médico el año anterior fue de 1.449, lo que supone el 76,62% del total.

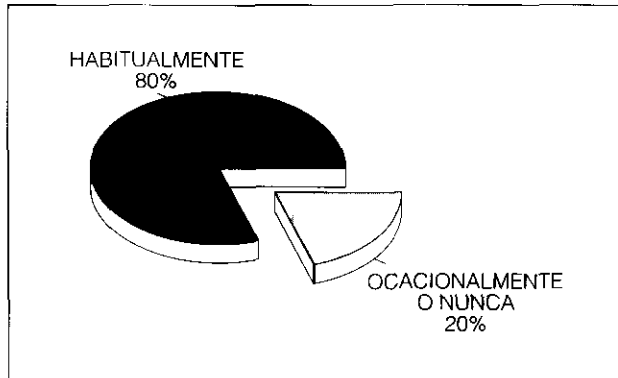


Figura 12.- Reconocimientos médicos periódicos.

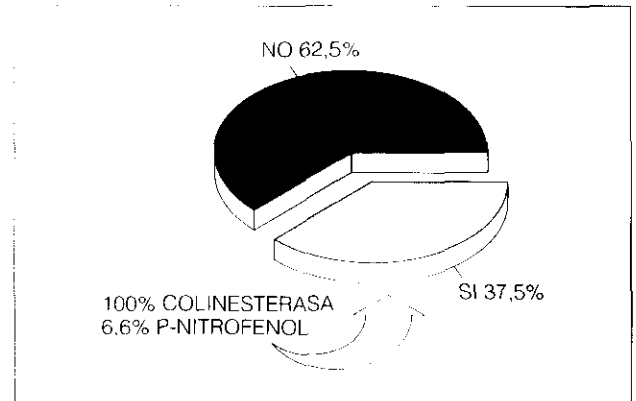


Figura 13.- Realización de control biológico: indicadores analizados.

TABLA 7
ENTIDADES QUE REALIZAN EL RECONOCIMIENTO MÉDICO A LOS TRABAJADORES

ENTIDADES QUE REALIZAN EL RECONOCIMIENTO MÉDICO	% EMPRESAS
SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA	9,4
MUTUA DE ACCIDENTES	71,9
CTP DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	6,2
GTP Y MUTUA	3,1
GTP Y EMPRESA	0,0
MUTUA Y EMPRESA	9,4
SEGURIDAD SOCIAL	0,0
OTROS	0,0

TABLA 8
DISTRIBUCIÓN DE LAS ENTIDADES QUE REALIZAN EL CONTROL

ENTIDAD REALIZADORA DEL CONTROL BIOLÓGICO	% EMPRESAS
SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA	20,0
MUTUA DE ACCIDENTES	53,3
GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL	13,3
GTP Y MUTUA	0,0
GTP Y EMPRESA	0,0
MUTUA Y EMPRESA	6,7
SEGURIDAD SOCIAL	0,0
OTROS	6,7

Control biológico

El control biológico es una de las herramientas preventivas más importantes de que se dispone para la vigilancia de los trabajadores expuestos a plaguicidas, siendo importante conocer su grado de utilización por las empresas (Figura 13).

En las empresas en que se realiza control biológico (37,5%) es necesario conocer, igualmente, cuales son los indicadores biológicos controlados, así como la periodicidad de dichos controles.

Tal como queda reflejado en la Figura 13, todas las empresas que realizan control biológico a sus trabajadores utilizan como indicador la medida de la actividad colinesterásica en sangre. Sólo en una de las empresas encuestadas se realiza, además, la determinación de un metabolito en orina, el p-nitrofenol.

Puede observarse que la mayoría de los controles biológicos (53,3%) son realizados por las Mutuas de Accidentes. La distribución por entidades que lo realizan se aprecia en la Tabla 8.

En relación con la frecuencia de realización del control biológico, el 66,6% de las empresas que realizan control biológico lo efectúan con carácter anual (Figura 14).

Según el tamaño de la empresa se aprecian variaciones en la proporción de realización de controles biológicos. Las empresas con más de 100 trabajadores lo reali-

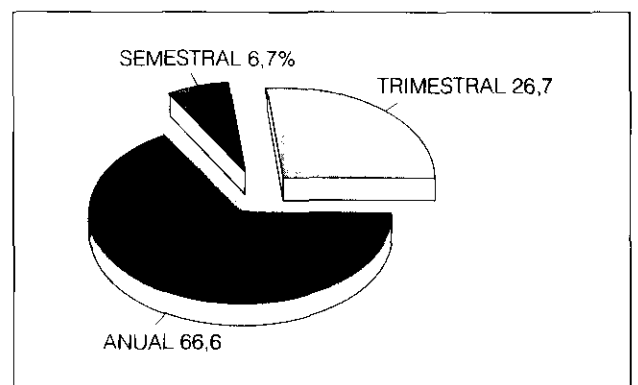


Figura 14.- Control biológico. Frecuencia de realización.

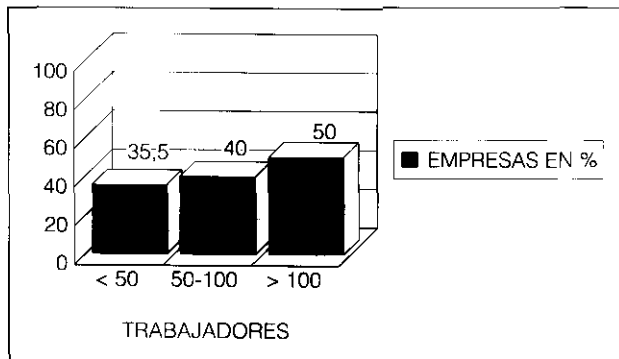


Figura 15.- Realización control biológico según tamaño de la empresa.

zan en un 50%, bajando al 40% en las empresas de tamaño medio y al 35,5% en las empresas con menos de 50 trabajadores (Figura 15).

El 30,8% de los trabajadores están encuadrados en las empresas que manifiestan realizar un control biológico a sus trabajadores, al menos, con periodicidad anual.

Si analizamos la distribución por sexo, observamos que el 31,3% de los varones se encuentran en empresas que realizan control biológico, mientras que en dichas empresas se halla el 28,3% de las mujeres.

Se comprueba, tal como parece lógico, que en las empresas que disponen de Servicio Médico de Empresa se realiza control biológico en el 50% de ellas, mientras que esta proporción baja hasta el 29,2% en las empresas que no cuentan con un Servicio Médico de Empresa.

Reconocimientos médicos específicos

Entendemos por reconocimientos médicos específicos aquellos reconocimientos constituidos por una serie de pruebas, de carácter clínico y paraclínico, dirigidas a detectar alteraciones de la salud imputables a los productos tóxicos a que se halla expuesto el trabajador. Generalmente estos reconocimientos tienen lugar de un modo protocolizado con el fin de permitir una correcta valoración del estado de salud y su comparación con otros que sirvan de referencia.

En este sentido, en las empresas encuestadas, se realizan reconocimientos médicos específicos en el 47,5% de ellas.

En aquellas que realizan este tipo de reconocimientos médicos, las entidades encargadas son las descritas en la Tabla 9.

Se aprecia, en la Figura 16, que las empresas realizan los reconocimientos médicos específicos, preferentemente, con carácter anual.

TABLA 9
DISTRIBUCIÓN DE LAS ENTIDADES QUE REALIZAN LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS ESPECÍFICOS

ENTIDAD REALIZADORA DE LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS ESPECÍFICOS	% EMPRESAS
SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA	15,8
MUTUA DE ACCIDENTES	42,1
GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL	10,5
GTP Y MUTUA	0,0
GTP Y EMPRESA	0,0
MUTUA Y EMPRESA	15,8
SEGURIDAD SOCIAL	0,0
OTROS	15,8

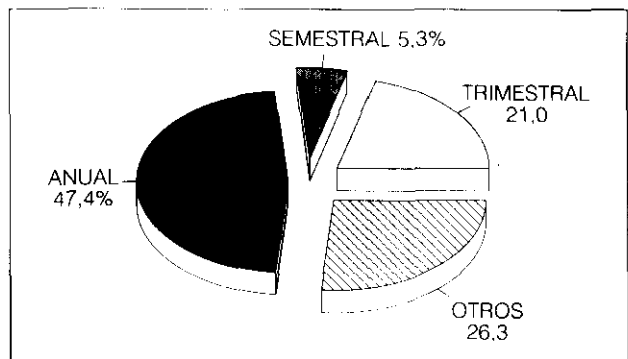


Figura 16.- Reconocimientos médicos específicos. Frecuencia de realización.

De las empresas que realizan un reconocimiento médico específico el 78,9% de ellas mantienen un registro de los resultados.

Control ambiental

Sólo en el 32,5% de las empresas encuestadas se realiza algún tipo de control ambiental.

Los contaminantes analizados con más frecuencia son los que aparecen en la Tabla 10.

Las empresas que realizan control ambiental, realizan también control biológico en el 42,2% de los casos. Por su parte, las que no realizan control ambiental, tampoco realizan control biológico en el 66,7% de los casos.

Los trabajadores ubicados en empresas donde se realiza algún tipo de control ambiental suponen el 73,7% del total.

Analizando la realización de controles ambientales según el tamaño de la empresa, lo realizan el 100% de las grandes empresas, el 92,6% de las medianas y tan sólo el 8% de las pequeñas (Figura 17).

TABLA 10
CONTAMINANTES ANALIZADOS CON MÁS FRECUENCIA EN LOS CONTROLES AMBIENTALES

CONTAMINANTES	% EMPRESAS
PARTÍCULAS SIN CLASIFICAR	15,4
DISOLVENTES ORGÁNICOS	23,1
LINDANO	7,7
PARATION	7,7
METIL PARATION	7,7
MALATION	7,7
CARBARIL	7,7
OTROS	23,0

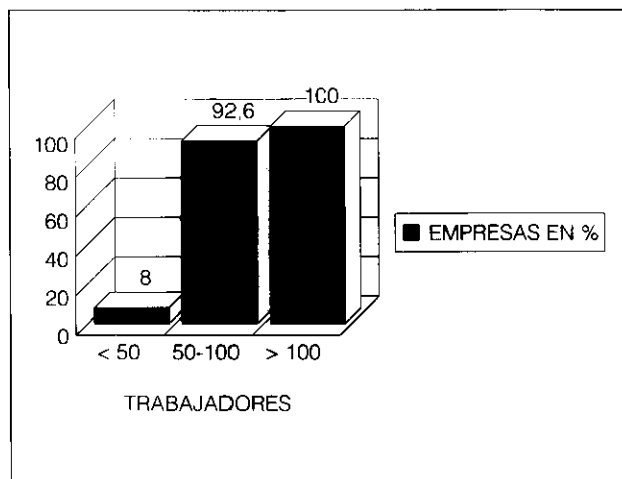


Figura 17.- Realización de control ambiental según el tamaño de la empresa.

Aquellas empresas que disponen de servicio médico propio realizan controles ambientales en todos los casos. Cuando los servicios médicos son mancomunados, desciende al 44% y, cuando no tienen servicio médico, el porcentaje se reduce hasta el 8,3%

Es de destacar que se denota una asociación significativa entre el hecho de disponer de un Comité de Seguridad e Higiene y la realización de controles ambientales. Así, el 81% de las empresas con Comité realiza control ambiental, mientras que sólo el 13,8% de las que carecen de él lo llevan a cabo.

Estos controles de contaminantes ambientales se llevan a cabo por las siguientes entidades (Tabla 11).

La frecuencia de realización del control ambiental en las empresas visitadas es mayoritariamente irregular. Desconocemos si ello se debe a criterios de la empresa o de la propia entidad que lo realiza (Figura 18).

TABLA 11
ENTIDADES QUE REALIZAN LOS CONTROLES AMBIENTALES

ENTIDAD REALIZADORA DEL CONTROL AMBIENTAL	% EMPRESAS
SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA	9,1
MUTUA DE ACCIDENTES	36,4
GABINETE TÉCNICO PROVINCIAL	9,1
GTP Y MUTUA	0,0
GTP Y EMPRESA	0,0
MUTUA Y EMPRESA	18,2
SEGURIDAD SOCIAL	0,0
OTROS	27,3

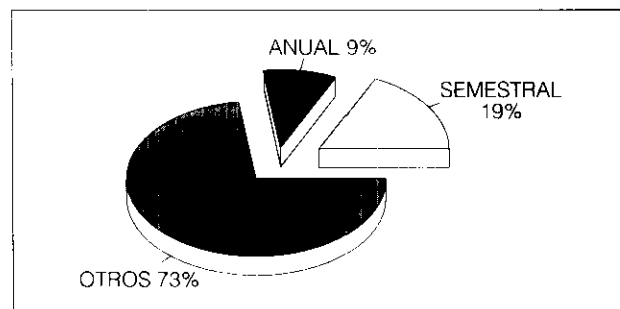


Figura 18.- Realización de control ambiental. Frecuencia de realización.

Seguridad y equipos de emergencia

Según el tamaño de la empresa, se aprecia una mayor proporción de trabajadores entrenados en los procedimientos de seguridad en las empresas de mayor tamaño: 100% de las grandes empresas, 60% en las empresas de tamaño medio y el 48,4% de las empresas pequeñas (Figura 19).

En el 82% de las empresas con un alto grado de automatización los trabajadores están entrenados en procedimientos de seguridad, mientras que esta proporción baja hasta el 34,8% en las empresas no automatizadas.

La existencia de programas de mantenimiento preventivo, de Comité de Seguridad e Higiene, así como la presencia de Servicio Médico de Empresa, son elementos que favorecen notablemente el entrenamiento de los trabajadores en procedimientos de seguridad. Ello se constata en que el 100% de las empresas con Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo o Servicio Médico de Empresa realiza dicha actividad de carácter preventivo. Estas cifras descienden al 33,3% en ausencia de Servicio Médico de Empresa y al 37,9% en las empresas que carecen de Comité de Seguridad e Higiene.

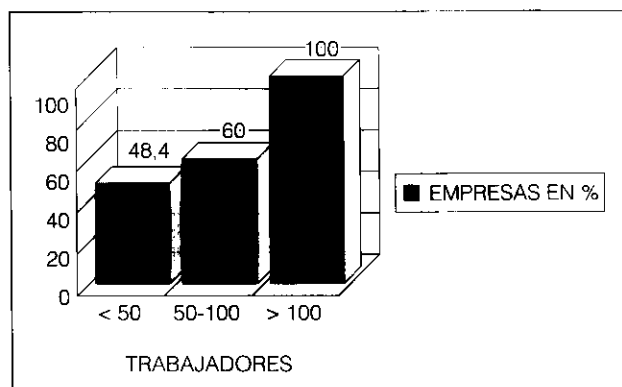


Figura 19.— Realización de entrenamiento de seguridad según tamaño de las empresas.

El 100% de las empresas refieren que sus trabajadores se encuentran informados sobre los riesgos de los productos que manipulan.

Los trabajadores que pertenecen a empresas pequeñas reciben instrucciones sobre primeros auxilios tan sólo en un 32,3%, lo que contrasta notablemente con los de empresas medianas o grandes que asciende al 60% y 100% respectivamente (Figura 20).

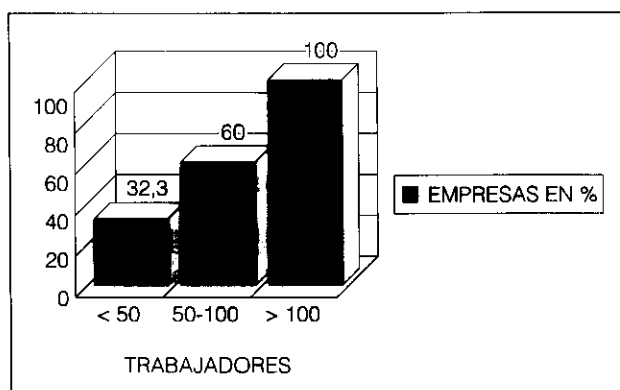


Figura 20.— Instrucciones sobre primeros auxilios según el tamaño de las empresas.

Normas sobre bebidas alcohólicas

En el 60% de las empresas encuestadas existe la prohibición expresa de consumir bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo. Sólo en el 5% de las empresas se pueden adquirir bebidas alcohólicas en el interior de la empresa.

La prohibición expresa de consumir bebidas alcohólicas en el lugar de trabajo está presente con mayor frecuencia en aquellas empresas que disponen de Comité de Seguridad e Higiene o Servicio Médico de Empresa. Así, en el 81,8% de las empresas que disponen de Comité de Seguridad e Higiene, se prohíbe expresamen-

te el consumo de bebidas alcohólicas en el lugar de trabajo, mientras que esta proporción se reduce al 51,7% en aquellas que carecen del mismo.

Por su parte, las empresas que disponen de Servicio Médico de Empresa prohíben el consumo de bebidas alcohólicas en el lugar de trabajo en un 100% cuando éste es propio. Si es mancomunado, o no existe, esta proporción se reduce al 55,6% o 50%, respectivamente.

Medidas de higiene personal en el puesto de trabajo

En el 90% de las empresas está prohibido comer, beber y fumar en las áreas de trabajo.

Si se relaciona esta prohibición con el hecho de disponer o no de un Comité de Seguridad e Higiene, vemos cómo en el 100% de los casos en donde existe este Comité hay prohibición de comer, beber y fumar en las áreas de trabajo; por el contrario, esta prohibición existe en el 82% de las empresas en donde no existe Comité de Seguridad e Higiene. Esta proporción es similar a si las empresas disponen o no de un Servicio Médico de Empresa.

El 80% de las empresas disponen de un área limpia aislada para comer, beber y fumar.

El 65% de las empresas permiten a sus trabajadores llevarse la ropa de trabajo a casa. Sólo en el 40% de las empresas existe un servicio de lavandería para la ropa sucia de trabajo y en el 87,5% de los casos estos servicios de lavandería se encuentran dentro de la empresa.

En relación con la frecuencia con la que los trabajadores expuestos a plaguicidas se cambian la ropa de trabajo, el 15% de las empresas encuestadas lo realizan diariamente. El 47,5% lo realiza semanalmente, y el 37,5% restante lo realiza con una periodicidad intermedia.

Los trabajadores de estas empresas disponen, en un 90%, de instalaciones para su uso personal, con el objeto de poder lavarse y cambiarse de ropa. El 70% de las empresas poseen armarios separados para colocar la ropa de calle y de trabajo.

CONTROL DE RIESGOS HIGIÉNICOS

Ventilación

Los sistemas de ventilación han sido evaluados directamente en cuanto a su necesidad, teniendo en cuenta las características del local en que se realiza el proceso y los posibles contaminantes presentes en el aire del mismo (Tabla 12).

Almacenamiento de líquidos

Se consideró necesaria la presencia de sistemas de ventilación en un 57,1% de los lugares de trabajo en que se realiza el almacenamiento de productos líquidos. El

TABLA 12
VENTILACIÓN NECESARIA Y SISTEMAS DE VENTILACIÓN ADECUADOS (%)

	VENTILAC. NECESARIA	VGN	VGf	CAMPANA	RENDIJA	PORTÁTIL	CABINA
Almac. líquidos	57,1	90,0	-				-
Almac. sólidos	65,5	89,5	15,8				-
Formul. líquidos	91,2	87,1	51,6	41,9	3,2	6,4	3,2
Formul. sólidos	88,9	87,5	45,8	37,5	4,2	4,2	8,3
Envas. líquidos	84,8	92,8	39,3	28,6	3,6		7,1
Envas. sólidos	96,1	75,0	41,6	33,3			4,2

Único tipo de ventilación presente es la ventilación general natural, siendo considerado su nivel de control del riesgo "adecuado" en el 90% de ellos y "marginal" en el resto.

Almacenamiento de sólidos

Se consideró necesaria la presencia de sistemas de ventilación en el 65,5% de las instalaciones de almacenamiento para productos sólidos. En la mayoría de ellas (89,5%) la ventilación se realiza mediante la ventilación general natural y en el 15,8% mediante ventilación general forzada.

Formulación de líquidos

En el contexto de la formulación de productos líquidos se ha considerado necesaria la presencia de sistemas de ventilación en un 91,2% de los lugares de trabajo y aparece una mayor gama de sistemas y de sofisticación técnica.

Así, el 87,1% de los sistemas presentes corresponde a ventilación general natural. El 51,6% se realiza mediante ventilación general forzada. El 41,9% se realiza mediante extracción localizada por campana. La extracción localizada portátil representa un 6,4% de los sistemas. La extracción localizada por rendija y por cabina representan el 3,2% en ambos casos.

Formulación de sólidos

Se consideró necesaria la presencia de sistemas de ventilación en el 88,9% de las lugares donde se desarrolla el proceso de formulación sólida. La ventilación general natural sigue siendo la más representativa con un 87,5%. La ventilación general forzada representa el 45,8%.

De los sistemas de extracción localizada, por campana supone el 37,5%, por cabina el 8,3%, el 4,2% por rendija y el 4,2% portátil.

Envasado de líquidos

El 84,8% de las instalaciones en que se desarrolla este tipo de proceso requerían la presencia de sistemas de ventilación. La ventilación general natural sigue siendo el principal sistema con un 92,8% de las instalaciones y el sistema de ventilación general forzada representa el 39,3% de los sistemas de extracción localizada, por campana supone el 28,6%, por rendija el 3,6% y por cabina el 7,1%.

Envasado de sólidos

En un 96,1% de las instalaciones de envasado sólido se consideró necesaria la utilización de sistemas de ventilación. El 75% están formados por sistemas de ventilación general natural. La ventilación general forzada representa el 41,6%. La extracción localizada por campana supone un 33,3% de los sistemas de ventilación empleados. Y finalmente, la extracción localizada por cabina representa el 4,2%.

Disponibilidad de equipos de protección individual según procesos y categorías toxicológicas de los formulados

A continuación se presenta la distribución proporcional de los elementos de protección individual disponibles en las empresas participantes en el estudio. Los porcentajes están referidos a la totalidad de las empresas en que se realiza un determinado proceso con productos de una categoría toxicológica particular y se refieren sólo a los equipos adecuados (Tabla 13).

Uso de equipos de protección individual según procesos y categorías toxicológicas de los formulados

Como podemos observar en la Tabla 14, la utilización de los medios de protección individual es comparativamente inferior en el almacenamiento en relación con los procesos de formulación y envasado. Dentro de un

TABLA 13
PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ADECUADOS

	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	MONO	GORRO	DELANTAL	GUANTES	P. OCULAR	P. RESPIR.	BOTAS
Almacenamiento		81,7	4,5	4,6	63,6	41,9	22,7	41,0
Formulación líquidos	Baja peligrosa	82,0	21,4	14,2	89,3	50,1	60,8	50,1
	Nocivos	72,6	27,3	18,2	81,9	50,0	68,2	49,7
	Tóxicos	99,9	30,7	23,1	76,9	61,5	76,8	61,5
Formulación sólidos	Baja peligrosa	77,3	18,2	4,5	81,8	59,1	72,7	54,6
	Nocivos	82,2	213,5	11,7	82,3	35,2	82,5	54,3
	Tóxicos	84,5	46,1	15,4	77,3	46,4	69,2	46,1
Envasado líquidos	Baja peligrosa	79,9	24,0	16,0	84,1	33,6	48,0	48,0
	Nocivos	71,3	28,6	19,1	76,1	43,0	57,2	52,4
	Tóxicos	76,8	38,5	23,1	69,2	46,1	69,3	61,5
Envasado sólidos	Baja peligrosa	84,1	26,3	5,3	84,2	42,0	84,2	57,8
	Nocivos	82,3	29,4	11,7	76,5	29,4	82,5	47,1
	Tóxicos	76,8	46,1	15,3	69,2	46,1	69,2	53,8

mismo proceso y, en líneas generales, se aprecia que el nivel de utilización de los medios de protección aumenta asociado al grado de toxicidad de los compuestos utilizados.

Asimismo, puede observarse que los medios de protección menos utilizados, independientemente del proceso y la categoría toxicológica, son el gorro y el delantal impermeable, y los más utilizados son el mono de trabajo y los guantes impermeables.

CONCLUSIONES

La mayoría de las empresas estudiadas (82,5%) realizan también actividades ajenas a la formulación y envasado de plaguicidas, tales como la producción de fertilizantes, fabricación de productos químicos diversos, o la distribución y aplicación de plaguicidas. Asimismo, algunas empresas complementan la formulación y envasado de plaguicidas con la fabricación de ingredientes activos.

TABLA 14
PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

	CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	MONO	GORRO	DELANTAL	GUANTES	P. OCULAR	P. RESPIR.	BOTAS
Almacenamiento		90,9	9,1	-	40,9	22,7	9,1	31,8
Formulación líquidos	Baja peligrosa	89,3	17,8	17,8	75,0	50,0	46,4	46,4
	Nocivos	86,4	22,7	27,3	77,3	59,1	59,1	54,5
	Tóxicos	92,3	30,7	38,4	76,9	61,5	84,6	76,9
Formulación sólidos	Baja peligrosa	90,1	18,2	13,6	63,6	54,5	54,5	50,0
	Nocivos	82,3	23,5	29,4	64,7	35,3	58,8	47,0
	Tóxicos	84,6	38,5	23,1	61,5	38,5	77,0	46,1
Envasado líquidos	Baja peligrosa	88,0	20,0	20,0	76,0	36,0	24,0	40,0
	Nocivos	85,7	23,8	28,6	76,2	47,6	52,4	57,1
	Tóxicos	84,6	30,7	23,1	76,9	46,1	69,2	69,2
Envasado sólidos	Baja peligrosa	100,0	21,0	10,5	73,6	42,1	57,9	57,9
	Nocivos	82,3	23,5	11,7	70,6	29,4	64,7	58,8
	Tóxicos	92,3	38,5	15,4	69,2	53,8	69,2	69,2

Un alto porcentaje de las empresas (77,5%) tienen menos de 50 trabajadores, siendo el tamaño medio de este grupo de empresas de 16,3 trabajadores, y predominando el número de hombres sobre el de mujeres (ratio de 4,6).

Se ha estimado que en el 44% de las plantas visitadas el grado de automatización es alto, aumentando el porcentaje en las empresas mayores y más modernas. El diseño de los equipos no es muy adecuado, en líneas generales, para reducir la exposición a los productos utilizados. Así, sólo disponen de recipientes de colección de derrames en los equipos de formulación y envasado el 50% de las empresas visitadas. Porcentajes similares se han encontrado para las que disponen de protección para evitar salpicaduras en los equipos de bombeo y envasado de líquidos. Algo superior (68%) es el porcentaje de empresas que disponen de cierre automático de los equipos de llenado de envases.

En la mayoría de las plantas los pisos son fáciles de limpiar y los derrames se eliminan inmediatamente; sin embargo, sólo eliminan los derrames sólidos mediante aspiración el 43% de ellas.

En el 37,5% de las empresas ha existido algún tipo de formación en Seguridad e Higiene en el último año, siendo mayor el porcentaje en las de mayor tamaño y en aquellas que tienen un Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Servicio Médico de Empresa. Existen programas de entrenamiento previo y con carácter periódico en un porcentaje similar de empresas.

Sólo el 42,5% de las empresas realizan un reconocimiento médico pre-empleo a todos sus trabajadores fijos, disminuyendo al 35% en el caso de los trabajadores temporales. Reconocimientos periódicos los efectúan habitualmente el 80% de las empresas, en la mayoría de los casos anualmente y realizado por una Mutua de Accidentes. Sin embargo, reconocimientos médicos específicos sólo se realizan en el 47,5% de ellas.

El porcentaje de empresas que realizan control biológico de la exposición a plaguicidas es del 37,5% y, salvo en un caso, el único indicador biológico utilizado es la determinación de la actividad colinesterásica en sangre. Se comprueba que el porcentaje de realización aumenta con el tamaño de empresa y con la disponibilidad de Servicio Médico de Empresa. En la mayoría de los casos se efectúa anualmente por una Mutua de Accidentes.

El 32,5% del total de empresas estudiadas realizan algún tipo de control ambiental, efectuándose sólo en el 8% de las empresas pequeñas (77,5% del total). En la mayoría de los casos se realiza con una frecuencia irregular por una Mutua de Accidentes. Es de destacar que

la mayor parte de los contaminantes analizados no son plaguicidas sino disolventes orgánicos y partículas sin clasificar.

En el aspecto de seguridad, los supervisores disponen de instrucciones de seguridad escritas en el 40% de las plantas y existen señales de seguridad colocadas en lugares visibles y en forma destacada en el 65% de ellas.

Un número considerable de plantas no dispone de equipos y procedimientos de emergencia adecuados. Así, sólo disponen de equipos de respiración autónoma el 37,5% de ellas y duchas de emergencia y equipos lava-ojos el 52,5%. Disponen de un centro de primeros auxilios el 42,5% de las empresas y están concertados con un hospital o médico local para asistencia en caso de emergencia el 57,5%.

Respecto a las medidas de higiene personal en el puesto de trabajo, la mayor parte de las empresas disponen de un área limpia aislada para comer, beber y fumar, y de instalaciones para lavarse y cambiarse de ropa. El cambio de ropa de trabajo de los trabajadores expuestos a plaguicidas se realiza semanalmente en el 47,5% de las plantas y con mayor frecuencia en el resto.

El sistema de ventilación utilizado mayoritariamente en todos los procesos, con gran diferencia sobre el resto, es la ventilación general natural. En el almacenamiento se utiliza casi exclusivamente este sistema, mientras que en los procesos de formulación y envasado, tanto de líquidos como de sólidos, existe una gran diversidad de sistemas presentes en menor proporción, siendo la ventilación general forzada y la extracción localizada por campana los siguientes en cuanto a su utilización. Los sistemas disponibles tienen un nivel de control del riesgo adecuado en un alto porcentaje.

Los elementos de protección individual disponibles y usados en mayor proporción, en términos generales, son el mono de trabajo, los guantes y la protección respiratoria. Los menos disponibles y usados son el gorro y el delantal impermeables. En los procesos de formulación y envasado se observa, en líneas generales, que el nivel de utilización de los medios de protección aumenta asociado al grado de toxicidad de los formulados.

Agradecimiento

Los autores agradecen la colaboración prestada en la realización de este trabajo a D. José Manuel García Aguilar, D. Gabriel Pérez-Piñal Bidon, D. Francisco José Lissen Romero y Dña. Marina Gentil Govantes, del C.N.M.P.-Sevilla, así como a los técnicos de los diferentes Gabinetes que han participado en las visitas efectuadas a las empresas.