Agentes biológicos.

Guía preventiva y documental





Con la financiación:



Esta Guía ha sido elaborada por Técnicos de la Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa Aragonesa (CEPYME ARAGON), con la financiación del Departamento de Economía y Empleo del Gobierno de Aragón. Esta acción está enmarcada dentro del Convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y Cepyme para la financiación de gastos derivados de acciones en materia de prevención de riesgos laborales durante el año 2012 Zaragoza. Diciembre 2012

INDICE

0 INTRODUCCION	3
1 CONSIDERACIONES GENERALES	7
2 CLASIFICACION DE ACTIVIDADES	33
2.1 Actividades con manipulación no	
intencionada de agentes biológicos	36
2.1.1 Riesgos Biológicos: Trabajos en contacto	
con animales o con sus productos	36
2.1.2 Riesgos Biológicos: Trabajos agrícolas.	75
2.1.3 Riesgos biológicos: Empresas de	
gestión y tratamiento de residuos	104
2.1.4 Riesgos Biológicos: Asistencia	
Sanitaria y Social.	129
2.1.5 Enfermedades comunes	
a las actividades expuestas.	152

2.2 Actividades con manipulación	
intencionada de agentes biológicos.	172
2.2.1 Riesgos Biológicos: Personal	
Laboral de Laboratorios de	
biotecnológicos, microbiología e investigación.	172
2.2.2 Riesgos Biológicos: Utilización,	
mantenimiento y reparación de	
instrumentos de laboratorio	197
2.3 Trabajadoras embarazadas	
y en período de lactancia.	204
3 METODOLOGIA PARA EVALUAR	
RIESGOS BIOLOGICOS.	208

ANEXOS

0.- INTRODUCCION

Muchas personas saben que, aunque en su vida diaria están expuestas constantemente a microorganismos, la mayoría de éstos no les causan daños. La mayoría comprende la necesidad de aplicar medidas de protección frente a la exposición nociva, por ejemplo, con la aplicación de medidas de higiene alimentaria.

Cuando los agentes biológicos se introducen voluntariamente en el proceso de trabajo porque forman parte de él, por ejemplo, en un laboratorio o en el ámbito de la biotecnología, los trabajadores suelen presentar niveles elevados de sensibilización respecto a los riesgos biológicos en el trabajo, y conocen y respetan por lo común las medidas de protección adecuadas. Se les facilita generalmente formación, así como orientación específica y detallada. Los trabajadores de la asistencia sanitaria, con un riesgo elevado de exposición a agentes biológicos inherente a su trabajo, también suelen tener unos niveles altos de sensibilización respecto a los riesgos.

No obstante, cuando los agentes biológicos son una parte no deseada pero inherente del trabajo, por ejemplo, en la agricultura, el tratamiento de residuos o en las actividades en las que intervienen aguas de procesos industriales o lubricantes de refrigeración, los trabajadores no siempre son conscientes del riesgo de exposición.

En este contexto, el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo y la Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta al progreso técnico, establece la protección de los trabajadores contra los riesgos para la salud y su seguridad derivada de la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos.

Además en innumerables NTPs (Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT), nos dan procedimientos de actuación y recomendaciones útiles para la protección de los trabajadores a este tipo de riesgos, siendo así un complemento idóneo al Real Decreto y a la Guía de aplicación del mismo publicada por el mismo INSHT.

El artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos, señala los principios generales de la acción preventiva en la empresa. Así, el empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención en base a estos principios que podemos decir son comunes a cualquier actividad y a cualquiera de las especialidades de la prevención de riesgos, ya hablemos de la seguridad, la higiene, la ergonomía y la psicosociología, así como de la medicina del trabajo. Estos son:

- Evitar los riesgos
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- Combatir los riesgos en su origen

- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

No obstante, los podríamos resumir en *IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS*, *ELIMINACION DE LOS RIESGOS*, si éstos no son evitables procederemos a su *EVALUACION* (localizándolos y cuantificándolos) y finalmente realizaríamos la *PLANIFICACION* de la actividad preventiva.

Pero aún más, dos son las fases fundamentales a la hora de intervención la identificación y evaluación del riesgo por exposición a agentes biológicos conlleva una serie de estudios y actuaciones que se pueden agrupar en dos etapas sucesivas:

 Identificación teórica de los riesgos, lo que supone la recogida general de información.

La identificación de los riesgos derivados de la exposición de los trabajadores a agentes biológicos no es sólo el paso previo para evaluar y gestionar el riesgo, sino que, debido a las características de muchas exposiciones a estos agentes (en particular, la incertidumbre acerca de la presencia de los agentes en cuestión en determinadas actividades), también es la actuación más importante para prevenirlos correctamente. Por este motivo, es preciso tratar por separado las actividades en las que se trabaja con agentes biológicos de forma deliberada (manipulación deliberada) y, por lo tanto, conocida, y las actividades en las que se puede producir la exposición de los trabajadores a estos agentes sin que haya intención deliberada de trabajar con los mismos (exposición accidental), tal y como hace la normativa aplicable, el Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes durante el trabajo, y sus modificaciones posteriores (Orden de 25 de marzo de 1998, por la cual se adapta el Real Decreto 664/1997). A fin de facilitar esta tarea, se presenta el cuestionario

2. Evaluación de los puestos de trabajo con riesgo y de los trabajadores expuestos.

Por lo que respecta a los riesgos higiénicos por exposición a agentes biológicos, el proceso de evaluación consiste en identificar los agentes biológicos a los que puede estar expuesto el trabajador, y clasificarlos en uno de los 4 grupos que establece el Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, las posibles vías de entrada de estos riesgos y las condiciones de trabajo. La Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos proporciona apoyo técnico para facilitar esta tarea.

1.- CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS

Se entiende por exposición a agentes biológicos la presencia de éstos en el entorno laboral, pudiendo distinguirse, en general, tres grandes categorías de exposición a los mismos:

- a) Exposiciones derivadas de una actividad laboral con intención deliberada de utilizar o manipular un agente biológico, que constituye el propósito principal del trabajo. Actividades de este tipo serían las desarrolladas con animales deliberadamente infectados o en los laboratorios de diagnóstico microbiológico, cuya actividad principal constituye el trabajar con agentes biológicos. Otras actividades encuadradas en este grupo serían, por ejemplo, las relacionadas con las industrias de biotecnología: industrias farmacéuticas (para la obtención de antibióticos, enzimas, vacunas virales); industria alimentaria (cerveza, quesos, yogur); etc.
- b) Exposición que surge de la actividad laboral, pero dicha actividad no implica la manipulación, ni el trabajo en contacto directo o el uso deliberado del agente biológico. En definitiva, en estos casos la exposición es incidental al propósito principal del trabajo. Ejemplos de estas actividades se recogen en el Anexo I del RD 664/1997.
- c) Exposición que no se deriva de la propia actividad laboral, por ejemplo el caso de un trabajador que sufre una infección respiratoria contagiado por otro.

En la práctica esta *definición contempla dos categorías* en los contaminantes biológicos:

- a) Agentes biológicos vivos,
- b) Productos derivados de los mismos;

Ambos pueden generar una enfermedad como consecuencia de la exposición de los trabajadores a tales agentes.

En definitiva el concepto de agente biológico incluye, pero no está limitado, a bacterias, hongos, virus, rickettsias, clamidias, endoparásitos humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales, y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, priones y otros agentes infecciosos.

Entre los *productos derivados de los agentes biológicos* y que, *transmitidos fundamentalmente por vía aérea*, pueden generar trastornos de tipo tóxico, alérgico o irritativo se incluyen:

- Micotoxinas.
- Endotoxinas.
- Ergosterol,
- 1,3-glucanos.

En la Tabla siguiente se esquematizan las características de los distintos agentes biológicos para su clasificación dentro de un grupo de riesgo determinado.

Grupos de riesgo de los Agentes Biológicos

AGENTE	RIESGO	RIESGO DE	PROFILAXIS O
BIOLÓGICO DEL	INFECCIOSO	PROPAGACION	TRATAMIENTO
GRUPO DE		A LA	EFICAZ
RIESGO		COLECTIVIDAD	
1	Poco probable	No	Innecesario
	que cause		
	enfermedad		
2	Pueden causar	Poco Probable	Posible
	una enfermedad y		
	constituir un		generalmente
	peligro para los		
	trabajadores		
3	Puede provocar	Probable	Posible
	una enfermedad		
	grave y constituir		generalmente
	un serio peligro		
	para los		
	trabajadores		
4	Provocan una	Elevado	No conocido
	enfermedad grave		
	constituyen un		en la actualidad
	serio peligro		

Grupo de Riesgo 1 (GR-1) serían aquellos que, habitualmente, no están asociados con enfermedades en el hombre.

Grupo de Riesgo GR-2 lo constituyen agentes *asociados con enfermedades en el hombre,* que raramente son serias, y para las cuales existen habitualmente medidas preventivas o terapéuticas.

Grupo de Riesgo GR-3 lo componen agentes que están asociados con enfermedades graves o mortales, para las cuales son posibles intervenciones de tipo preventivo o terapéutico (alto riesgo individual pero bajo para la colectividad).

Grupo de Riesgo GR-4 lo forman agentes que, probablemente, causan una enfermedad grave o letal en el hombre, para las cuales las intervenciones preventivas o terapéuticas no son eficaces (alto riesgo individual y para la colectividad).

Acción preventiva preliminar

Antes de comenzar cualquier actividad relacionada con la manipulación de agentes biológicos debe realizarse un inventario, a fin de identificar los agentes utilizados, clasificarlos de acuerdo con el criterio reseñado en la tabla anterior y establecer las medidas preventivas a tener en cuenta en función del nivel de contención requerido.

En este sentido, el diseño y medios de contención biológica de los laboratorios se orientarán en función de los cuatro grupos de riesgo citados en el punto anterior, es decir:

NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 1, para microorganismos del grupo de riesgo 1.

NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 2, para microorganismos del grupo de riesgo 2.

NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 3, para microorganismos del grupo de riesgo 3.

NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 4, para microorganismos del grupo de riesgo 4.

Vías de aplicación de la evaluación del riesgo

La primera vía y quizá la más clara, es la que parte de un resultado de la evaluación que revela exposición o posible exposición a agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 y la actividad laboral supone intención deliberada de trabajar con ellos, en esos casos, se aplicará todo el Real Decreto, con especial atención a las exigencias del artículo 15 y los anexos IV y V.

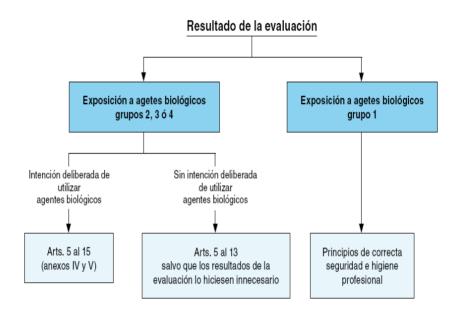
Otra de las vías es la que parte de un resultado de la evaluación que revela exposición o posible exposición a agentes biológicos del grupo 1 que no presenten un riesgo conocido para la salud, en ese caso, la norma indica que no resultarán de aplicación los artículos 5 al 15, aunque se deberán observar los principios de correcta seguridad e higiene profesional. Aparentemente, la principal dificultad de esta vía es saber si un agente biológico que no está clasificado es o no un grupo 1. En estas circunstancias lo que nunca se debe hacer es dar por supuesto que el agente pertenece al grupo

1. Cuando se den estos casos, es obligación del empresario, previa consulta a los representantes de los trabajadores, estimar el riesgo de infección que puede suponer teniendo en cuenta las definiciones de los distintos grupos de clasificación (artículo 3).

Finalmente, la tercera vía parte de una evaluación cuyo resultado revela exposición o posible exposición a agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 y la actividad laboral no supone intención deliberada de trabajar con agentes biológicos. En ese caso, se aplicarán los artículos del 5 al 13, salvo que el resultado de la evaluación lo hiciese innecesario.

Esta es la vía que puede presentar mayores dificultades ya que, si bien es evidente que en una actividad en la que no se trabaja con agentes biológicos es imposible la sustitución del mismo (Art. 5), no resulta tan evidente cuando se han de aplicar otras medidas o con que extensión, por ejemplo: ¿cuándo y dónde se debe colocar la señal de peligro biológico?, ¿siempre debe haber doble taquilla?

Es en esta vía donde el juicio profesional y el sentido común de quien realiza la evaluación deben afinarse al máximo para que la práctica preventiva resultante se ajuste a las exigencias reales de los riesgos analizados



Definiciones y conceptos

Micro-organismo: toda entidad microbiológica celular o no, capaz de reproducirse o transferir material genético.

Cultivo celular: el resultado del crecimiento «in vitro» de células obtenidas de organismos multicelulares.

Reservorio: medio, vivo o no, que permite que el AB persista y se multiplique

Periodo de incubación: intervalo de tiempo entre la entrada del microorganismo y la aparición de los primeros síntomas

Fuente de exposición: medio, vivo o no, desde donde pasa el agente etiológico al huésped reservorio y fuente de exposición frecuentemente coinciden)

Fuente de exposición homóloga: seres humanos

Enfermo: transmite la enfermedad mientras la padece Portador: sujeto que no padece signos ni síntomas de infección pero elimina microorganismos

Portador paradójico (pseudoportador): elimina gérmenes no patógenos

Portador precoz (incubacionario): elimina microorganismos antes de que aparezca la enfermedad que está incubando

Portador sano: personas colonizadas pero no infectadas (por falta de susceptibilidad)

Portador pasivo (contacto): persona que ha estado en relación con un caso de enfermedad transmisible o con portadores

Fuente de exposición heteróloga: animales, objetos inanimados y suelo

Mecanismo de transmisión: conjunto de medios y sistemas que facilitan el contacto del agente infectivo con el sujeto receptor. Depende de las vías de eliminación, la resistencia del agente etiológico al medio exterior, las puertas de entrada y el quantum de la infección, a través de:

Transmisión directa: paso de un AB desde la fuente de infección al sano susceptible por una relación inmediata. Ocurre en un espacio de tiempo

breve, en el que el micro-organismo no puede reproducirse o sufrir variaciones:

Mordeduras/arañazos

Contacto físico:

Vía sexual

Contacto de mucosas

Transmisión holodáctila: Transmisión a través de la mano contaminada con excreciones, secreciones, tierra, etc

Vía transplacentaria

Transmisión intraparto

Aire: microorganismos que tienen salida por el aparato respiratorio contaminan el aire (a través de las gotitas de Pflüge)

Transmisión indirecta: existe separación en tiempo y distancia, entre fuente y sujeto susceptible, habiendo medios animados o no entre ellos Se necesita cierta capacidad de supervivencia y reproducción del AB desde la fuente hasta el sujeto

Objetos inanimados (fómites): contaminados generalmente por secreciones o excreciones de la fuente

Suelo: especialmente importante para los gérmenes esporulados que resisten largo tiempo en él

Agua: al beberla o utilizarla para riego

Alimentos contaminados: en los que las bacterias se mantienen pudiendo también multiplicarse

Huésped susceptible: aquel que puede afectarse por un agente causal La susceptibilidad varia según muchos factores: edad, sexo, raza, lugar de residencia, hábitos, profesión, inmunidad

Modelos de aparición de enfermedades causadas por agentes biológicos

Aparición esporádica de enfermedad: los casos son hechos aislados, no influyendo en su incidencia ni el tiempo ni el espacio

Brote: se considera brote o situación epidémica:

El incremento significativamente elevado de casos en relación con los valores esperados. La simple agregación de casos de una enfermedad en un territorio y en un tiempo comprendido entre el mínimo y el máximo del periodo de incubación o de latencia podrá ser considerada, asimismo, indicativa

La aparición de una enfermedad, problema o riesgo para la salud en una zona hasta entonces libre de ella

La presencia de cualquier proceso relevante de intoxicación aguda colectiva, imputable a causa accidental, manipulación o consumo

La aparición de cualquier incidencia de tipo catastrófico que afecte, o pueda afectar, a la salud de una comunidad

Niveles de acción preventiva (OMS)

Prevención primaria: medidas destinadas a disminuir la probabilidad de que ocurra la enfermedad antes de que ésta aparezca, en el periodo prepatogénico de la enfermedad. El objetivo es disminuir la incidencia al reducir el riesgo de aparición de nuevos casos.

Prevención secundaria: interrupción o enlentecimiento de la progresión de la enfermedad cuando ya se ha producido el contacto y comenzado actuar el estímulo productor de enfermedad (AB) para eliminar o disminuir sus consecuencias. Epidemiológicamente pretende disminuir la prevalencia. Se apoya especialmente en las técnicas de diagnóstico precoz.

Prevención terciaria: se realiza cuando la enfermedad ya se ha establecido.

Vacuna: preparado antigénico obtenido a partir de micro-organismos que induce inmunidad activa frente a determinada enfermedad infecciosa con un riesgo aceptable de reacciones locales o generales.

Cuarentena: restricción de actividad de personas aparentemente sanas que hayan estado expuestas al contagio de una enfermedad transmisible sin protección previa durante un periodo igual al periodo de incubación (PI) de la enfermedad. Son enfermedades de declaración obligatoria internacional y cuarentenales, según el Reglamento Sanitario Internacional de la OMS el cólera (PI: 5 días), la fiebre amarilla (PI: 6 días) y la peste (PI: 6 días).

Aislamiento: separación de las personas enfermas que puedan transmitir la enfermedad para impedir la transmisión a la población sana. Se mantendrá durante el periodo de contagiosidad de la enfermedad.

Identificación y evaluación de riesgos

La identificación y evaluación del riesgo por exposición a agentes biológicos conlleva una serie de estudios y actuaciones que se pueden agrupar en dos etapas sucesivas:

- Identificación teórica de los riesgos, lo que supone la recogida general de información científica.
- Evaluación de los puestos de trabajo con riesgo y de los trabajadores expuestos.

Dada la gran influencia de las características individuales del *trabajador la evaluación de puestos de trabajo*, como grupos "homogéneos", es problemática y no debería contemplarse en ningún caso.

Dentro de la *primera etapa de la identificación* teórica de los riesgos, se deberían incluir los puntos que mejor permitan la identificación de al menos, los citados a continuación:

 Identificación teórica de los agentes biológicos más probables, considerando sus fuentes de exposición, reservorios, información científica y posibles estudios epidemiológicos.

 Grado de virulencia, expresado como dosis infectiva mínima (DIM) que representa la cantidad más pequeña de agente biológico necesario para provocar una infección, facilidad de propagación, gravedad de las infecciones así como eventuales tratamientos profilácticos y curativos.

La adscripción de un agente biológico en un determinado grupo, establece una *valoración del riesgo intrínseco del micro-organismo*.

Puesto que la clasificación de los agentes no ha tenido en cuenta más que el riesgo infeccioso, y la evaluación ha de tener en cuenta el efecto global, se deben considerar también los posibles efectos inmuno-alérgicos y tóxicos de los agentes biológicos como riesgo adicional a los mismos.

- Conocimiento de los modos de transmisión: aerosoles, por contacto directo e indirecto, lesiones, vectores, huéspedes intermediarios,...
- Vías de entrada: respiratoria, digestiva, a través de la piel o mucosas, por heridas, parenteral,...
- Cantidad, volumen o concentración del agente en el material que se maneja.
- Datos epidemiológicos: presencia y grado de propagación del agente, frecuencia de infecciones, inmunización de la población y papel de los reservorios. Conocimiento de enfermedades que puedan ser contraídas como consecuencia de la actividad laboral, así como en concreto las enfermedades detectadas en el trabajo, directamente relacionados con él, o la inclusión de dichas enfermedades en la lista de Enfermedades Profesionales.
- Resistencia del agente biológico, supervivencia en las condiciones ambientales de trabajo (radiación ultravioleta, desecación,...).

- Posibilidad de presentación de cepas multirresistentes.
- Posibilidad de desinfección.

La segunda etapa sería la evaluación del puesto de trabajo y del trabajador expuesto. Esto implica un estudio preciso de dicho puesto que incluiría:

- Descripción del puesto de trabajo.
- Probabilidad de diseminación del material infectado tanto en el proceso habitual, como si ocurre un accidente.
- Vías de penetración: a través de heridas, contacto por proyección de líquidos contaminados, inhalación de aerosoles,...
- Frecuencia de la exposición.
- Factores relativos a la organización y procedimientos de trabajo.
- Conocimiento de los posibles riesgos por parte del trabajador, según su formación inicial y la recibida sobre su puesto de trabajo.
- Posibilidad de establecimiento de medidas preventivas, así como del seguimiento de su aplicación.
- Posibilidad de evaluación de los niveles de exposición, en aquellos casos en que sea posible la medida o identificación del agente biológico en el puesto de trabajo

Para aquellas actividades que impliquen la intención deliberada de utilizar agentes biológicos, la *evaluación* de riesgos será relativamente simple. porque las características de los microrganismos utilizados son conocidas, los procedimientos de utilización están bien determinados, así como los riesgos de exposición.

En el caso de *procesos de biotecnología se une además el estricto* seguimiento de las medidas preventivas, a fin de asegurar una *buena calidad en el producto.*

Cuando la exposición resulta de actividades en las que los microorganismos pueden estar presentes de forma incidental, la evaluación de riesgos será más compleja ya que algunos de los puntos contemplados anteriormente quedarán bajo la forma de probabilidades.

Esta evaluación deberá repetirse periódicamente y, en cualquier caso, cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.

Asimismo se procederá a una *nueva evaluación del riesgo* cuando se haya detectado en algún trabajador *una infección o enfermedad* que se sospeche que sea *consecuencia de una exposición a agentes biológicos en el trabajo*.

La evaluación mencionada se efectuará teniendo en cuenta toda la información disponible y, en particular:

 La naturaleza de los agentes biológicos a los que estén o puedan estar expuestos los trabajadores y el grupo a que pertenecen. Si un agente no consta en la relación del Real decreto (Anexo II del mismo), el empresario, previa consulta a los representantes de los trabajadores, deberá estimar su riesgo de infección y a efectos de asimilarlo provisionalmente a los

- incluidos en uno de los cuatro grupos previstos en el mismo. En caso de duda entre dos grupos deberá considerarse en el de peligrosidad superior.
- Las recomendaciones de las autoridades sanitarias sobre la conveniencia de controlar el agente biológico a fin de proteger la salud de los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a dicho agente en razón de su trabajo.
- La información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores como resultado de su actividad profesional.
- Los efectos potenciales, tanto alérgicos como tóxicos, que puedan derivarse de la actividad profesional de los trabajadores.
- El conocimiento de una enfermedad que se haya detectado en un trabajador y que esté directamente ligada a su trabajo.
- El riesgo adicional para aquellos trabajadores especialmente sensibles en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Deberán tenerse en cuenta todas aquellas condiciones que puedan predisponer al trabajador a padecer una enfermedad infecciosa, como por ejemplo:

- Inmunocomprometidos: neoplasias, neutropenias, terapia con esteroides o inmunosupresora
- Algunas enfermedades de la piel
- Enfermedades hemolíticas
- Asplenias
- Antecedentes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica

En definitiva, el procedimiento de evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos no difiere del habitualmente utilizado en la evaluación de cualquier otro riesgo laboral.

nivel En este el de consecuencia vendrá dado caso. fundamentalmente por el grupo de riesgo en el que el agente biológico haya sido clasificado, y la probabilidad de que se materialice el daño vendrá definida en función de la posibilidad de exposición, condicionada a su vez por la presencia de los agentes biológicos, segura o probable si hay intención deliberada de manipularlos o sólo posible presencia para actividades que no utilicen dichos agentes biológicos en el trabajo, en los que habrá que contemplar también el tiempo dedicado a las tareas de riesgo y si existen medidas de control.

Medidas higiénicas.

En todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos, el empresario deberá adoptar las medidas necesarias para:

- Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.

- Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.

Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral,

- Diez minutos para su aseo personal antes de la comida
- Diez minutos antes de abandonar el trabajo.

Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.

El empresario se responsabilizará del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección a que se refiere el apartado anterior, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su domicilio para tal fin.

Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa y los equipos se

envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer, en modo alguno, sobre los trabajadores.

Vías de entrada de los agentes biológicos

Las *principales vías de entrada* de los diferentes micro-organismos son:

- VIA RESPIRATORIA. Por inhalación de aerosoles en el medio de trabajo, que son producidos por la centrifugación de muestras, agitación de tubos, aspiración de secreciones, toses, estornudos, etc.
- VÍA DIGESTIVA (FECAL ORAL). Por ingestión accidental, al pipetear con la boca, al comer, beber o fumar en el lugar de trabajo, etc.
- VIA SANGUÍNEA, POR PIEL 0 MUCOSAS. Como consecuencia de pinchazos, mordeduras, cortes, erosiones, salpicaduras, etc.

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

La vigilancia de la salud de los trabajadores queda establecida en la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales, la cual determina la obligación de las empresas de desarrollar una política de vigilancia de la salud de los trabajadores mediante la prevención de riesgos derivados de su trabajo.

En este caso la vigilancia de la salud se aplicará no sólo a aquellos trabajadores cuya tarea implique una manipulación intencionada de los agentes biológicos, sino también a aquellos cuya exposición sea incidental a dichos agentes. Los trabajadores tienen derecho a ser informados de los resultados obtenidos.

La vigilancia de la salud será llevada a cabo por el *personal sanitario competente*, es decir, por un *especialista en Medicina del Trabajo* (o diplomado en Medicina de Empresa), sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con *formación y capacidad técnica acreditada, integrados todos ellos en el Servicio de Prevención*.

La *vigilancia de la salud* deberá realizarse siempre en *términos de confidencialidad*, respetando siempre el derecho a la intimidad y la dignidad de la persona del trabajador en lo que se refiere a su estado de salud.

A los resultados de los exámenes de salud sólo tendrán acceso el propio trabajador, el personal médico y las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia, sin que se pueda facilitar al empresario o a otras personas, salvo consentimiento expreso del trabajador.

El empresario y/o responsables de prevención de la empresa podrá recibir la información de las conclusiones que se deriven de los exámenes de salud con vistas a establecer o introducir mejoras para

la eliminación o disminución de los *riesgos inherentes a la actividad laboral que se trate*.

Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- Antes de la exposición.
- A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los conocimientos médicos aconsejen, considerando el agente biológico, el tipo de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.
- Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador, con exposición similar, una infección o enfermedad que pueda deberse a la exposición a agentes biológicos.

La inmunización activa frente a las enfermedades infecciosas ha demostrado ser, junto con las medidas generales de prevención, uno de los principales medios para proteger a los trabajadores.

Si se revela que existe riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores debido a su exposición a agentes biológicos, para los cuales exista una vacuna con eficacia demostrada, el empresario está obligado a ofrecer dicha vacunación a todos los trabajadores. La existencia de una vacuna eficaz disponible no exime al empresario de adoptar el resto de medidas preventivas.

Los trabajadores deben ser informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes, tanto de la vacunación como de la no-

vacunación. Los costes de la misma deben ser sufragados completamente por la empresa.

Una vez administrada la primera dosis de vacuna, el *empleado debe* recibir un carnet de vacunación que certifique que ha recibido dicha dosis. También deben fijarse fechas para futuras dosis. Esta información debe introducirse en los registros del centro de trabajo y en el carnet de vacunación del empleado.

El Servicio de Prevención debe tener previstas las medidas preventivas oportunas que adoptará con aquellos trabajadores que están recibiendo la vacunación, así como las medidas a adoptar para los que no desarrollen inmunidad.

El ofrecimiento al trabajador de las medidas de prevención primaria, incluida la vacunación así como la aceptación o no de las mismas, tiene que hacerse constar por escrito.

De forma general, los *tipos de vacunas más recomendadas* en los trabajadores expuestos a agentes biológicos, *bien por la gravedad o bien por la prevalencia de la infección* a que puedan dar lugar dichos agentes, son:

- Hepatitis A
- Varicela
- Hepatitis B
- Sarampión

- Tétanos
- Parotiditis
- Difteria

Documentación.

El empresario está obligado a disponer de:

- La documentación sobre los resultados de la evaluación, así como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.
- Una lista de los trabajadores expuestos en la empresa a agentes biológicos de los grupos 3 y 4, indicando el tipo de trabajo efectuado y el agente biológico al que hayan estado expuestos, así como un registro de las correspondientes exposiciones, accidentes e incidentes.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de un registro de los historiales médicos individuales previstos en el apartado.

La lista de los trabajadores expuestos y los historiales médicos deberán conservarse durante un plazo mínimo de diez años después de finalizada la exposición; este plazo se ampliará hasta cuarenta años en caso de exposiciones que pudieran dar lugar a una infección en la que concurran alguna de las siguientes características:

 Debida a agentes biológicos con capacidad conocida de provocar infecciones persistentes o latentes.

- Que no sea diagnosticable con los conocimientos actuales, hasta la manifestación de la enfermedad muchos años después.
- Cuyo período de incubación, previo a la manifestación de la enfermedad, sea especialmente prolongado.
- Que dé lugar a una enfermedad con fases de recurrencia durante un tiempo prolongado, a pesar del tratamiento.
- Que pueda tener secuelas importantes a largo plazo.

Información y formación de los trabajadores.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores sean informados sobre cualquier medida relativa a la seguridad y la salud que se adopte en cumplimiento del presente Real Decreto.

Asimismo, el empresario tomará las medidas apropiadas para garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones, en relación con:

- Los riesgos potenciales para la salud.
- Las precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición.
- Las disposiciones en materia de higiene.
- La utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual.
- Las medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.

Dicha formación deberá:

- Impartirse cuando el trabajador se incorpore a un trabajo que suponga un contacto con agentes biológicos.
- Adaptarse a la aparición de nuevos riesgos y a su evolución.
- Repetirse periódicamente si fuera necesario.

El empresario dará instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, colocará avisos que contengan, como mínimo, el procedimiento que habrá de seguirse:

- En caso de accidente o incidente graves que impliquen la manipulación de un agente biológico.
- En caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4.

Los trabajadores comunicarán inmediatamente cualquier accidente o incidente que implique la manipulación de un agente biológico a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa.

El empresario informará inmediatamente a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre.

El empresario informará, lo antes posible, a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente grave, de su

causa y de las medidas adoptadas, o que se vayan a adoptar, para remediar tal situación.

Los trabajadores tendrán acceso a la información contenida en la documentación cuando dicha información les concierna a ellos mismos. Asimismo, los representantes de los trabajadores o, en su defecto, los propios trabajadores tendrán acceso a cualquier información colectiva anónima.

2.- CLASIFICACION DE ACTIVIDADES

Fuentes de exposición

Ciertas actividades laborales pueden suponer una exposición a agentes biológicos. El *R.D.* 664/97 establece como ámbito de aplicación del mismo, a aquellas actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a agentes biológicos debido a la naturaleza de su actividad laboral.

Dicha exposición podría clasificarse en:

Exposición derivada de la manipulación intencionada de los agentes biológicos, que son el propósito principal del trabajo o constituyen parte del elemento productivo (cultivo, almacenamiento, concentrado de agentes biológicos). La fuente de exposición la constituirían los propios agentes en su medio.

Ejemplos de estas actividades serían:

Las desarrolladas en los laboratorios de microbiología.

Trabajos con animales inoculados con agentes infecciosos.

Actividades relacionadas con las industrias de biotecnología.

Industria farmacéutica (obtención de antibióticos, vacunas, enzimas...), industria alimentaria (cerveza, quesos, yogur...), producción de materias primas y fabricación de productos químicos.

Exposición que surge de la actividad laboral, pero dicha actividad no implica la manipulación o el uso deliberado del agente biológico, pero éste puede llegar al trabajador a través del contacto con humanos o animales infectados o sus productos, así como el contacto con elementos o medios donde dicho agente vive o puede sobrevivir (materiales, agua, suelo, alimentos, residuos ...), que servirían como fuente de exposición.

El *R.D.* 664/97 en su Anexo 1, señala una lista indicativa de estas actividades:

- a) Trabajos en centros de producción de alimentos.
- b) Trabajos agrícolas.
- c) Actividades en las que existe contacto con animales y/o con productos de origen animal.
- d) Trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y de anatomía patológica.
- e) Trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios y de diagnóstico, con exclusión de los laboratorios de diagnóstico microbiológico.
- f) Trabajos en unidades de eliminación de residuos
- g) Trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.

La identificación de los agentes y por lo tanto de la vigilancia sanitaria de la que será objeto el trabajador, en las actividades con intención deliberada, resultará del listado de los agentes biológicos manipulados en cada momento.

En aquellas *actividades sin intención deliberada*, habida cuenta de la incertidumbre que representa la presencia o no de determinados

agentes biológicos en las fuentes señaladas, la identificación (qué agentes y en qué cantidad) resultará más compleja.

Será en la evaluación de los riesgos, de acuerdo con el artículo 4 del R.D. 664/97, donde queden identificados los posibles agentes biológicos a que pueden estar expuestos los trabajadores en función de la actividad desarrollada, y esta deberá tener en cuenta aquellas fuentes de información que relacionen agentes o enfermedades con determinadas actividades:

- Listado de Enfermedades Profesionales en España o Comunitaria,
- Listas de zoonosis de declaración obligatoria,
- Revisiones bibliográficas de enfermedades infecciosas en trabajadores de diferentes actividades.

Una vez identificados los agentes, el conocimiento del mecanismo de acción de los mismos (efectividad en su acción, patogeneidad, virulencia, puertas de entrada...), así como los posibles riesgos tóxicos o alérgicos asociados, servirán para establecer las estrategias de vigilancia de salud.

2.1.- Actividades con manipulación no intencionada de agentes biológicos

2.1.1.- Riesgos Biológicos: Trabajos en contacto con animales o con sus productos

En todos los centros de producción alimentaria, existen factores que posibilitan la *existencia de riesgos en general* y en particular los relacionados con los *riesgos biológicos*

Características de la Actividad.

Un hecho que caracteriza a la Industria alimentaria en general es la combinación de operaciones intensivas en la utilización de mano de obra y procesos de alta tecnología.

En el trabajo realizado en los centros de producción y procesado de alimentos se produce *exposición a agentes biológicos* como consecuencia de la probable *presencia de micro-organismos en el animal*, en sus productos y en el ambiente laboral.

Por lo que, en los centros industriales alimentarios, es de aplicación la legislación vigente y referente a la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, tratándose de una actividad con manipulación no intencionada de agentes biológicos.

Los principales daños para la salud del trabajador derivados del trabajo en la industria alimentaria son las enfermedades infecciosas o parasitarias transmitidas al hombre por los animales y/o sus productos o cadáveres, conocidas como zoonosis (tuberculosis, brucelosis, etc.), y otras infecciones en relación con la manipulación de vegetales y materias primas relacionadas con la industria agroalimentaria.

También, son frecuentes las *alteraciones respiratorias*: las *alergias y los eczemas*. Muchas de estas patologías *están reconocidas como enfermedades profesionales*, pero *pocas veces son notificadas y registradas como tales*, enfermedad profesional o enfermedad relacionada con el trabajo.

Una de las *mayores preocupaciones de este sector* es garantizar la seguridad y calidad del producto, debido a la repercusión que éste tiene en la salud del consumidor, por las enfermedades transmitidas por alimentos.

Una concienciación y apuesta por la mejora de la prevención de riesgos laborales, no sólo beneficiaría a la salud y seguridad del trabajador sino que también supondría una mejora de la seguridad y calidad del producto.

A continuación nos vamos a basar en los riesgos derivados de actividades industriales del sector alimentario relacionadas con seres vivos (muerte de animales, despiece, transporte, etc...).

Las principales actividades de la industria cárnica son:

- El sacrificio de los animales en mataderos.
- El despiece y proporcionado de las canales en salas de despiece, generalmente anexas al matadero,
- La elaboración de productos cárnicos en plantas de fabricación.

El trabajo en esta industria es muy especializado y casi todas las tareas se realizan en cadena. La res o la canal se va desplazando mediante una cinta de transporte elevada y cada trabajador va efectuando su tarea que consiste, en la mayor parte de los casos, en realizar cortes con distintas herramientas.

El ganado que normalmente se sacrifica en los mataderos es el siguiente: porcino, vacuno, ovino y, en ocasiones, el equino. Los productos finales obtenidos se pueden resumir en:

- Canales o medias canales y vísceras aptas para el consumo humano.
- Subproductos animales como: cuero, pelo, sangre, tripas y demás fracciones que puedan ser aprovechables en otras actividades industriales afines, como la industria alimentaria, farmacéutica, de curtidos, etc.
- En este grupo también se encuentran otros subproductos que deben ser destruidos al estar clasificados como material específico de riesgo (MER)1 en la prevención de las encefalopatías espongiformes transmisibles, según la normativa sanitaria correspondiente.
- Productos intermedios obtenidos en las salas de despiece por troceado de las medias canales en diferentes piezas para su comercialización en fresco o como producto intermedio para las fábricas de productos elaborados.

Las principales actividades realizadas en un matadero son las que se describen en los apartados siguientes.

Transporte, recepción y estabulación

Los animales son trasladados desde las explotaciones ganaderas a los mataderos. Los vehículos en los que se realiza el transporte deben ser limpiados y desinfectados en el mismo matadero antes de su salida en vacío de la instalación.

Esta limpieza y desinfección se realiza generalmente por el personal encargado del transporte.

En los corrales se realiza la primera inspección veterinaria de los animales en mataderos "ante- mortem", con objeto de detectar animales enfermos, lesiones, comportamientos anómalos, etc.

Aturdido

Previamente al sacrificio, los animales son aturdidos con lo que se evita el sufrimiento animal, se obtiene una mejor calidad de la carne y, a la vez, se facilita al trabajador la manipulación del animal para el sacrificio y el colgado del animal por una de sus patas traseras a la cinta de transporte elevada.

Existen tres métodos principales de aturdido: mecánico, eléctrico y gaseado.

- Mecánico suele ser con pistola de proyectil cautivo penetrante,
- Eléctrico consiste en hacer pasar una corriente alterna a través del cerebro del animal. Se utiliza normalmente para porcino y ovino.
- Gaseado consiste en introducir al animal en una cámara de gas con una alta concentración de CO2 durante un tiempo determinado. Se utiliza en porcino.

Sacrificio, degüello y desangrado

El sacrificio se realiza generalmente mediante un degüello y desangrado posterior. La muerte del animal se produce por desangrado. El degüello se produce manualmente, el animal es sujetado por un trabajador a la vez que es degollado por el mismo trabajador o con ayuda de otros trabajadores, dependiendo del tamaño del animal.

Otro método de desangrado, de menor uso, se basa en realizar una punción en la yugular del animal con un cuchillo tubular hueco al que se le ha acoplado un sistema de succión.

Desollado o escaldado, flagelado y chamuscado

En el ganado vacuno y ovino tras el desangrado se procede al ligado del recto y al corte de las patas y los cuernos con cuchillo o cizalla. Después se realiza el desollado o retirada de la piel mediante desolladores mecánicos por tracción.

Un extremo de la piel de la zona donde se han cortado las patas, en la parte posterior del animal se fija a un rodillo que va girando, de esta forma la piel se va enrollando en el rodillo.

El flagelado consiste en eliminar los pelos y la capa queratinizada de la epidermis. Se realiza en máquinas depiladoras que constan de un cilindro giratorio provisto en su superficie interna de rascadores metálicos, recubiertos de barras de caucho que voltean varias veces al animal en posición horizontal.

Tras el flagelado se realiza el chamuscado en cámaras a unos 600 °C para eliminar los pelos que hayan podido quedar después del flagelado. Al final de la etapa de desollado o chamuscado se lava el animal con agua a presión y pasa a la etapa de evisceración.

Evisceración y división de la canal

La evisceración consiste en la extracción de las vísceras abdominales y torácicas, debe realizarse en el menor tiempo posible y con las mayores medidas de higiene para evitar cualquier contaminación de la carne procedente del tracto intestinal del animal.

Actualmente se dispone de maquinaria que supone un grado importante de automatización de estas operaciones, como la pistola neumática de extracción de vísceras.

Durante la operación de eviscerado se realiza una inspección sanitaria de la canal, prestando especial interés a los pulmones, el hígado, los ganglios linfáticos, el bazo y el corazón

Despiece

Las medias canales procedentes del matadero pasan a las salas de despiece, donde son deshuesadas y divididas en partes más pequeñas, siendo el grado de división al que se llega en cada establecimiento variable. Estas piezas se pueden preservar mediante refrigeración y/o congelación.

Presencia de agentes biológicos

Los agentes biológicos presentes en el ambiente laboral proceden de:

- Animales enfermos y animales portadores asintomáticos, que suponen la principal fuente de exposición a agentes patógenos (zoonosis).
- Las partes externas del animal (piel, pezuñas), los elementos contaminados (estiércol, camas de los corrales, maquinaria, herramientas, etc.), el sistema de climatización-ventilación, el aire exterior, el propio trabajador, etc., que son la fuente de los microorganismos conocidos en este sector como los alteradores de la carne.

Estos microorganismos alteradores encuentran en la carne el reservorio ideal para multiplicarse y las actividades propias del matadero facilitan su dispersión, a veces, en forma de bioaerosoles. Algunos son patógenos oportunistas o pueden generar procesos de sensibilización. Entre ellos podemos encontrar:

Bacterias como: Acinetobacter, Alcalígenes, Moraxella, Pseudomonas, Enterobacterias, Micrococcus, Staphylococcus, Lactobacillus, Clostridium, Brochothrix, etc.

Mohos y levaduras como: Thamnidium, Cladosporium, Geotrichum, Sporotrichum, Mucor, Penicillium, Alternaria, Monilia, Aspergillus glaucus, Trichosporon scotti, etc.

- Cultivos "starter" o cultivos iniciadores que son utilizados en distintos procesos de elaboración de productos cárnicos. También se dan de forma natural y proliferan fácilmente durante el curado y la maduración de embutidos.
- Estos cultivos iniciadores están constituidos fundamentalmente por bacterias lácticas y hongos:

Lactobacillus,

Pediococcus.

Debaryomyces kloeckeri,

Penicillium spp.

Scopulariopsis alboflavescens).

En principio, se trata de agentes biológicos pertenecientes al grupo de riesgo 1, con respecto al riesgo de infección, según la clasificación en grupos de riesgo de los agentes biológicos establecida por el RD 664/1997, pero pueden generar procesos de sensibilización, a lo que contribuye su presentación y utilización en forma de liofilizados (polvo), al igual que ocurre con las especias y/o los aditivos alimentarios, muchos de ellos de origen biológico.

Riesgo biológico para el trabajador

Teniendo en cuenta las actividades descritas el *riesgo biológico para los trabajadores* deriva principalmente del *contacto con los animales, sus productos y sus desechos* potencialmente contaminados con microorganismos patógenos o alteradores.

Las principales vías de exposición y de entrada en el organismo de los agentes patógenos son el contacto con la piel y las mucosas, la penetración a través de heridas, mordeduras, arañazos, pinchazos o cortes con materiales corto-punzantes, la ingestión como consecuencia de malos hábitos higiénicos y la inhalación de bioaerosoles.

Hay pocos estudios sobre la concentración y la *composición de los bio-aerosoles* presentes en el ambiente laboral de la industria, por lo que es difícil establecer una relación entre la dosis de exposición y el daño para la salud del trabajador.

Normalmente la evaluación del riesgo derivado de la exposición a agentes biológicos se realiza en función de:

- Las características del agente biológico potencialmente presente en el ambiente laboral, principalmente su virulencia. El RD 664/1997 clasifica los agentes biológicos en cuatro grupos de riesgo como se ha visto en puntos anteriores, en función de su capacidad de causar infección al hombre, de propagarse a la colectividad y de la existencia de profilaxis o tratamientos eficaces. Esta clasificación da una idea de la gravedad del daño resultante de la exposición a ese agente biológico en concreto. Pero, además de la capacidad de infección, también hay que tener en cuenta la capacidad del agente de causar toxicidad, sensibilización y/o alergia.
- Las condiciones de trabajo en función de: las características del lugar de trabajo, humedad, temperatura, disponibilidad de nutrientes, etc., y las características del puesto de trabajo, actividades, tareas, procedimientos, equipos, herramientas, etc., las cuales determinarán la posibilidad de supervivencia, proliferación y dispersión del agente biológico en el entorno laboral y por tanto, la mayor o menor exposición del trabajador (ver tabla 1).
- Las características del trabajador, su estado de salud, su susceptibilidad a determinados agentes.

Las tareas con mayor riesgo de exposición a agentes biológicos son aquellas en las que el trabajador entra en contacto o manipula las partes más contaminadas del animal como son:

- Las vísceras.
- El aparato genital (placenta, fetos, líquido fetal),
- El tubo digestivo y su contenido,
- La piel

Otro *material específico de riesgo (MER)* importante en relación con las *encelopatías espongiformes transmisibles*. Con respecto a este material cabe distinguir dos categorías:

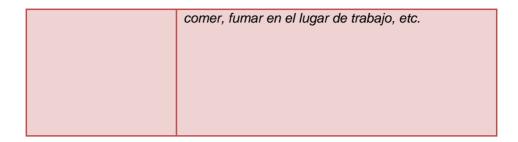
- El cráneo, excluida la mandíbula e incluidos el encéfalo y los ojos, y la médula espinal de los bovinos de más de 12 meses, la columna vertebral, excluidas las vértebras caudales, las apófisis espinosas y transversas de las vértebras cervicales, torácicas y lumbares, y la cresta media y las alas del sacro, pero incluidos los ganglios de la raíz dorsal de los bovinos de más de 24 meses, así como las amígdalas, los intestinos, desde el duodeno hasta el recto, y el mesenterio, de los bovinos de todas las edades.
- El cráneo, incluidos el encéfalo y los ojos, las amígdalas y la médula espinal de los ovinos y caprinos de más de 12 meses o en cuya encía haya hecho erupción un incisivo definitivo, así como el bazo y el íleon de los ovinos y caprinos de todas las edades.

Los *principales daños* para los trabajadores de la industria cárnica derivados de la exposición a agentes biológicos son las *dermatitis de*

contacto irritativas y alérgicas, asma y enfermedades infecciosas o parasitarias conocidas como **zoonosis**

TABLA RESUMEN RIESGOS BIOLOGICOS	
ACTIVIDADES	Recepción y estabulación en los corrales del ganado. Sacrificio (aturdimiento, degüello, sangrado). Desollado o escaldado, flagelado y chamuscado. Eviscerado. División de la canal, lavado, oreo o refrigeración.
	Despiece.
TAREAS	Cuidado, distribución, manipulación del ganado en los corrales. Realización de cortes y faenado de la canal con distintas herramientas (corte de la cabeza, de las patas, evisceración, etc.). Sujeción, manipulación, carga e izado de la canal, despojos o piezas de carne. Lavado de la canal.
TAREAS	Mantenimiento, limpieza y desinfección del local, instalaciones, equipos y herramientas.

	Toma de muestras de la canal para inspección
	veterinaria y de las superficies de trabajo para el
	control de puntos críticos.
	Golpes, atrapamientos, mordeduras, arañazos de
	los animales vivos.
	Cortes, roces, arañazos con astillas o huesos de la canal o con herramientas.
	Salpicaduras, proyecciones de esquirlas de la canal, de vómitos, de sangre, de orina y/o de heces, etc.
FACTORES DE RIESGO	Contacto con la piel, los pelos, las proteínas u otros alergenos de origen animal.
	Manos siempre húmedas.
	Exceso de humedad y bajas temperaturas ambientales.
	Formación de bioaerosoles en determinadas actividades como en el lavado de la canal y en la limpieza del local con agua a presión, en el escaldado y flagelado (vapor), en la realización de cortes como en el esquinado o división de la canal.
	Exposición a polvo orgánico y bioaerosoles en los corrales.
	Malos hábitos como: llevarse las manos a la boca, frotarse los ojos, no protección de heridas abiertas,



Medidas preventivas

Control sanitario de los animales en origen, todo animal que entra al matadero debe estar identificado. En el matadero se realizará la inspección veterinaria ante-morte, alertando inmediatamente sobre cualquier sospecha de enfermedad y procediendo al aislamiento del animal enfermo.

Diseño adecuado de instalaciones:

- Espacio suficiente en cada puesto de trabajo.
- Iluminación adecuada.
- Suelos resistentes, impermeables, antideslizantes, de fácil limpieza y desinfección, con suficiente inclinación que facilite la salida de agua por los desagües.
- Paredes lisas, resistentes e impermeables, con revestimiento lavable, de color claro y con la línea de unión al suelo redondeada.
- Superficies, equipos y herramientas de trabajo de materiales resistentes a la corrosión y de fácil limpieza y desinfección.
- Disponer cerca de los puestos de trabajo de: lavamanos de pedal con productos para la limpieza, desinfección y secado de manos y dispositivos para la limpieza y desinfección de las herramientas (desinfectadores/ esterilizadores de cuchillos).

- Disponer de retretes, aseos, vestuarios, duchas y taquillas suficientes para el personal.
- Disponer de un adecuado sistema de ventilación para eliminar o reducir olores, vapores y bioaerosoles.
- Diferenciación entre zona sucia y limpia.

Mantenimiento, limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y útiles de trabajo, según procedimientos establecidos por la empresa. Para la limpieza utilizar mangueras de baja presión para reducir la formación de bioaerosoles.

Disponer de medios adecuados para inmovilizar al animal en caso necesario, como métodos de aturdimiento, jaulas y cepos, lo cual reduce la posibilidad de accidentes y por tanto la exposición a agentes biológicos.

Mecanizar procesos e implantar sistemas neumáticos de succión o extracción de fluidos u otros materiales potencialmente infecciosos como los MER, vísceras o sangre. Se evita así el contacto del agente infeccioso con el trabajador y su dispersión al ambiente.

Disponer de herramientas seguras que eviten la posibilidad de cortes o pinchazos. Cuchillos protegidos y con mangos antideslizantes, sierras con sistemas de protección, picas eléctricas, etc.

Implantar un sistema de gestión de residuos según legislación vigente.

Establecer un protocolo de actuación para la extracción, almacenamiento, transporte y eliminación del material MER que garantice la seguridad de las operaciones, según lo establecido en el Real Decreto 1911/2000, por el que se regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación con las encefalopatías espongiformes transmisibles y sus modificaciones posteriores.

Sacrificio de animales enfermos en condiciones de seguridad para los trabajadores y para el resto de animales, para ello disponer de una nave aislada. Eliminación adecuada de los cadáveres según la legislación de residuos citada anteriormente.

Implantar procedimientos que eviten estresar al animal. El trabajo con un animal alterado aumenta el número de accidentes (cornadas, coces, atrapamientos, etc.), produce más polvo ambiental (corrales), bioaerosoles, proyecciones y salpicaduras lo que conlleva una mayor exposición del trabajador.

Implantar un programa periódico de control de vectores, desratización y desinsectación.

Tratamiento inmediato de cortes y heridas. Evitar la exposición de heridas abiertas, para ello cubrirlas con apósitos estériles y usar guantes impermeables.

Vigilancia de la salud de los trabajadores y recomendación de las vacunas pertinentes, como la vacuna del tétanos.

Formación e información a los trabajadores de los principales riesgos y medidas de prevención.

Medidas higiénicas:

- No comer, beber o fumar, evitar llevarse las manos a la boca, los ojos o la nariz.
- Lavarse las manos antes, después, y frecuentemente durante el trabajo, para evitar contaminaciones del producto (carne), la contaminación del trabajador y la dispersión de agentes biológicos.
- Aseo personal antes de la comida y antes de abandonar el trabajo, para ello el trabajador ha de disponer de 10 minutos dentro la jornada laboral.
- Utilización de EPI adecuados: (Calzado de seguridad, guantes, gafas, o pantallas de protección facial, ropa de trabajo (mandil impermeable),

Enfermedades de transmisión animal

Zoonosis de origen laboral

Introducción

Se define las zoonosis como aquellas enfermedades que se transmiten de forma natural de los animales vertebrados al hombre, y viceversa. Existen además otras enfermedades infecciosas (bacterianas y víricas) que, aunque ordinariamente no se transmiten del hombre a los animales, pueden afectar a ambos, para las cuales también se utiliza el término zoonosis. Se trata de agentes que viven de forma saprofítica en ciertos medios y son fuente de infección tanto para el hombre como para los animales, como por ejemplo la listeriosis.

Los métodos de prevención de la lucha contra las zoonosis son limitados, precisamente por tratarse de *enfermedades transmisibles* al ser humano y que son capaces de producir epidemias. Debe tenerse en cuenta, además, que pueden afectar tanto a los trabajadores como a la población en general.

Todas las zoonosis pueden ser enfermedades de origen profesional. Algunas de éstas figuran en el Anexo 1 del Cuadro de enfermedades profesionales del REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en

el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (Anexo IV del presente documento)

Enfermedades infecciosas o parasitarias transmitidas al hombre por los animales o por sus productos o cadáveres (Agente B; Subagente 01) del vigente Cuadro de Enfermedades Profesionales, establecido por el Real Decreto 1299/2006. El texto del mencionado apartado y que se reproduce en el Anexo IV del presente documento.

La mejor manera de *eliminar el riesgo de contraer infecciones* zoonóticas de origen profesional consiste en *suprimir reservorios y vectores, los agentes de las mismas*. Cuando esto es difícil de alcanzar o en determinadas ocasiones imposible, deben adoptarse un conjunto de medidas de carácter preventivo que consisten en:

- Disponer de una metodología de trabajo adecuada.
- Uso de equipos de protección individual certificados
- Proporcionar al personal expuesto la vacunación o quimioprofilaxis específica para cada caso.

Clasificación de las zoonosis

Se pueden distinguir entre *zoonosis bacterianas*, *víricas y parasitarias* en función del agente infeccioso de que se trate.

El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Zoonosis, las clasifica en función de si el reservorio lo constituye el hombre o los animales. Se

utilizan términos como *antropozoonosis* y zooantropozoonosis para indicar además la dirección en que se transmite la infección.

Otra clasificación del mismo comité, mucho más clara desde el punto de vista práctico, es la que se basa en el ciclo biológico del agente infeccioso.

- Zoonosis directas: son aquellas que se transmiten de un huésped (vertebrado infectado) a otro huésped susceptible de contraer la infección, por contacto directo, por un objeto contaminado o por un vector de tipo mecánico. En este caso, el agente infeccioso sufre pocas modificaciones durante su reproducción y posterior desarrollo. Ejemplos de este tipo son la brucelosis, la rabia y la triquinosis.
- Ciclozoonosis: en este caso el agente infeccioso, para completar su ciclo evolutivo, requiere más de un huésped vertebrado, pero ninguno invertebrado. Es el caso de las teniasis humanas y la equinocosis.
- Metazoonosis: infecciones que se transmiten mediante vectores invertebrados. El agente infeccioso puede multiplicarse y desarrollarse en el animal invertebrado y la transmisión a otro animal vertebrado sólo es posible tras un período de incubación extrínseca. Son ejemplos de este tipo las infecciones producidas por arbovirus, la esquistosomiasis y la peste.
- Saprozoonosis: tienen a la vez un huésped vertebrado y un lugar de desarrollo no animal, como la materia orgánica, el suelo y las plantas. Son ejemplos de ello algunas micosis.

Otra clasificación es la que realiza la Organización Internacional de Trabajo (OIT) que, desde el punto de vista profesional, *divide a las*

zoonosis en tres categorías en función del grupo de animales que sirve de fuente de infección principal de la infección humana.

Se trata de una clasificación abierta ya que las *infecciones se* transmiten de un grupo animal a otro y algunas de estas especies pueden incluirse en más de una categoría:

- Animales domésticos, aves de corral y animales caseros: Constituyen el grupo más numeroso y comprenden infecciones como el carbunco, la brucelosis, la fiebre Q, leptospirosis, tuberculosis etc. Entre el grupo de trabajadores con mayor riesgo de exposición, figuran los ganaderos, granjeros, veterinarios, trabajadores de mataderos, de la lana y el pelo, etc.
- Animales salvajes y merodeadores o sinantrópicos: Las zoonosis derivadas de este grupo son, entre otras, la peste, la tularemia, la salmonelosis, la leptospirosis, fiebre Q, etc. Los trabajadores con mayor exposición son los cazadores, conservadores de animales salvajes, guardias rurales, leñadores, horticultores y otros trabajadores rurales.
- Animales de laboratorio: Se incluyen en este grupo enfermedades infecciosas transmitidas principalmente por roedores y conejos de laboratorio, como por ejemplo la salmonelosis, fiebre por mordedura, leptospirosis, etc. No obstante, el uso creciente de primates en el campo de la investigación, ha incrementado las enfermedades transmitidas por este grupo animal, como la enfermedad de Marburg, transmitida con preparados de cultivos celulares a partir de riñones del mono Cercopithecus aethiops (mono verde).

Encefalopatías espongiformes transmisibles.

Las encefalopatías espongiformes transmisibles (EET, transmissible spongiform encephalopathies, TSE, en la terminología inglesa) constituyen un grupo de enfermedades distintas, de tipo neurodegenerativo y desenlace fatal que afectan a los animales o al hombre.

Dentro de ese grupo se *encuentra la encefalopatía espongiforme* bovina (EEB; bovine spongíform encephalopathy, BSE), *que afecta* al ganado vacuno.

El hombre puede ser afectado por la llamada "nueva variante de Creutzfeldt-Jakob" (nvCJD).

En todas las encefalopatías espongiformes tiene lugar una importante destrucción de neuronas, apreciándose al microscopio como una imagen "esponjosa" del encéfalo, que distingue y da nombre al grupo.

Conviene destacar que la *nvCJD* recibe esta denominación por su parecido con la enfermedad de CreutzfeldtJakob (CJD) "clásica"; una neuropatía de carácter degenerativo que se describió sobre los años veinte del siglo pasado y que se presenta en personas de edad avanzada, con una incidencia de, aproximadamente, un caso por millón de habitantes y año.

La *nvCJD*, por el contrario, afecta a personas mucho más jóvenes; desde 1996 se han descrito 105 casos (la mayoría en el Reino Unido; 2 en Francia, uno en Italia; y uno en Sudáfrica, hasta enero de 2002), con un periodo de incubación que se sitúa entre los 5 y los 25 años, y una evolución progresiva de menos de 2 años, en general, desde el inicio de la enfermedad hasta producirse el desenlace fatal.

De manera general, la BSE hay que entenderla como una enfermedad consecuencia de la alimentación de las vacas con complementos conteniendo harinas de carne y huesos preparadas, entre otros componentes. Parece que la transmisión de unos animales a otros tuvo lugar a través harinas.

Riesgos laborales

Desde el punto de vista epidemiológico, no se ha demostrado una mayor incidencia de casos en trabajadores teóricamente con riesgo por su actividad laboral, expuestos a tejidos de ganado vacuno, como son granjeros y trabajadores de los mataderos, con respecto a grupos de trabajadores no expuestos profesionalmente.

Si es que puede producirse el contagio de la BSE al hombre en el medio laboral, las rutas más probables se considera que estarían constituidas por los materiales bovinos infectados al alcanzar heridas y lesiones abiertas de la piel, salpicaduras en las membranas mucosas (ojos y boca) o, excepcionalmente, por deglución.

Los diversos órganos, tejidos, glándulas y otros productos, se clasifican por categorías que van desde la 1 (riesgo de infección alto) hasta la 4 (riesgo de infección no detectable).

En los animales enfermos, el agente infectivo se concentra en un 90% en el sistema nervioso central, cerebro y médula espinal, que junto con los ojos, constituyen la categoría 1.

Las actividades con riesgo potencial de contraer alguna TSE son:

GANADERÍA

VETERINARIA Y ZOOLÓGICOS

MATADEROS

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN CÁRNICA (carnicería, embutidos, conserveras)

- Producción de sebos ("rendering"):
- Transporte de harinas de residuos
- Incineradoras
- Centrales térmicas (usando los residuos sólidos de carne y hueso como combustible)
- Ingeniería de mantenimiento (de mataderos, producción de sebo y harinas, incineradoras)
- Vertederos (de restos de las harinas)
- Almacenamiento de harinas
- Cementeras (en caso de proceder a la destrucción de harinas por combustión)

LABORATORIOS

- Experimentación con priones
- Análisis de muestras infectadas

ESTABULARIOS

MEDICINA, ALGUNAS DE SUS ESPECIALIDADES

- Neurocirugía,
- Anatomopatología,
- Medicina Forense
- Muy excepcionalmente, otras especialidades médicas

En cuanto a procesos especiales con riesgo potencial, entre las actividades mencionadas en la tabla anterior, cabe hacer especial mención de la eliminación de determinados órganos y tejidos de las especies bovina ovina y caprina, que son materiales de riesgo sanitario de encefalopatías espongiformes transmisibles.

A tal efecto, debe atenerse a lo establecido por el Real Decreto 1911/2000 de Sanidad Animal, que regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo relación las en con espongiformes transmisibles encefalopatías V aue ha sido posteriormente modificado (RRDD 345/2000 y 221/2001) y aplicado mediante Orden de 26.7.2001.

En este RD se define como material especificado de riesgo, (art. 1.2, a, b y c):

- El cráneo, incluidos encéfalo y ojos,
- Las amígdalas,
- La médula espinal
- El íleon de los bovinos de más de doce meses de edad,
- Los cadáveres de los bovinos que superen esa edad,
- Los órganos homólogos de ovinos y caprinos, según edad.

Conviene recordar que, en cuanto a la "manipulación del material especificado de riesgo" "será extraído bajo la supervisión de la autoridad competente en mataderos", y la médula espinal será

extraída "siempre por motivos extraordinarios, previa autorización expresa de la autoridad competente y con un protocolo de actuación concreta".

riesgo potencial, por tanto, en las "industrias transformación" de material especificado de riesgo (previa a su destrucción total posterior), y también en las líneas (independientes) de procesado donde se transforme material especificado de riesgo de aquellas otras industrias que, habiendo sido convenientemente autorizadas al efecto por las Comunidades Autónomas, transforman materiales de alto y bajo riesgo, definidos en el RD 2224/1993, de 24 de noviembre de Sanidad Animal, que regula la destrucción de los materiales especificados de riesgo en relación encefalopatías espongiformes transmisibles.

De manera genérica, en las actividades de eliminación y transformación de animales muertos y desperdicios de origen animal no destinados al consumo humano, y la producción de los correspondientes subproductos, entre los que se encuentran las grasas, reguladas por el ya mencionado RD 2224/1993, existe posibilidad de riesgo en tanto cuanto, en alguna de sus fases, pueda producirse contacto de los trabajadores con ciertos materiales conteniendo "agentes patógenos" determinantes de ese riesgo específico.

Medidas básicas de protección en el lugar de trabajo

- Adopción de prácticas de trabajo seguras: evitando o minimizando el uso de herramientas que fácilmente producen cortes, abrasiones o pinchazos
- En mataderos, si estos útiles son imprescindibles, el uso de prendas de protección adecuadas, p. ej., utilización de guantes de malla al usar cuchillos
- Cobertura de cualquier herida previa con material impermeable
- En caso de herida durante el trabajo (corte, pinchazo, etc.): hacerla sangrar, lavándola seguidamente con jabón, tapándola finalmente con material impermeable
- Protección facial (principalmente los ojos y la boca) si hay riesgo de salpicaduras (visor, pantalla facial)
- En caso de salpicadura en los ojos: lavado con abundante agua corriente durante un mínimo de 10 minutos
- Se deberán tomar las medidas oportunas para evitar la generación de aerosoles y polvo a partir del material potencialmente contaminado
- Inexcusable la limpieza de las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo
- La limpieza de las áreas contaminadas y los equipos se realizará regularmente con aqua caliente y jabón
- Limpieza de las prendas de trabajo al terminar, guardándolas por separado o uso de prendas de tipo desechable

Medidas de prevención en la exposición a residuos y/o sus harinas

Tal como se ha mencionado, la manipulación y/o contacto con los triturados o harinas de carnes y huesos procedentes de los residuos sólidos generados en la obtención del sebo, constituye un riesgo potencial por razón de que este proceso, aun desarrollándose a temperatura elevada, puede que no inactive totalmente el agente de la BSE contenido en el material infectado, quedando una infectividad residual en el triturado o harina resultante

Medidas de aplicación inexcusable en las actividades laborales donde se genera polvo: producción de residuos durante la obtención del sebo, transporte y trituración antes de su eliminación

- Reducción al mínimo de la exposición a aerosoles y polvos. Protección de la cara (ojos, nariz y boca).
- Realización de los procesos de forma cerrada, utilizando instalaciones adecuadamente diseñadas.
- Extracción localizada provista de filtros adecuados para polvo, especialmente en los puntos de llenado y de vertido. Se considera imprescindible que la campana de captación esté situada lo más cerca posible de cualquier fuente potencial de polvo. El equipo puede ser fijo o desmontable, para facilitar la limpieza, eliminación de obstrucciones y mantenimiento en general.
- Los sistemas de carga y descarga de los lugares de almacenamiento deben minimizar la manipulación manual y la generación de polvo mediante, p. ej. el uso de palas de carga frontal, o cintas elevadoras de goma. Las cabinas han de estar ventiladas y dotadas de filtros de polvo.

- Los camiones de transporte han de estar firmemente cerrados y herméticamente sellados con tapas resistentes para impedir los derrames durante el transporte.
- Se preferirán los sistemas cerrados tanto de transportadores (desde la planta de almacenamiento) como de molturación cuando se requiera triturar los residuos antes de su eliminación final.
- No se precisará protección respiratoria para la mayoría de las situaciones laborales; no obstante, se utilizarán equipos de protección individual en las operaciones de mantenimiento (p. ej., eliminación de obstrucciones), limpieza de camiones, zonas de almacenamiento, y limpieza de equipos de extracción localizada (con suministro de aire, si son periodos de trabajo largos, y máscara desechable con gafas, si son periodos cortos).
- Las zonas contaminadas con material pulverulento, así como los equipos de protección individual no desechables, se limpiarán periódicamente y de forma completa con agua y jabón.
- La eliminación de todos los restos de material de los vehículos y zonas de almacenamiento pueden requerir el uso de un aspirador industrial. Tales restos se introducirán en bolsas para su adecuada eliminación.
- La posibilidad de que las cenizas resultantes de la incineración mantengan algún poder infectivo residual se considera que es muy remota, por lo que no se establecen medidas higiénicas especiales para su manejo.

Enfermedades de trabajadores del mar.

Introducción

Las patologías más frecuentes causadas por agentes biológicos y otros seres vivos más frecuentemente encontradas entre los

pescadores son debidas a diferentes tipos de lesiones cutáneas causadas por infecciones, alergias, mordeduras y algunas por infestación.

Las manos son vulnerables a los pinchazos con los alambres de los cabos y a las defensas (dientes, escamas, aletas, etc.) y espinas del pescado. Como resultado de ello se produce una infección debida a la gelatina de los peces en los tejidos más profundos dando lugar a lesiones sépticas de diversa gravedad.

Este tipo de lesiones, en ocasiones, son consideradas por los pescadores como triviales y generalmente se ignoran, pero una adecuada limpieza y una cura de primeros auxilios pueden prevenir y disminuir mucha morbilidad en este sector de actividad.

La mayoría de los *riesgos biológicos en las actividades de pesca* se van a presentar en los *procesos de manipulación de las capturas*, al entrar en *contacto los pescadores con organismos potencialmente patógenos* o por el contacto con especies de peces, otras capturas y productos derivados de éstas, que de diferentes maneras pueden resultar peligrosas para el hombre.

Destacar que para que se produzca la infección por patógenos, tendremos que posibilitar la entrada de estos en el organismo. Las vías de contagio más usuales son la dérmica y la parenteral producidas principalmente en procesos de manipulación de

capturas, en los que se pueden sufrir cortes, heridas, rasguños o golpes.

Además hay que tener en cuenta *las infecciones superficiales de la piel* producidas principalmente en las extremidades de los *pescadores y por diferentes especies de hongos y bacterias*.

Manipulación de capturas

Dentro de la manipulación de capturas se incluyen el conjunto de operaciones que van desde la extracción del arte hasta la descarga para su posterior comercialización. Pueden resumirse en:

- Extracción de capturas del arte
- Clasificación y selección
- Parcialmente
- Procesado
- Envasado
- Almacenamiento y estiba
- Descarga

Afecciones específicas de los pescadores

Furúnculo por agua salada

Debido arena de las redes junto con la sal seca se fijan en los puños de la ropa impermeable que llevan los pescadores y producen rozaduras y abrasiones en la piel de las muñecas y el dorso de las manos, que pueden llegar a infectarse.

Prurito o erupción por algas rizadas

Es una dermatitis eccematosa de contacto cuyo agente causal es el alga Alcyonidium, conocida por los pescadores como alga rizada, que crece en agua poco profundas y frías del Mar del Norte. Las partes afectadas aparecen pruriginosas, enrojecidas, edematosas y a menudo con excoriación.

Urticaria por bacalao

Se produce por la ingestión de arena cuando come este pez, y cuando se destripan un gran número de peces, esta arena raspa la piel no protegida y las abrasiones se infectan. Las lesiones aparecen como zonas de inflamación con exudados entre los dedos y el dorso de las manos.

Conjuntivitis del pescador

Mientras las redes están siendo arrastradas por el fondo del mar, además de peces se recogen también piedras y cantos rodados y diversos tipos de vegetación marina, entre la que nos podemos encontrar un organismo marino que parece una bola de sebo y que tiene estructuras similares a dedos.

Dermatomicosis

Las dermatomicosis son susceptibles de presentarse en los trabajadores que por sus condiciones especiales en el puesto de trabajo podrían llevar asociado un aumento de la incidencia de este tipo de patología dermatológica.

Asma profesional

Está relacionada con diversos tipos de pescado, pero generalmente se asocia con la exposición a los crustáceos y moluscos; por ejemplo, camarones, cangrejos, almejas, etc.

Infecciones bacterianas

- Erisipeloide por pescado
- La bacteria Mycobacterium marinum
- Streptococcus iniae
- La bacteria Clostridium tetani

Medidas preventivas

- Utilizar siempre los medios de protección personal adecuados en cada caso, Utilizar guantes que protejan hasta el codo, botas altas, gafas, casco, etc.
- Evitar introducir las manos en la pila de pescado, emplear rastro y palas.
- Inspeccionar las redes, en la medida de lo posible, para estar seguros del tipo de pescado que se ingresa en cubierta para estar prevenidos en caso de captura accidental o no de especies potencialmente peligrosas.
- Cuando se utilicen herramientas como cuchillos afilados u hojas de corte circular, se emplearan guantes de cota de malla. Siempre que sea posible mecanizar los procesos en que se vean implicados herramientas de corte, especialmente cuando estos sean monótonos y repetitivos como descabezado, eviscerado, etc.
- Formar a la tripulación en cuanto a manutención manual de cargas y mecánica de cargas.
- Instruir acerca de las especies marinas potencialmente peligrosas.
- En los puestos de mayor riesgo como maquinillas y viradores, o en la manipulación de especies peligrosas mantener solo al personal más experimentado.

- Sustituir los embalajes de madera por otros de plástico sin aristas.
- No desatender las pequeñas heridas producidas por espinas, dientes y aletas del pescado, lavarlas y desinfectarlas.
- Evitar infecciones mediante correctas medidas higiénicas de limpieza
- Disponer de botiquín de primeros auxilios para la cura rápida y correcta de las heridas producidas.

Las instalaciones para *el lavado en los barcos pequeños pueden ser deficientes*, mientras que en los *barcos grandes la utilización* de estas instalaciones *está limitada* debido a la necesidad de dosificar el suministro de agua potable disponible.

Aunque se puede disponer fácilmente de agua de mar, son necesarios jabones especiales para la limpieza de la piel con este agua.

Generalmente los *lavavajillas domésticos son efectivos con agua de mar* y los pescadores los utilizan habitualmente para lavarse las manos pero *es necesario seleccionar uno de PH adecuado y no abrasivo* ya que la gente de *piel sensible* es particularmente *susceptible de padecer una dermatitis*.

Es aconsejable la utilización de *guantes con la suficiente longitud* para cubrir todo el antebrazo.

Es también necesario el *uso de cremas están compuestas por vitamina E y aceites o grasas* que al mismo tiempo que protegen evitan la sequedad de la piel.

También sería adecuado la *utilización de guantes de algodón interiormente a los impermeables*, para *evitar la generación de sudor excesivo*, así como intercalar periodos de descanso para *secar las manos y frotarlas con polvos talco*.

Enfermedades transmisibles y vacunaciones

Los pescadores constituyen dentro de la población laboral un colectivo con características especiales. Las medidas de prevención a aplicar difieren en parte de las utilizadas en otros sectores.

Este colectivo puede *ejercer su actividad laboral en puertos marítimos, o en barcos que navegan por todos los mares*, con movilidad y frecuente relación con otros individuos tanto a escala nacional como internacional.

Están a merced de las inclemencias atmosféricas y marítimas y alejados por tiempo variable de su familia y su comunidad.

Las enfermedades transmisibles en estos trabajadores adquieren gran importancia:

Por su incidencia. Estudios sobre enfermedades transmisibles en el sector marítimo estiman su *incidencia entre un 10 a un 17 %* del total de patologías, pero no todas son recogidas y probablemente esta cifra es mucho mayor.

- Por la relación de este colectivo con comunidades de otros países que posibilitan la adquisición de enfermedades o la introducción de otras como las llamadas tropicales, importadas o exóticas, al visitar determinados países.
- Por la evidencia de la emergencia de nuevas enfermedades transmisibles.
- Por la prolongada permanencia en la embarcación en contacto con otros trabajadores, circunstancia que facilitaría la transmisión de determinadas enfermedades como las que se propagan por vía respiratoria.

Es de importancia también el que algunas de estas enfermedades estén consideradas como enfermedades profesionales y como tal recogidas en el Real Decreto 1299/2006 por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social (Anexo IV del documento).

Enfermedades como el *Paludismo*, dengue y fiebre amarilla (Grupo 3, Agente C, Subagente 01) son, entre otras, producidas al desarrollar trabajos en zonas donde estas afecciones son endémicas.

Para llevar a cabo una protección eficaz en el trabajador del mar:

- Los consejos de salud e higiene modifican hábitos de vida insanos o conductas peligrosas. La educación es de gran utilidad, aprovechando cualquier momento o acto que nos relacione con el trabajador.
- Las vacunaciones son altamente eficaces y seguras evitando la adquisición de enfermedades a un coste mínimo y prácticamente con ausencia de efectos secundarios. Pueden ser administradas en cualquier centro y proporcionan una inmunidad duradera.

 Cada trabajador ha de ser estudiado individualmente y de acuerdo con las condiciones del trabajo, el lugar, el tiempo y su propio historial médico, se le ofrecerán las vacunas adecuadas a su situación.

Enfermedades trasmitidas por mosquitos

Los ambientes tropicales de agua dulce o salobre sirven de refugio para los mosquitos. Los mosquitos hembra se deben alimentar de sangre (humana o animales) para desarrollar sus huevos.

Al succionar de una persona o animal infectado, los *mosquitos* pueden ingerir organismos portadores de enfermedades (denominados agentes patógenos, tales como el parásito que causa malaria) de una persona o animal infectado.

En su siguiente succión transmitirá el agente patógeno a otra persona, la cual propagará la enfermedad. Todos los mosquitos pasan por una etapa de larva acuática, pero los requerimientos ecológicos exactos varían para las diferentes especies en las diversas regiones.

Existen enfermedades de gran importancia para los visitantes de áreas donde ocurre la transmisión (denominadas áreas endémicas), entre las que cabe destacar la malaria o paludismo entre otras enfermedades.

Los que viajan al Africa subsahariana corren un alto riesgo de padecer esta enfermedad, como es el caso de pescadores en los caladeros de estas zonas.

Sin embargo, el paludismo es una enfermedad que se puede prevenir evitando la picadura del mosquito.

Los *parásitos de la malaria* se transmiten a través de los mosquitos Anopheles. Estos *mosquitos pican entre el anochecer y el amanecer.* Sus *lugares de reproducción se ubican generalmente en aguas dulces limpias*, *estancadas o de flujo lento*.

Algunas especies se *reproducen en lagunas costeras de aguas* salobres. Nunca se reproducen en aguas contaminadas.

Recomendaciones para evitar la picadura de mosquitos

Tomando en cuenta las *siguientes recomendaciones* se puede evitar la *picadura de los mosquitos y la consiguiente infección*:

- Evitar salir entre el anochecer y el amanecer, que es cuando el mosquito normalmente pica.
- Llevar ropa ligera pero de manga larga y pantalones largos en las salidas nocturnas, evitando los colores oscuros y el uso de productos perfumados, ya que estos atraen a los mosquitos.
- Aplicarse repelente sobre la superficie de la piel expuesta cada 3-4 horas.
- En las puerta y ventanas deben disponer de mosquiteros.
- Utilizar sprays anti-mosquitos, insecticidas de conexión a la red,

- La cubierta y los corredores deben mantenerse limpios y secos en la medida de lo posible.
- Controlar los recipientes o huecos donde el agua pueda quedar acumulada.
- Mantener secos los botes salvavidas.
- Las bolsas o los cubos de basura deberán sellarse correctamente.
- La luz de los camarotes se recomienda sean tenues, ya que la luz intensa atrae los mosquitos.
- Dormir en cubierta está totalmente desaconsejado.

2.1.2.- Riesgos Biológicos: Trabajos agrícolas.

Riesgo biológico

La prevención de riesgos laborales en las tareas agrícolas es complicada debido, en parte, a la falta de concienciación de los agricultores y, en ocasiones, también del empresario, el establecimiento de medidas preventivas con relación a los riesgos biológicos es, si cabe, aún más complicado, ya que raramente estos agentes son visibles y, por tanto, el riesgo no suele apreciarse.

Al contrario que en otras actividades como la producción biotecnológica de alimentos o el análisis en laboratorios microbiológicos, en las que hay conciencia de la manipulación de agentes biológicos y, a menudo, se conoce la naturaleza de los mismos, en agricultura esta información es desconocida, lo que complica la evaluación de los riesgos derivados de dicha exposición y, por ende, el establecimiento de las correspondientes medidas preventivas.

El Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, señala en su anexo I una lista indicativa de actividades en las que puede existir exposición a agentes biológicos sin que haya intención deliberada de manipulación de los mismos, y entre las que se encuentra en el punto 2, los trabajos agrícolas.

Según la definición de "riesgo biológico" en el Real decreto 664/1997, sólo se tendrá en cuenta los riesgos biológicos producidos por *virus*, *bacterias*, *protozoos*, *hongos y helmintos*. Sin embargo, en agricultura los *riesgos biológicos deben entenderse de manera más amplia*, incluyendo *aquellos animales y plantas capaces*, de diferentes maneras, de *producir también lesiones y patologías en los agricultores*.

Tareas agrícolas

Una de las principales características del sector agrícola es la diversidad de tareas. Hoy en día, *muchas de ellas se realizan parcial* o totalmente con la ayuda de maquinaria, lo que reduce en gran medida el riesgo debido a factores de origen biológico a la vez que introduce otros nuevos riesgos.

No obstante, siguen existiendo tareas en las que el agricultor entra o puede entrar en contacto directo con materia susceptible de originar riesgos biológicos.

Entre ellas destacan:

- Siembra y manipulación de la tierra.
- Abonado.
- Riego.

- Recolección, transporte y almacenaje.
- Control biológico de plagas.

Siembra y manipulación de la tierra

Los agentes biológicos forman parte fundamental de las tierras de cultivo y son responsables de procesos esenciales para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta, como la descomposición de la materia orgánica, la fijación del nitrógeno y otros minerales, etc.

Sin embargo, la tierra puede verse contaminada por la presencia no natural de otros agentes biológicos, consecuencia del contacto con heces u orines infectados o aguas residuales, fundamentalmente. Estos últimos son responsables de algunas de las afecciones que pueden perjudicar la salud de los agricultores.

En las tareas al aire libre en el campo, los trabajadores se exponen además al *ataque*, *mordedura o picadura de ciertos animales silvestres* (roedores, serpientes, murciélagos, artrópodos...), peligros frente a los cuales se debe proteger.

Abonado

La manipulación de abonos puede suponer un riesgo para el trabajador si no se realiza correctamente, ya que son irritantes e incluso algunos pueden llegar a ser corrosivos y tóxicos. Si, además, se utilizan abonos orgánicos, el riesgo biológico que esto conlleva aumenta considerablemente.

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica se le da gran importancia a los abonos orgánicos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos

intensivos. Existe una gran diversidad de este tipo de fertilizantes, pero los más extendidos son:

- Los estiércoles
- Purines de diferentes animales
- Compost de residuos orgánicos.

El compostaje es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener compost, abono excelente para la agricultura. Esta técnica ha sido utilizada desde siempre por los agricultores como una manera de estabilizar los nutrientes del estiércol y otros residuos para su uso como fertilizante. La utilización de abonos orgánicos debidamente tratados comporta un mínimo riesgo, mientras que si se utilizan restos orgánicos como estiércol, purines o restos animales o vegetales insuficientemente tratados, unido a la frecuente falta de concienciación de los agricultores sobre el riesgo biológico, éste puede ser más importante.

Riego

El riesgo derivado del riego de las tierras de cultivo suele venir dado por la utilización de aguas residuales o insuficientemente tratadas. Aunque legalmente se prohiba el riego con ellas, la realidad es que hoy en día se siguen utilizando en muchas explotaciones agrícolas, bien para regar bien para el aseo o bebida, muchas veces por el desconocimiento de los riesgos que ello conlleva. Las aguas residuales suelen transportar bacterias, virus, hongos y parásitos procedentes de reservorios humanos o animales. En general estos microorganismos son de origen fecal y no patógeno y pueden vivir de forma natural en el agua y en el suelo.

Recolección, transporte y almacenaje

En estas tareas, además de los riesgos típicos de las tareas al aire libre, son frecuentes aquéllos derivados de la exposición a algunos antígenos como el polen, el polvo de grano, el moho o los ácaros de los almacenes, dando lugar, sobretodo, a riesgos de tipo respiratorio y dermatológico.

Control biológico de plagas

Desde hace décadas la lucha contra las plagas se ha basado esencialmente en el uso masivo de plaguicidas químicos sintéticos, los cuales desencadenan efectos nocivos demostrados tanto para el medio ambiente como para la salud de los trabajadores que los manipulan. Pero las plagas también pueden controlarse mediante otros métodos, entre los cuales se encuentra el uso de agentes biológicos.

El control biológico permite llevar a cabo la prevención y eliminación de plagas con otras alternativas diferentes a la lucha química, que es más agresiva, pero a veces menos eficiente debido a la resistencia que las propias plagas son capaces de desarrollar a las materias activas utilizadas por los principales fitosanitarios. El control biológico requiere mucha paciencia y entretenimiento ya que los enemigos naturales atacan a unos tipos específicos de insectos, contrario a los insecticidas que matan una amplia gama de los mismos.

Medidas preventivas generales

- Máxima reducción posible del número de trabajadores expuestos.
- Utilización de medidas de protección colectiva y/o medidas de protección individual cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.

- Establecimiento de formas correctas de trabajo, gestión de residuos y manipulación de materiales susceptibles de estar contaminados (abono, agua de riego...).
- Exposición, en las zonas de trabajo en que sea posible y necesario, de la señal de peligro biológico y otras señales pertinentes, como las de prohibición de comer, beber y fumar.
- Quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección individual que puedan estar contaminados por agentes biológicos al salir de la zona de trabajo.
- Disposición por parte de los trabajadores de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección individual.
- Disposición por parte de los trabajadores de al menos 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo.
- Existencia de cuartos de aseo apropiados con retrete y productos para la limpieza ocular, duchas y antisépticos para la piel.
- Buen estado del botiquín de primeros auxilios.
- Establecimiento de un control sanitario previo y continuado de los trabajadores.
- Formación e información específica a los trabajadores sobre:

Los riesgos para la salud,

La utilización de los equipos de protección

Las medidas a adoptar, tanto en las tareas al aire libre como en almacén o invernaderos.

- Conveniente información a los trabajadores sobre el resultado de la evaluación de riesgos, así como de las ventajas e inconvenientes de la vacunación.
- Extremar las precauciones y medidas preventivas adoptadas para todas las tareas en caso de realizarlas en invernaderos, debido a las especiales condiciones de humedad y temperatura, y por ser un ambiente cerrado.
- Adopción de medidas particulares para mujeres gestantes en relación con algún tipo concreto de enfermedad (toxoplasmosis), así como para trabajadores especialmente sensibles.
- Notificación de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) y Enfermedades Profesionales (EP) a la autoridad sanitaria.
- Comunicación a la autoridad laboral de los casos de enfermedad o fallecimiento identificados como resultado de una exposición profesional a agentes biológicos.

Medidas preventivas específicas

Tareas de siembra y manipulación de la tierra

- Controles periódicos de la calidad de la tierra de cultivo.
- Enterramiento de cadáveres y vísceras de animales silvestres que puedan encontrarse en el campo.
- Evitar el contacto con heces y orines de animales silvestres.
- Extremar la higiene individual y el lavado de las ropas de trabajo.
- Desinfección inmediata en caso de lesiones y vendaje de pequeños cortes y abrasiones en la piel.
- Vacunación cuando sea necesario (tétanos, rabia).

- Control de reservorios de ciertas enfermedades (roedores y otros animales): desratización.
- Limitar o evitar el acceso de animales a los campos de cultivo.
- Estudio de los cadáveres de animales silvestres si fuera necesario.
- Precauciones oportunas en zonas endémicas con riesgo de picaduras de garrapata:

No aplastarlas sobre la piel

Usar bandas ajustadas en tobillos y muñecas con repelente de insectos

- Uso de Equipos de Protección Individual (EPIs) tales como guantes, ropa de trabajo con mangas y botas para evitar mordeduras o contactos indeseados y para la manipulación directa de la tierra, especialmente en caso de presentar algún corte o herida en la piel.
- No beber, comer o fumar durante la manipulación de la tierra y hasta que no se hayan lavado las manos y los brazos con abundante agua.

Abonado de la tierra

- Adecuada gestión del estiércol y purines, en su caso.
- Utilización siempre que sea posible de abonos orgánicos debidamente tratados.
- Leer atentamente las instrucciones que facilita el fabricante acerca del uso, almacenaje y manipulación del abono a emplear.
- En caso de fabricar el abono orgánico, realizar el proceso de acuerdo con un procedimiento apropiadamente establecido y utilizando los medios adecuados.
- Control sobre el abono resultante en caso de fabricación.

- Evitar, en la medida de lo posible, la manipulación o contacto directo del abono. Siempre que se pueda, su aplicación se realizará mediante maquinaria.
- Durante la manipulación de los abonos, se utilizarán botas y guantes de goma, así como ropa que no deje descubiertas partes del cuerpo.
- No fumar, beber o comer mientras se realizan tareas de manipulación o aplicación de abonos.
- Al finalizar, el trabajador debe lavarse, o mejor ducharse, con abundante agua.

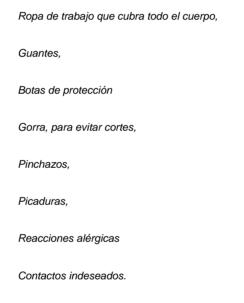
Tarea de riego de la tierra

- Evitar en lo posible la utilización de aguas residuales.
- Tratamiento y desinfección de aguas residuales antes de su utilización.
- Controles periódicos del agua de riego y una adecuada evaluación de los riesgos inherentes que se repetirá periódicamente, ya que el tipo de microorganismos cambia constantemente.
- Nunca beber del agua de riego a no ser que se tenga constancia de que es potable.
- Eliminar o reducir la exposición o contacto con aguas residuales mediante la utilización de guantes, botas impermeables y ropa de protección.
- En caso de riego por aspersión con aguas de origen residual, ausentarse de la zona siempre que sea posible hasta que el riego haya finalizado o utilizar mascarillas para evitar infecciones por vía respiratoria.

Tareas de recolección, transporte y almacenaje

- Los locales han de construirse de forma que permitan una limpieza rápida y total, un buen mantenimiento y una adecuada ventilación.
- El almacenamiento se producirá en condiciones relativamente secas para prevenir el enmohecimiento (humedad relativa inferior al 70%) y a una temperatura por debajo de los 5°C.
- Evitar que la humedad del suelo llegue al producto.
- En operaciones de humidificación o rociado, mediante la utilización de humidificadores, sólo se utilizará agua con garantía de calidad microbiológica.
- La instalación de aire acondicionado junto con la planta de humidificación, se mantendrán en perfecto estado de limpieza, evitando que el agua se condense en sus conductos.
- Eliminar y destruir todo residuo infectado que pueda contaminar el producto recién introducido.
- Mediciones del nivel de polvo en los almacenes.
- Control del nivel de endotoxinas y micotoxinas del material almacenado.
- Control de roedores, garrapatas, ácaros e insectos.
- Mantener el grano limpio. Remover y limpiar el grano.
- Apilado de los sacos adecuadamente para facilitar la limpieza del suelo, la inspección del producto y permitir la ventilación de las pilas de sacos.
- Reparación de las grietas de las paredes y orificios de las puertas y techos que puedan ser fuentes de plagas.
- No mezclar el grano nuevo con el viejo y fumigar el material viejo que haya de manternerse. Realizar la fumigación por personal especializado.

- Limpieza de las estructuras de almacenamiento, eliminando todo indicio de grano derramado, polvo, etc.; eliminar el polvo del equipo y la maquinaria de manipulación y desinfectar los sacos y cestos, mediante soleamiento y tratamiento químico.
- Adopción de medidas generales de control en la generación de polvo.
 Trabajar en áreas bien ventiladas y usar ventiladores de extracción si es posible.
- Uso de EPIs apropiados durante la recolección:



- Curar y proteger inmediatamente cualquier herida que pudiera producirse.
- Empleo de mascarilla (auto filtrante P3) por parte de las personas que desarrollen su trabajo en zonas de almacenamiento y trasiego de cereales, así como gafas de protección.
- Mantenimiento de una buena higiene personal, lavándose a menudo las manos.

Control biológico de plagas

- Se llevará a cabo siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante para cada preparado.
- Se extremarán las precauciones adoptadas en caso de aplicación en invernaderos.
- Se evitará la presencia de terceras personas en el momento de la aplicación.
- En caso de observar cualquier anomalía en los cultivos sospechosa de ser consecuencia del control biológico de plagas, se comunicará de inmediato a las autoridades competentes.

VÍA DE ENTRADA	TAREA	ALTERACIÓN
Respiratoria	Siembra y manipulación de la tierra	Carbunco
		Histoplasmosis
		Leptospirosis
		Psitacosis
		Síndrome pulmonar por hantavirus
	Abonado	Fiebre Q
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Riego	Carbunco
	Recolección, transporte y almacenaje	Aspergilosis (micotoxinas)
		Asma profesional
		Bisinosis (endotoxinas)
		Blastomicosis
		Bronquitis crónica
		Coccidiomicosis
		Criptococosis
		Histoplasmosis
		Neumonitis alérgica
		Nocardiosis
		Rinitis alérgica
	0: 1 : 1 : 1 : 1	Síndrome tóxico por polvo orgánico (micotoxinas)
Dérmica	Siembra y manipulación de la tierra	Carbunco
		Dermatitis inducida por artrópodos
		Hidatidosis
		Histoplasmosis
		Tularemia
	Abonado	Anguilostomiasis
		Brucelosis
		Criptosporidosis
		Fiebre Q
	Dia	
	Riego	Esquistosomiasis
		Leptospirosis
		Melioidosis
	Recolección, transporte y almacenaje	Adiaspiromicosis
		Dermatitis alérgica por fotocontacto
		Dermatitis inducida por artrópodos
		Dermatosis
		Dedo de tulipán
		Envenenamiento de nicotina
		Histoplasmosis
		Melioidosis
		Miasis
Digestiva	Siembra y manipulación de la tierra	Toxocariasis
		Toxoplasmosis
		Pasteurelosis
	Abonado	Ascariasis
		Cisticercosis
	Riego	Problemas gastrointestinales o entéricos diversos
	- maga	Fasciolopsiasis
	Daniel and the second and the second	Hepatitis A
	Recolección, transporte y almacenaje	Toxocariasis
		Toxoplasmosis
Parenteral	Siembra y manipulación de la tierra	Fiebre por arañazo de gato
		Fiebre por mordedura de rata
		Envenenamiento por artrópodos
		Leptospirosis
		Pasteurelosis
		Peste
		Rabia
	Abanada	
		Tétanos
	Abonado	
	Recolección, transporte y almacenaje	Dirofilariasis
		Enfermedad de Lyme
		Enfermedad de Lyme

Micotoxinas (aflatoxinas y tricotecenos).

Descripción

Hongos, micotoxinas, aflatoxinas y tricotecenos

Los hongos son organismos eucariotas, es decir, poseen núcleo verdadero, están rodeados de membrana celular y son portadores de varios cromosomas. Pueden ser unicelulares o pluricelulares. Sin embargo la mayor parte de los hongos están formados por largas cadenas de células denominadas hifas, al conjunto o masa de las cuales se denomina micelio.

Muchos hongos usan la materia orgánica muerta como alimento por liberación de enzimas que digieren sustancias que contienen carbono tal como la celulosa y materiales orgánicos. Estos procesos producen compuestos que los hongos usan como energía (azúcares, por ejemplo) y metabolitos secundarios, la mayoría de los cuales son tóxicos para las células humanas y animales y se denominan micotoxinas.

El papel de las micotoxinas en la vida de los hongos no ha sido establecido claramente, aunque una importante función parece ser la competición reguladora con otros organismos. En general estos compuestos no son volátiles y permanecen asociados a la estructura de los hongos, esporas incluidas, o en el substrato en el que crecen los hongos.

Las aflatoxinas son un grupo de sustancias producidas por algunos hongos en pequeña cantidad, como metabolitos secundarios.

De las diferentes formas de micotoxinas, los tricotecenos se encuentran entre las bioquímicamente más activas, son muy solubles en agua y pueden hallarse en forma de aerosoles en el medio ambiente; en solución diluida son estables bajo la acción de la luz.

Efectos sobre la salud

Los efectos nocivos de las micotoxinas sobre la salud humana son conocidos desde hace tiempo. La *enfermedad de "La feria de San Antonio"*, por ejemplo, adquirida por los espigadores de centeno (contaminado por hongos toxicogénicos) en los campos después de la cosecha se halla documentada desde la Edad Media.

La toxicología de las micotoxinas, que suelen afectar, aparte de órganos concretos, a los sistemas inmune y nervioso y presentan carácter carcinogénico.

Las aflatoxinas fueron aisladas a partir de los años sesenta, cuando la extensión del tumor de hígado en los animales de crianza ingleses y estadounidenses alcanzó niveles espectaculares.

Los estudios que se iniciaron rápidamente llevaron a la identificación de los agentes etiológicos que producían dichas alteraciones y que estaban contenidos en alimentos contaminados

El aspecto más importante a destacar es que algunos de estos compuestos son potentes carcinógenos asociándose a la etiología del cáncer de hígado en algunos países tropicales.

Se estima que los *tricotecenos son responsables* de enfermedades producidas por la *ingestión de alimentos*, *de grano o forraje enmohecido*.

Aunque las propiedades alergénicas de los hongos son ampliamente conocidas, el primer trabajo sobre un transtorno de salud de este tipo por inhalación de toxinas fúngicas (tricotecenos) en un lugar de trabajo no industrial.

Inhalación

La inhalación de material contaminado con micotoxinas tiene como consecuencia su transporte al tejido superficial alveolar donde, en el caso de los tricotecenos, puede interferir en la normalidad de la respuesta inmune y, para otras micotoxinas, interferir en la eliminación normal de partículas por el sistema macráfago. Puede producirse, además, un incremento de las infecciones por bacterias oportunistas.

Aunque la mayor parte de los hongos producen micotoxinas, sin embargo, aunque ninguno de estos hongos es abundante en el aire exterior y sólo adquieren niveles muy altos durante las actividades agrícolas, pueden ser contaminantes habituales en ambientes interiores.

Dado que las *micotoxinas no son sustancias volátiles*, normalmente sólo existe la exposición por inhalación cuando pasan al medio ambiente partes de los hongos, las esporas, en las cuales se ha comprobado que existe concentración elevada de toxinas o de substrato contaminado (por ejemplo, polvo de grano).

También se ha estudiado la exposición de los granjeros y otros trabajadores agrícolas a las aflatoxinas mediante su determinación en ambiente.

Se ha demostrado también que la presencia de flora fúngica variada procedente del medio natural, retarda la producción de micotoxinas en los mohos.

Por lo que se refiere a las dosis mínimas con efectos tóxicos, éstas varían según las micotoxinas, la especie animal y la vía de administración.

Evaluación en aire

Identificar y evaluar los riesgos debidos a la exposición a micotoxinas implica aplicar procedimientos de muestreo y posterior tratamiento que permitan conocer la especie de hongo, por lo que generalmente es necesario cultivar la muestra..

El muestreo directo de la toxina es apropiado para evaluar el nivel de la exposición asociado a la presencia de hongos toxigénicos en un ambiente determinado. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que, excepto para casos en que la contaminación sea muy intensa, este tipo de evaluación requiere captar grandes volúmenes de aire, especialmente cuando la estructura de la toxina es desconocida y se requiere un análisis más complicado. Se dispone de métodos analíticos para la detección y cuantificación de algunas aflatoxinas y unos pocos tricotecenos mediante técnicas de cromatografía de gases-espectrometría de masas, cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y radioinmunoensayo (2).

Recomendaciones generales

Si se detectan micotoxinas en aire, las acciones preventivas serían las mismas que se tomarían en una contaminación por hongos:

- Separación y limpieza del material contaminado,
- Desechar el producto por las dificultades que entraña la eliminación de los hongos sin deteriorar el producto original.

Si se decide llevar a cabo algún tratamiento para eliminar el enmohecimiento, la operación debe realizarse cuidadosamente, por ello debe reducirse el riesgo de inhalación al máximo empleando un equipo de protección individual adecuado (incluyendo vestimenta y protección respiratoria para evitar la inspiración de partículas inferiores a 1 mm)

Los productos de origen animal o vegetales como la paja, cereales, madera, cuero, tejidos, café, tabaco, bagazo, etc., deben almacenarse en condiciones relativamente secas (humedad relativa inferior al 70%) para prevenir el enmohecimiento.

Para operaciones de humidificación o rociado solamente se utilizará agua con garantía de calidad microbiológica. Se evitará que el agua se condense en los conductos de aireación de cualquier instalación de aire acondicionado, los cuales, junto con la planta de humidificación, se mantendrán en perfecto estado de limpieza.

Endotoxinas en agricultura

Introducción

Las endotoxinas están implicadas en las enfermedades asociadas a los aparatos de aire acondicionado y humidificadores, así como también a la bisinosis; por otro lado, afectan también a los trabajadores de las plantas de depuración de aguas para el

consumo, de plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos y al personal de criaderos industriales de aves y a los agricultores.

Descripción

Las endotoxinas son un componente de la membrana exterior de las bacterias Gram negativas. Las bacterias Gram negativas se presentan en el medio ambiente, principalmente contaminando los vegetales, y se detectan muy a menudo en las plantas de algodón. Estas bacterias se multiplican rápidamente en el agua estancada ya que requieren muy pocos nutrientes.

Se ha observado que las propiedades toxicológicas de las endotoxinas son diferentes según las especies y el estadio de desarrollo de las bacterias. Al calentar las endotoxinas, su efecto tóxico aumenta ya que las proteínas se desnaturalizan y en consecuencia las endotoxinas acceden más fácilmente a los receptores celulares.

Efectos sobre la salud

Los efectos de las endotoxinas sobre la salud son evidentes . Se suelen manifestar *síntomas pulmonares agudos* como consecuencia de *la inhalación de polvos de desechos vegetales*, afección conocida como *bisinosis*.

Los agricultores encargados de la manipulación de fardos de paja durante la descarga de avena así como de la operación de abono, no sólo están expuestos a las endotoxinas sino que también lo están a las aflatoxinas producidas por el Aspergillus fumigatus. Así mismo, los trabajadores de silos en los que se almacena grano, también pueden estar expuestos a la inhalación de endotoxinas.

Las endotoxinas son altamente tóxicas. Provocan:

- Fiebre (pueden considerarse sustancias pirógenas),
- Malestar.
- Alteraciones en el recuento de los leucocitos,
- Afecciones respiratorias y estado de shock, llegando en algunos casos a producir la muerte.

Evaluación en aire

Las endotoxinas conservan su actividad aun cuando las bacterias estén muertas. En consecuencia, no deben emplearse métodos cuantitativos que se basen exclusivamente en el número de bacterias viables.

Los aerosoles de endotoxinas pueden captarse tanto en medio líquido como en sólido. Dada la facilidad de manipulación, los filtros de celulosa o de cloruro de polivinilo son ampliamente utilizados.

Recomendaciones generales

Si se detectan endotoxinas en aire, las acciones preventivas serán las mismas que se tomarían en los casos de contaminación por bacterias y hongos, es decir, separación y limpieza del material contaminado.

Es importante reducir la producción y amplificación de bacterias Gram-negativas que pueden ser la fuente de producción de endotoxinas. La vigilancia de los humidificadores y una ventilación correcta de los locales en las hilanderías y las granjas, son ejemplos de medidas preventivas adecuadas.

Exposición a ácaros

Introducción

Los sensibilizantes respiratorios más extendidos en el lugar de trabajo no están clasificados ni etiquetados ya que son de origen natural, tratándose generalmente de proteínas y agentes biológicos presentes en el entorno vital, así como en determinados procesos de trabajo. Este es el caso de los ácaros.

En el desarrollo de los ácaros son importantes factores ambientales:

- La temperatura,
- La humedad relativa ambiental

La disponibilidad de alimento.

Estas condiciones varían en función de las especies de ácaros.

Algunas especies de ácaros son vectores de enfermedades infecciosas o de enfermedades alérgicas.

En ambientes laborales especialmente ligados a la agricultura, ganadería e industria alimentaria, los ácaros son responsables de sensibilización y alergia ocupacional, que en muchos casos pueden derivar en graves consecuencias para la salud de los trabajadores expuestos.

Características y clasificación de los ácaros

Se pueden dividir a los ácaros según su forma de vida y hábitos alimenticios en los grupos siguientes.

Ácaros no parásitos

Especies depredadoras: se encuentran principalmente en el suelo, en las partes aéreas de las plantas, en productos almacenados y en el agua. Dentro de este grupo cobran gran importancia las especies que depredan a los ácaros que se alimentan de los productos almacenados.

Especies fitófagas: muchas se alimentan de plantas y constituyen plagas agrícolas.

Especies micófagas: se alimentan de los hongos que pueden crecer en productos almacenados.

Especies foréticas: viven sobre artrópodos.

Otras: especies saprófagas, coprófagas y necrófagas.

Ácaros parásitos

Ectoparásitos de vertebrados: Se pueden alimentar de sangre, linfa,

secreciones sebáceas, pelo, plumas o tejidos.

Ectoparásitos de invertebrados: El rango de hospedadores es muy

amplio, incluyendo moluscos, arácnidos e insectos.

Endoparásitos de vertebrados: Existen ácaros que viven exclusivamente

en las cavidades nasales o pulmones de pájaros y mamíferos en el tejido

subcutáneo de mamíferos o incluso se ha encontrado una especie que

coloniza el interior del estómago de los murciélagos.

Los ácaros que van a intervenir en los procesos de sensibilización

laboral y que se corresponden en su mayoría con especies

depredadoras, fitófagas, micófagas y en menor grado, ectoparásitas.

Muchas especies de ácaros ofrecen gran resistencia a condiciones

desfavorables de fumigación con insecticidas e, incluso, pueden

llegar a resistir varios meses sin alimento en estado de latencia. En

cada fase de su ciclo biológico (huevo, larva, ninfa y adulto) pueden

presentar diferencias en cuanto a sus requerimientos ambientales y

nutricionales.

Exposición a ácaros en la Agricultura y Ganadería

Agricultura

La mayoría de los casos de sensibilización laboral por exposición a ácaros en trabajos agrícolas ocurren en trabajadores de invernadero, donde el ambiente confinado junto con las características de humedad y temperatura hacen que la concentración de ácaros fitófagos y sus alergenos sean elevada.

Los agricultores de cultivos aire libre de cereales, leguminosas, pimiento, etc., presentan menor riesgo de sensibilización por exposición a ácaros fitófagos, que los trabajadores de invernadero.

Los trabajos relacionados con el almacenamiento de productos agrícolas son una fuente de exposición importante a los ácaros de almacenamiento que infestan los lugares donde se acumula el grano de cereales y otros productos.

Finalmente, los trabajos de recolección de cítricos y fruta, así como los vendimiadores son otros ejemplos de exposición a ácaros sensibilizantes en la agricultura.

Ganadería

Trabajos directamente relacionados con animales, como los veterinarios, trabajadores de laboratorios, criadores de ganado, curtidores de piel, etc., son una fuente de exposición a ácaros ectoparásitos de animales causantes de sensibilización laboral.

Los avicultores cuya actividad laboral se realiza en edificios de confinamiento para la cría de pollos, gallinas o patos, o en producción de

huevos, son los que presentan mayor frecuencia de casos de sensibilización a ácaros de almacenamiento en la industria ganadera.

Finalmente, y de una manera general, los trabajos de ganadería relacionados con la limpieza de establos y camas de animales, manejo de heno y manejo de piensos, son trabajos en los que existe riesgo de sensibilización por ácaros.

Efectos de la exposición a ácaros

Desde el punto de vista sanitario, los ácaros tienen importancia como vectores de enfermedades y como causantes de enfermedades alérgicas. Los Ácaros parásitos pueden causar diversas lesiones al anclarse en la piel y alimentarse de sangre o linfa. Un ácaro importante desde el punto de vista sanitario es el ácaro de la sarna Sarcoptes scabei produce secreciones tóxicas muy alergénicas para el ser humano. Puede ocurrir una infección bacteriana secundaria derivada de las lesiones producidas en la piel.

Vectores de organismos perjudiciales

Pueden *contribuir a la difusión de enfermedades*. Entre los organismos que pueden transmitir se encuentran:

Nematodos, protozoos (causantes de piroplasmosis),

Treponemas (causan la fiebre recurrente),

Bacterias (que producen la tularemia),

Virus (causantes de diversos tipos de encefalitis).

Página 100

Causantes de enfermedades alérgicas

En este caso, pueden derivar en asma bronquial, siendo la causa de la enfermedad la presencia en el ambiente de los alergenos presentes en los restos de mudas o heces, que provocan en el organismo la reacción alérgica. Estos mismos ácaros, al manipular el hábitat donde viven (granos almacenados, por ejemplo), pueden producir dermatitis alérgica. La ingestión de productos contaminados por ácaros puede ocasionar reacciones anafilácticas.

Medidas preventivas en la exposición a ácaros

El objetivo del control de la exposición es reducir la concentración de alergeno en el aire por debajo del nivel que causa los síntomas.

Medidas *alternativas que están relacionadas* con la modificación de las condiciones ambientales son las siguientes:

- Controlar la humedad relativa en el lugar de trabajo y mantenerla por debajo del 50%.
- Disminuir la humedad absoluta por debajo de 7 g/Kg
- Incrementar la temperatura.
- Congelar las fuentes de contaminación.
- Incrementar la ventilación.
- Reducir el tiempo de exposición,
- emplear medidas de protección para evitar el contacto con los alérgenos (guantes, mascarillas y otras prendas protectoras).

 Los trabajadores expuestos a ácaros deben ser sometidos a un control médico periódico con pruebas que permitan un diagnóstico precoz..

Medidas preventivas en ambientes específicos

Almacenamiento de productos agrícolas

Los ácaros son responsables directos de muchas pérdidas económicas en productos agrícolas almacenados de los que se alimentan, como grano de cereal. En muchas ocasiones los ácaros ocasionan daños indirectos al transportar esporas bacterianas como Salmonella, que contaminan estos productos. En ocasiones estos artrópodos pueden sobrevivir a condiciones desfavorables en estado de latencia; permanezcan dentro del grano sobreviven y reestablecen rápidamente las poblaciones. Para evitar que esto suceda se deberán emplear métodos de probada eficacia que ofrezcan garantías de control.

Los *métodos más adecuados para reducir el riesgo de infestación* por ácaros en estos productos son:

- Reducir la temperatura del grano por debajo de los 5 ℃.
- Ventilar el lugar.
- Secar el cereal y mantenerlo por debajo de 14.5% c.h. (contenido en humedad) y las semillas de oleaginosas por debajo de 7.5%.
- Mantener el grano limpio.
- La fumigación, en su caso, debe realizarse por personal especializado.

- Remover y limpiar el grano.
- Evitar que la humedad del suelo llegue al producto.
- Apilar los sacos adecuadamente para facilitar la limpieza del suelo, la inspección del producto y permitir la ventilación de las pilas de sacos.
- Mantener el almacén completamente limpio.
- Eliminar y destruir todo residuo infestado que pueda contaminar al producto recién introducido.
- Reparar las grietas de las paredes y orificios en puertas y techos que puedan ser fuente de plagas.
- Eliminar el material infestado, no mezclar el grano nuevo con el viejo y fumigar el material viejo que haya de mantenerse.
- Limpiar las estructuras de almacenamiento eliminando todo indicio de grano derramado, polvo, etc.;
- Eliminar el polvo del equipo y la maquinaria de manipulación.
- Desinfectar los sacos y cestos, mediante soleamiento y tratamiento químico.

2.1.3.- Riesgos biológicos: Empresas de gestión y tratamiento de residuos

El sector de la gestión y tratamiento de residuos presenta actualmente una gran importancia debido fundamentalmente a una adecuada protección de la salud y del medio ambiente. Todo ello sin olvidar la sensibilización social existente sobre todos los aspectos relacionados con la protección del medio ambiente.

La legislación componente tiene por objetivo la minimización, fomentando, por este orden, la reducción en origen, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, así como la promoción de tecnologías menos contaminantes para la eliminación de residuos. Todo ello ha motivado un notable incremento de empresas e instalaciones, tanto privadas como públicas, relacionadas con la gestión y el tratamiento de residuos.

Los residuos suelen ser productos, materiales u objetos, en los que frecuentemente se desconoce su composición y peligrosidad, lo que unido a la especial sensibilidad que la sociedad tiene sobre ellos, hace que el sector presente una problemática muy concreta en materia de prevención de riesgos laborales, haciéndose necesario un mayor conocimiento de los riesgos que se presentan en las diferentes actividades.

Definiciones

Residuo

Cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Residuo urbano o municipal

Los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquéllos que no tengan la clasificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. También se considerarán como residuos urbanos los procedentes de la limpieza vial (vía pública, zonas verdes, áreas recreativas y playas), animales domésticos muertos, muebles, enseres, vehículos abandonados y residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y de reparaciones domiciliarias.

Residuo peligroso

Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido

Prevención

Conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:

- 1.º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
- 2.º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- 3.º El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos..

Reutilización

El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado

La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, excluyendo la incineración con recuperación de energía.

Valorización

Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana ni perjudicar el medio ambiente.

Eliminación

Todo procedimiento dirigido al vertido o la destrucción, total o parcial, del residuo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Recogida selectiva

Sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y materiales reciclables.

Vertedero/Depósito controlado

Instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

Estación de transferencia/Centro de transferencia (CTR)

Instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para su transporte posterior a otro lugar, para su valorización o para su eliminación.

Gestión

La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Gestor

La persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mimos.

Descripción de las actividades

A modo de resumen en la tabla a continuación expuesta, se indican las diferentes actividades y el tipo y características de los residuos que pueden estar asociados.

Recogida y transferencia

Actividad en la que se recogen los residuos, se clasifican y se reagrupan según su naturaleza para ser posteriormente enviados a tratadores externos o a plantas de tratamiento o eliminación externas (incineración o vertederos).

Incineración

Proceso que persigue la oxidación térmica (incineración) controlada de los residuos. Se pueden tratar tanto residuos peligrosos como no peligrosos, generalmente urbanos. Para esta actividad se dispone de un foso en el que se depositan los residuos y desde donde son introducidos en el horno, normalmente, mediante una tenaza dispuesta en un puente grúa

Vertederos (depósitos controlados)

Actividad en la que los residuos son depositados ya sea en vasos excavados en el terreno o en terraplenes (pequeñas vaguadas o valles). Estos lugares donde son depositados los residuos deben estar convenientemente acondicionados para permitir la recogida de los lixiviados y así evitar la contaminación del terreno en el que están ubicados. La mayoría de depósitos controlados existentes son para residuos no peligrosos.

Selección de envases

Se trata de un caso particular en el conjunto de actividades de selección o triaje. El proceso consiste en la descarga de los diferentes envases y su posterior depósito en una cinta transportadora en la que se va realizando de manera manual y automática, en función de las características, la separación de los diferentes envases.

Compostaje

Actividad en la que, a partir de residuos orgánicos no peligrosos provenientes de la recogida selectiva urbana, restos vegetales, lodos de depuradora, tierras de filtración y otros residuos de carácter orgánico, se produce compost.

Tratamiento físico-químico

Proceso que realiza la transformación de los residuos sólidos y líquidos peligrosos de origen industrial en residuos no peligrosos mediante diversos tratamientos y poderlos eliminar vía depósito controlado (vertedero), incineración o depuradora. Entre los tratamientos característicos de estas instalaciones se encuentran:

- Tratamiento físico-químico (líquidos),
- Tratamiento por estabilización (sólidos)
- Tratamiento biológico (aguas).

Valorización

Actividad en la que se recogen cualquier residuo o producto usado y se acondicionan para su posterior reutilización. Es decir desclasificar un residuo como peligroso, reciclarlo, y darle un valor),

Tratamiento de residuos sanitarios

Los residuos considerados como sanitarios de riesgo, normalmente clasificados dentro del grupo III, se someten a un proceso de esterilización. Una vez esterilizados son gestionados como residuos no peligrosos asimilables a urbanos, remitiéndose a vertedero o a incineración.

Recogida de residuos sólidos urbanos

Es el proceso mediante el que se efectúa la recogida en la vía pública de los residuos sólidos urbanos y su traslado a una planta para su disposición, incineración o selección.

Limpieza vial

Es una actividad relacionada con la recogida de residuos sólidos urbanos, si bien la tarea es muy diferente. Se incluye dentro de esta actividad la limpieza mediante aspiración, barrido y baldeo de vías urbanas, así como la limpieza de parques y zonas verdes, incluyéndose las playas

Limpieza industrial

Es una actividad que presenta unas características especiales debido al empleo frecuente de agua a presión. Entre las acciones que se realizan dentro de esta actividad, una de las más habituales es el desatascado de tuberías, muchas de ellas formando parte de circuitos de refrigeración de reactores y tanques, aunque pueden ser también domésticas. Asimismo también se incluyen dentro de esta actividad el vaciado y limpieza interior de depósitos y tanques industriales.

Residuos sólidos urbanos: riesgos laborales en plantas de compostaje

La transformación de la fracción orgánica de los residuos a través de técnicas de compostaje constituye un procedimiento de valorización

de estos residuos, evitando los riesgos de contaminación que pueden provocar otras alternativas como la incineración y los vertederos.

El producto final del compostaje es un material parecido al humus del suelo, denominado compost, fácil de almacenar y transportar, que tiene un interesante valor agronómico, principalmente por su contenido en materia orgánica y en elementos fertilizantes y que se utiliza en distintas actividades agrícolas:

- Frutales,
- Viñas,
- Cítricos.
- Olivos.
- Cultivos hortícolas.
- Floricultura
- Jardinería.

Más que un sistema de tratamiento de residuos, puede ser contemplado como un procedimiento de obtención de un material útil a partir de una materia prima calificada como residuo. Todo ello hace que el compostaje se plantee en la actualidad como una de las mejores alternativas para la gestión de residuos de naturaleza orgánica, incluidos los residuos sólidos urbanos.

Compostaje de residuos

El compostaje es un proceso biológico, aeróbico y termófilo (con incremento de la temperatura) de descomposición de residuos orgánicos en fase sólida y en condiciones controladas que consigue la transformación de un residuo orgánico en un producto estable en mayor o menor grado, aplicable a los suelos como abono; aunque en algunos casos se ha definido como un método para estabilizar residuos, en general es más correcto hablar de descomposición porque no siempre se puede asegurar que esta estabilización sea total.

Se trata de un *proceso aeróbico* porque, aunque se pueda realizar de forma anaerobia, la *presencia de oxígeno es aconsejable* para poder alcanzar temperaturas más altas, *acelerar el proceso*, *eliminar olores* y a la *mayoría de agentes patógenos o parásitos molestos*.

El proceso consta de dos fases:

- Fase termófila. En esta etapa se produce un aumento progresivo de la temperatura del material a compostar.
- Fase de maduración. En esta etapa ya no se producen variaciones tan acusadas de temperatura como las obtenidas en la fase anterior debido a la limitación de nutrientes, desarrollándose tanto organismos mesófilos como termófilos, con un descenso importante de la actividad microbiana.

La maduración puede considerarse como el complemento final del proceso de fermentación, disminuyendo la actividad metabólica. El síntoma más claro del inicio de esta actividad es el incremento de la temperatura en toda la masa; la velocidad como se incrementa la

temperatura depende del tipo de *material a compostar* y de los *factores ambientales*.

Conseguir un buen compost se reduce por lo tanto a *proveer a los* microorganismos de un buen entorno para que desarrollen su actividad. Para ello hay que prestar atención a una serie de parámetros para crear las condiciones óptimas de trabajo: temperatura, humedad, pH, oxígeno y balance de nutrientes.

Los residuos tratados en estas plantas son:

- Restos vegetales (restos de poda)
- Residuos orgánicos de origen municipal (fracción orgánica de recogida municipal), comercial, industrial o agrícola.

Estos dos tipos de residuos, *primero deben mezclarse completamente*; se necesita esta mezcla para *equilibrar la relación de nitrógeno y carbono*, distribuir homogéneamente la humedad en la masa a compostar, asegurar la presencia de oxígeno y esponjar el conjunto.

Identificación de riesgos

La identificación de riesgos debe ser lo más generalista posible, de forma que pueden hallarse en cualquier tipo de planta de compostaje de la fracción orgánica de residuos municipales; es evidente que

atendiendo a las características propias de la planta y la forma cómo se realicen las distintas operaciones pueden variar los riesgos.

Por otro lado, no se hace referencia a los *riesgos derivados de actividades no propias o específicas de la instalación de tratamiento de residuos*, como por ejemplo: oficinas, operaciones concretas de mantenimiento como soldadura, etc., *ni las operaciones en laboratorio*; en este caso, los riesgos potenciales a considerar serían los típicos de estas operaciones.

OPERACIÓN	RIESGOS
DESCARGA DE RESIDUOS / CARGA DEL COMPOST	 Caída de personas a distinto nivel. Caída de objetos desprendidos. Pisadas sobre objetos. Proyección de fragmentos o partículas. Atrapamiento por o entre objetos Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Atropellos o golpes con vehículos. Exposición a agentes biológicos.
SELECCIÓN MANUAL DE ELEMENTOS VOLUMINOSOS	 Caída de personas al mismo nivel. Caída de objetos en manipulación. Pisadas sobre objetos. Golpes/cortes por objetos o herramientas. Sobreesfuerzos

OPERACIÓN	RIESGOS
TRITURACIÓN FRACCIÓN VEGETAL Y MEZCLADO DE LA FRACCIÓN VEGETAL Y LA FRACCIÓN ORGÁNICA	 Caída de objetos desprendidos. Proyección de fragmentos o partículas. Atrapamiento por o entre objetos. Exposición a ruido.
AFINO	 Atrapamiento por o entre objetos. Exposición a ruido. Exposición a agentes químicos: polvo
ALMACENAMIENTO	Atropellos o golpes con
COMPOST	vehículos.
TOMA DE MUESTRAS	 Pisadas sobre objetos. Golpes/cortes por objetos o herramientas. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
PALA CARGADORA / VOLTEADORA	 Caída de personas a distinto nivel. Caída de objetos desprendidos. Choques contra objetos inmóviles. Proyección de fragmentos o partículas. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Incendios. Atropellos o golpes con vehículos. Exposición a agentes biológicos.

OPERACIÓN	RIESGOS
MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y DESATASCADO DE EQUIPOS	 Caída de personas a distinto nivel. Caída de objetos en manipulación. Caída de objetos desprendidos. Pisadas sobre objetos. Golpes/cortes por objetos o herramientas. Proyección de fragmentos o partículas Atrapamiento por o entre objetos. Sobreesfuerzos. Contactos eléctricos. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Exposición a agentes químicos. Exposición a agentes biológicos.
INESPECÍFICOS	 Caída de personas al mismo nivel. Caída de objetos desprendidos. Contactos eléctricos Incendios. Explosiones. Accidentes causados por seres vivos. Atropellos o golpes con vehículos. Exposición a agentes químicos. Exposición a agentes biológicos

Residuos sólidos urbanos. Riesgos laborales en vertederos.

El RD 1481/2001, por el que se *regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero* establece las líneas básicas de su regulación:

- La clasificación de los vertederos en tres categorías,
- La definición de los tipos de residuos aceptables en cada una de ellas,
- Los requisitos técnicos exigibles a las instalaciones.
- La obligación de gestionar los vertederos después de su clausura.
 establece una nueva estructura e imputación de los costes de vertido de residuos.
- Igualar este coste de este procedimiento de gestión al de otras técnicas más respetuosas con el medio ambiente como la reutilización o la valorización mediante reciclado, compostaje, biometanización o valorización energética,
- Dejar el procedimiento de depósito en vertedero solamente para aquellos residuos para los que actualmente no existe tratamiento o para los rechazos de las citadas alternativas prioritarias de gestión.

Descripción de un vertedero de residuos no peligrosos

Un vertedero, de acuerdo con la definición del RD 1481/2001, es una instalación de eliminación de residuos mediante su depósito en subterráneo o en la superficie, por períodos de tiempo superiores a los de almacenamiento que, para residuos no peligrosos es inferior a 1 año cuando su destino final es la eliminación, y 2 años si su destino final es la valorización. En el caso de los residuos peligrosos el período máximo de almacenamiento es de 6 meses.

Los vertederos para residuos no peligrosos pueden recibir:

- Residuos urbanos.
- Residuos no peligrosos de cualquier otro origen, siempre que cumplan con los criterios de admisión (anexo II, RD 1481/2001).
- Residuos peligrosos no reactivos, estables o provenientes de un proceso de estabilización, cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el párrafo anterior.

ÁREAS	OPERACIONES
Plataforma de descarga	Conducción de vehículos.Vertido o descarga de residuos
Compactación	Compactación de los residuos.
Laboratorio	 Toma de muestras. Análisis y caracterización de residuos, aguas y lixiviados.
Tratamiento de lixiviados	 Control de procesos. Toma de muestras. Descarga y adición de reactivos. Mantenimiento y limpieza de instalaciones y equipos
Tratamiento de biogás	 Control de procesos. Mantenimiento y limpieza de instalaciones y equipos
Conjunto de la instalación	Inespecíficos.

Riesgos y medidas preventivas

En la tabla siguiente se relacionan los riesgos más frecuentes asociados a las distintas operaciones específicas de un vertedero,

no haciéndose referencia a los riesgos derivados de actividades no exclusivas de estas instalaciones (oficinas, laboratorio, taller) u operaciones concretas de mantenimiento, en cuyo caso los riesgos son los propios de estas actividades añadiéndose los inespecíficos del conjunto de la instalación.

OPERACIONES	RIESGOS	
Conducción de vehículos	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Atropellos o golpes con vehículos
Vertido o descarga de residuos	Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Caída de objetos desprendidos Pisadas sobre objetos Golpes/cortes por objetos o herramientas Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Sobreesfuerzos Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Atropellos o golpes con vehículos Exposición a agentes químicos (polvo) Exposición a agentes biológicos

OPERACIONES	RIESGOS	
Compactación de residuos	Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Pisadas sobre objetos Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Exposición a ruido Exposición a agentes químicos Exposición a agentes biológicos
Toma de muestras	Caída de personas a distinto nivel Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Exposición a agentes químicos
Análisis y caracterización de residuos, aguas y lixiviados	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Exposición a agentes químicos
Control de procesos	Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Contactos eléctricos Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Explosiones Exposición a agentes químicos Exposición a ruido
Descarga y adición de reactivos	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Exposición a agentes químicos
Mantenimiento y limpieza de instalaciones y equipos	Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Pisadas sobre objetos Choques contra objetos inmóviles Golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Atrapamiento por o entre objetos Sobreesfuerzos	Contactos eléctricos Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas Explosiones Exposición a agentes químicos Exposición a agentes biológicos

EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS		
Operaciones	Vertido o descarga de residuos, compactación de residuos, toma de muestras, análisis y caracterización de residuos, aguas y lixiviados, mantenimiento y limpieza de equipos e instalaciones y descarga y adición de reactivos.	
Áreas	Plataforma de descarga, compactación, laboratorio y tratamiento de lixiviados y biogás.	
Causas	Ausencia o incumplimiento de procedimientos de trabajo en las operaciones de descarga de vehículos, no respetar distancias de seguridad en operaciones de descarga de residuos, presencia de residuos que por sus características puedan generar o desprender vapores o gases tóxicos o nocivos. Incumplimiento o inexistencia de procedimientos de trabajo en espacios confinados o para la realización de operaciones de mantenimiento en pozos de vertedero. Incorrecta señalización de las instalaciones, riesgos, y equipos de protección a utilizar o la no utilización de EPI específicos para cada ocasión. Carencia o formación deficiente de los operarios.	
Medidas preventivas		

Establecimiento de procedimientos específicos para la descarga de residuos susceptibles de desprender gases peligrosos, prohibiéndose permanecer a menos de 20 m de distancia de un vehículo que esté realizando una descarga de residuos con

Obligación de que las cabinas de las palas cargadoras y de las compactadoras cierren herméticamente, dispongan de sistema de filtración de aire, de máscaras de escape y de detectores portátiles de SH...

Realización de controles periódicos de los residuos depositados para detectar, controlar y eliminar posibles vertidos

Inclusión en el plan de emergencia de la instalación la posible entrada de un residuo incontrolado.

Procedimientos específicos para el trabajo en pozos, estaciones de bombeo y espacios confinados, incluyendo instrucciones detalladas, permisos de trabajo y de acceso, actuación en caso de emergencia, EPI necesarios, necesidad de presencia de recursos preventivos y la formación adecuada para estas operaciones. En estas operaciones debe ser obligatoria la utilización de equipos autónomos o semiautónomos de respiración o máscara de protección de vías respiratorias con filtro polivalente y protección ocular, así como estar provisto de un detector portátil multicanal (H,S, CO, O, y CH,).

Formación específica para los trabajadores que pueden tener contacto con productos químicos sobre sistemas de información y comunicación de la peligrosidad de los mismos (etiquetado y fichas datos de seguridad).

Prohibición de trabajar con maguinas o vehículos que generen humos de escape en espacios mal ventilados, y si ello es necesario, debe garantizarse que el intercambio de aire sea suficiente.

Se van a describir las causas más probables de los riesgos, que pueden variar con las características, las áreas en que se presentan, así como las medidas preventivas que pueden adoptarse. Es importante destacar que muchas de las causas son propias de los equipos de trabajo o de la maquinaria utilizada, aconsejándose la consulta de la documentación relativa a los requisitos de seguridad y

protección que deben cumplir los diferentes equipos, máquinas e instalaciones existentes.

EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS	
Operaciones	Vertido o descarga de residuos, compactación de residuos y mantenimiento y limpieza de instalaciones y equipos.
Áreas	Plataforma de descarga, compactación y tratamiento de lixiviados y biogás.
Causas	Presencia de residuos con materia orgánica en distintas fases de descomposición
Modidos	proventivas

Medidas preventivas

Realización de la evaluación específica del riesgo de exposición a agentes biológicos, y en función de los resultados obtenidos, establecer las medidas de prevención y protección necesarias según el RD 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Obligación de que las cabinas de las palas cargadoras y compactadoras puedan cerrarse herméticamente y dispongan de un sistema de ventilación autónomo dotado de filtros adecuados y prohibición de llevar las ventanillas abiertas.

Procedimiento de mantenimiento periódico preventivo de los sistemas de ventilación las cabinas de las palas cargadoras y compactadoras.

Utilización de mascarilla con filtro FFP3, gafas de seguridad, traje, calzado y uantes impermeables durante las operaciones de limpieza con agua a presión.

Limpieza de las instalaciones, equipos o máquinas previa a su mantenimiento o reparación.

Residuos urbanos. Riesgos en centros de transferencia

Introducción

Es necesaria la existencia de instalaciones en las que se reciban y almacenen los residuos, agrupados de acuerdo con sus características y destino, como paso previo al transporte diferenciado de los mismos a los distintos tratadores o gestores específicos.

Estas instalaciones, denominadas comúnmente "centros de transferencia" (CTR), pueden ser de distintos tipos según reciban residuos peligrosos, no peligrosos o residuos urbanos.

En el caso de los residuos urbanos o municipales que son los generados en los domicilios particulares, oficinas y servicios, así como todos aquéllos que no tengan la consideración de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los mismos. Los centros de transferencia son instalaciones especialmente importantes ya que posibilitan la reducción del volumen de residuos, facilitando, según los casos, su reutilización, reciclado y valorización, reduciéndose al mínimo los residuos destinados a la eliminación (vertedero o incineración).

Hay que tener en cuenta que las *características de las operaciones y los riesgos que comportan pueden variar*, en función del diseño de la instalación.

Descripción de los centros de transferencia

Una estación de transferencia o centro de transferencia (CTR), se considera como "una instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo".

Este tipo de instalaciones actúan, normalmente como un centro logístico en el transporte de residuos y su posterior direccionado a los centros de tratamiento o instalaciones de eliminación.

Para la realización del proceso, en estas instalaciones se pueden distinguir unas áreas o zonas características en las que se realizan diferentes operaciones y se describen a continuación:

• Zona de descarga. Recepción del camión, comprobación de la documentación y pesada. A continuación el camión se dirige a la zona de descarga propiamente dicha y se procede a la misma. Esta operación, normalmente es realizada por el conductor y suele estar supervisada por un operario de la planta. Seguidamente el camión se dirige a la báscula para ser pesado nuevamente (comprobación de tara). Durante la operación de descarga se realiza una comprobación visual de los residuos

- con la finalidad de detectar residuos especiales (envases con líquidos, bidones, etc.).
- Zona de vertido. En esta área los residuos acumulados son depositados en un foso o tolva, generalmente provista de piso móvil, desde donde son dirigidos a una máquina compactadora, controlada por un operario situado en una cabina sobre la misma. La operación de vertido del residuo en el foso o bien directamente en la compactadora desde la playa de descarga, aunque depende del diseño de la instalación, suele efectuarse con la ayuda de una pala cargadora.
- Zona de carga. Los camiones situados en el exterior de la nave y con la caja orientada a la salida de la máquina compactadora son cargados directamente con los residuos ya compactados. En determinados casos y según el tipo y diseño de la instalación, puede ser necesaria la ayuda de carretillas elevadoras u otros sistemas. A continuación, los camiones son pesados y reciben la documentación necesaria para su transporte al tratador correspondiente.

Además de las operaciones indicadas anteriormente hay que considerar aquéllas que son comunes al conjunto de la planta como las tareas de mantenimiento y limpieza.

En un centro de transferencia consisten en la limpieza de las distintas zonas y de las instalaciones asociadas, incluyendo las cabinas de control y, en determinados casos, de los vehículos y contenedores utilizados.

También deben considerase las operaciones de mantenimiento del sistema de prensado, del panel de control y de los filtros de depuración de aire.

Riesgos asociados y medidas preventivas

Muchos de los *riesgos de este tipo de instalaciones* no difieren en gran medida de los debidos a los *equipos y vehículos utilizados al igual que en el apartado anterior*.

A continuación se relacionan los *riesgos más frecuentes de estas plantas*, indicando aquellas operaciones y zonas en las que se presentan, así como sus *causas en cada caso*, aunque pueden variar.

Tal como se indicó anteriormente en el Capítulo anterior, solo se resaltarán las causas relacionadas *con el ámbito biológico*. Asimismo, también *se indican las medidas preventivas que pueden adoptarse para reducir o eliminar estos riesgos.*

OPERACIONES	RIESGOS
DESCARGA	Caida de personas al mismo nivel Caida de objetos desprendidos Pisadas sobre objetos Proyección de fragmentos o partículas Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Atropellos o golpes con vehículos Exposición a agentes químicos Exposición a agentes biológicos
CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS	Caída de personas a distinto nivel Caída de objetos desprendidos Golpes/cortes por objetos o herramientas Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos Sobreesfuerzos
VERTIDO EN FOSO	Caída de personas a distinto nivel Caída de objetos desprendidos Pisadas sobre objetos Choques contra objetos inmóviles Proyección de fragmentos o partículas Atrapamiento por o entre objetos Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas Exposición a agentes químicos Exposición a agentes biológicos
CONTROL DE PRENSA (máquina compactadora)	Pisadas sobre objetos Proyección de fragmentos o partículas Atrapamiento por o entre objetos Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas Exposición a agentes químicos Exposición a ruido Exposición a ruido
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	Caída de personas a distinto nivel Caída de personas al mismo nivel Caída de objetos desprendidos Pisadas sobre objetos Golpes/cortes por objetos o herramientas Proyección de fragmentos o partículas Atrapamiento por o entre objetos Sobreesfuerzos Contactos eléctricos Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas Atropellos o golpes con vehículos Exposición a agentes químicos Exposición a agentes biológicos

EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS	
Operaciones	Conducción de vehículos, depósito en foso, control de prensa y actividades de mantenimiento y limpieza.
Áreas	Descarga, vertido y carga
Causas	Presencia de residuos de materia orgánica en distintas fases de descomposición y contacto con los lodos producidos en la depuradora.
Medidas preventivas	

Medidas preventivas

Realizar la evaluación específica del riesgo de exposición a agentes biológicos en la planta y, en función de los resultados obtenidos, establecer las medidas de prevención y protección necesarias según el RD 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

La cabina de control de prensa o máquina compactadora debe de estar dotada de un sistema de ventilación-renovación de aire independiente del resto de la planta debiéndose evitar la entrada de aire de la misma.

Las cabinas de las palas cargadoras deben poderse cerrar herméticamente y disponer de un sistema de ventilación autónomo dotado de filtros adecuados, estableciéndose la prohibición de trabajar con las ventanillas abiertas.

En caso de disponerse de una depuradora de aguas residuales no instalada en el exterior, la sala que la contiene debe disponer también de un sistema de ventilación que garantice la correcta renovación del aire.

Disponibilidad de información sobre la contaminación de origen biológico existente en la planta, llevando a cabo, si es preciso, un programa de mediciones periódicas.

Establecimiento de un plan de mantenimiento periódico preventivo de los sistemas de ventilación de la planta, de las cabinas de las palas cargadoras y del control de prensa.

Las instalaciones, máquinas y equipos deben ser limpiados antes de su mantenimiento o reparación. Durante las operaciones de limpieza con agua a presión los trabajadores deben utilizar los siguientes EPI:

- Mascarilla con filtro FFP3,
- Gafas de seguridad,
- Traje,
- Calzado.
- Guantes impermeables.

2.1.4.- Riesgos Biológicos: Asistencia Sanitaria y Social.

Estrategias preventivas.

Como ya se ha comentado en el apartado donde se explican los antecedentes legislativos, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre), en su artículo 14 convierte al *empresario y a las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio*, en el garante de la Seguridad y la Salud de los trabajadores.

En esta línea, deberá adoptar cuantas medidas sean necesarias para la protección permanente de estas condiciones de seguridad y salud. En lo que respecta a la protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

La mejor estrategia preventiva que tenemos al alcance es inculcar a los trabajadores la necesidad de notificar a Medicina Preventiva, al Servicio de Prevención o, en su defecto, al responsable inmediato, todos y cada uno de los accidentes que se produzcan, así como conseguir que estos Servicios encargados de la actividad preventiva, se encuentren operativos las 24 horas del día, ya que el accidente biológico puede precisar de tratamiento inmediato y puede ocurrir en cualquier momento.

Otro pilar fundamental donde se asienta la consecución de unos adecuados niveles de seguridad y salud en lo que a la exposición a agentes biológicos se refiere, lo constituye el cumplimiento de las Precauciones Universales o estándar y de las recomendaciones específicas por áreas o unidades; es fundamental la elaboración y adecuada difusión de protocolos preventivos y la actuación ante situaciones específicas.

Estrategias generales

Debemos tener en cuenta que el mayor número de accidentes laborales con material biológico se producen en el colectivo de Enfermería, Médicos y Auxiliares de clínica y más concretamente en las áreas quirúrgicas y médicas, seguido de los.

El 89% de las exposiciones accidentales son inoculaciones percutáneas de las cuales el 87% son pinchazos. El pinchazo es el accidente más frecuente, debido a la costumbre de

- Re-encapsular las agujas
- No disponer de un sistema de eliminación de residuos adecuado con el suficiente número de contenedores rígidos.

Por este motivo, sería conveniente *implantar en todos los centros* sanitarios la utilización de material punzante que se autoprotege una vez utilizado. Las actividades con mayor riesgo de accidente son:

La administración de medicación IM/IV.

- La recogida de material usado,
- La manipulación de sangre,
- · Re-encapsular,
- Suturar,
- Las agujas abandonadas
- La recogida de basura.

Hay que tener en cuenta que la mayoría de los accidentes de este tipo no se notifican a los Servicios de Prevención o de Medicina Preventiva, por lo que los datos podrían ser aún más alarmantes si existiese un adecuado registro de accidentes.

Las estrategias generales de prevención se basan en el establecimiento de una serie de barreras:

- BARRERAS FISICAS: Guantes, mascarillas, gafas, batas y cualquier otro Equipo de Protección Individual.
- BARRERAS QUIMICAS: Desinfectantes como hipociorito sódico, formaeldehido, glutaraldehido, N-duopropenida, povidona yodada, gluconato de ciorhexidina, etc., así como biocidas en la limpieza de conductos de aire.
- PRECAUCIONES UNIVERSALES y códigos de buena práctica.
- BARRERAS BIOLOGICAS: Vacunas, inmunoglobulinas y quimioprofilaxis.

Precauciones universales.

Se basan en que el riesgo de transmisión de un agente biológico en el medio sanitario es debido a la inoculación accidental con sangre de la persona infectada. Como resulta imposible identificar a todas las personas se recomienda considerar a todos los pacientes como potencialmente infecciosos. Además, el riesgo de infección va a ser proporcional a la prevalencia de la enfermedad en la población asistida y a la probabilidad de producción de accidentes durante la realización de los procedimientos.

- Vacunación de la Hepatitis B de todo el personal sanitario.
- Normas de higiene personal.

Cubrir cortes y heridas con apósitos impermeables.

Cubrir lesiones cutáneas con guantes.

Retirar anillos y otras joyas.

Lavado de manos antes y después de atender al paciente.

Elementos de protección de barrera.

Uso de guantes al manejar sangre o fluidos corporales, objetos potencialmente infectados o al realizar procedimientos invasivos.

Utilización de mascarillas cuando se prevea la producción de salpicaduras de sangre o fluidos a la mucosa nasal u oral.

Protección ocular, cuando se prevea la producción de salpicaduras de sangre o fluidos corporales a la mucosa ocular.

Utilización de batas y delantales impermeables, cuando se prevea la producción de grandes volúmenes de salpicaduras de sangre o líquidos orgánicos.

Manejo de objetos cortantes o punzantes.

Extremo cuidado.

No re-encapsular las agujas.

Eliminación en contenedores rígidos de seguridad.

No dejarlos abandonados en cualquier sitio.

Comprobar que no van entre ropas que se envían a lavandería.

- Señalización de muestras ya que todas deben considerarse potencialmente infectadas.
- Aislamiento, si el enfermo presenta:

Hemorragia incontrolada.

Alteraciones importantes de la conducta.

Diarrea profusa.

Procesos infecciosos que exijan aislamiento (por ejemplo tuberculosis).

- Eliminación adecuada de los residuos.
- Esterilización y desinfección. Preferiblemente, debemos utilizar material de un solo uso. Si esto no es posible, los objetos deben esterilizarse entre paciente y paciente, siendo limpiados previamente para eliminar restos de

sangre u otras sustancias, para posteriormente ser aclarados antes de su desinfección o esterilización.

Todos estos procedimientos deben realizarse con guantes resistentes.

Protocolo de actuación ante exposiciones accidentales a sangre.

Actuación ante salpicaduras, vertidos de sangre 0 fluidos sobre superficies u objetos.

- Verter lejía diluida al 10% sobre la superficie contaminada.
- Limpiar la superficie con toallas desechables.
- Quitarse los guantes y lavarse las manos.
- Colocarse guantes resistentes.

Accidentes per-cutáneos (cortes, pinchazos ...).

- Retirar el objeto con el que se ha producido el accidente.
- Limpiar la herida con agua corriente, sin restregar, dejando fluir la sangre durante 2-3 minutos, induciendo el sangrado si es preciso.
- Desinfectar la herida con povidona yodada u otro desinfectante, y aclararla bien.
- Cubrir la herida con apósito impermeable.

Salpicaduras de sangre o fluidos a piel.

• Lavado con jabón y agua.

Salpicaduras de sangre o fluidos a mucosas.

Lavado inmediato con agua abundante.

IMPORTANTE.

Todos los accidentes deberán ser comunicados al servicio o unidad designada para registrarlos, aplicando en cada caso el protocolo de procedimiento del centro.

Al personal expuesto accidentalmente al VHB, se le debe ofrecer profilaxis post-exposición.

Al personal expuesto al VHC, debe ofrecérsele profilaxis con gammaglobulina inespecífica.

A pesar de no haberse demostrado la eficacia de; tratamiento con zidovudina (ZDV) para prevenir la infección por VIH tras accidente laboral, la decisión de realizar este tratamiento debe ser individualizada, por lo que debe estar disponible a cualquier hora del día en los centros de trabajo.

Cabinas de seguridad biológica

Es un hecho aceptado que una buena parte de las infecciones adquiridas en los laboratorios son debidas a los accidentes que pueden tener lugar (roturas, salpicaduras, cortes y pinchazos, etc.), a la inhalación de aerosoles con potencialidad infectiva que se generan en las diversas operaciones del laboratorio clínico.

Esta exposición puede ser prevenida en la medida en que se implante una correcta actuación en la manipulación de materiales peligrosos.

La estrategia habitualmente utilizada para la *protección de los trabajadores* frente a la exposición laboral a dichos materiales, se podría resumir en tres puntos:

- Control del material peligroso en la fuente, evitando así su liberación al ambiente de trabajo.
- Reducción de las consecuencias de una liberación accidental de dicho material al medio ambiente, mediante sistemas de protección colectiva.
- Protección al trabajador frente al contacto con los materiales peligrosos en el caso que éstos se encuentren en el medio ambiente.

Una actuación adecuada en el primero de los puntos evitará, o al menos reducirá al máximo, la intervención en los otros dos.

Definición. Tipos

"Es una cabina proyectada para ofrecer protección al usuario y al ambiente de los riesgos asociados al manejo de material infeccioso y otros materiales biológicos peligrosos, excluyendo materiales radiactivos, tóxicos y corrosivos."

En este punto conviene aclarar el concepto que incluye su denominación, seguridad biológica, referida a la protección que proporcionan al trabajador y que está basada en la dinámica de los

fluidos. Es habitual que estas cabinas sean denominadas "Cabinas de flujo laminar" que si bien es cierto que alguno de sus tipos está dotado de este tipo de flujo, no debe asociarse el término flujo laminar al de seguridad biológica, puesto que existen otros tipos de cámaras dotadas del mismo:

- Cabinas de Flujo Laminar Horizontal.
- Cabinas de Flujo Laminar Vertical.

Que aseguran un flujo de aire limpio y sin turbulencias sobre el trabajo que se realice, pero que en ningún modo proporcionan protección al trabajador.

Cabinas de seguridad biológica. Clase I

Su fundamento es similar al de una campana de humos, es una cabina que trabaja a presión negativa y está abierta frontalmente.

El aire procedente del local se introduce por la abertura frontal y es extraído al 100% de la misma.

El uso de estas cabinas no previene la exposición por contacto a materiales peligrosos. Así como tampoco garantizan la protección, en caso de que se requiera, del producto manipulado.

Cabinas de seguridad biológica. Clase II

La protección del trabajador viene dada por la creación de una barrera de aire formada por la entrada de aire desde el local, a través de la abertura frontal, y por el mencionado flujo descendente de aire filtrado estéril.

Ambos flujos de aire son conducidos a través de unas rejillas situadas en la parte anterior y posterior del área de trabajo a un pleno desde el cual el aire es redistribuido. Un tanto por ciento del mismo es extraído mientras que el resto es recirculado sobre el área de trabajo.

Existen, básicamente, dos tipos de cabinas Clase II. Ambos tipos difieren en la proporción de aire recirculado, en las velocidades de aire en la abertura frontal y sobre el área de trabajo.

Ninguno de los dos tipos descritos (el A y el B) previene de las exposiciones por contacto a materiales peligrosos.

Cabinas de seguridad biológica. Clase III

Estas cabinas son diferentes en concepto de las cabinas Clase I y II. En este caso la cabina está herméticamente sellada, separando completamente al trabajador del trabajo que esté realizando mediante barreras físicas (panel frontal completamente cerrado, manipulación a través de guantes de goma).

El aire es tomado del local o del exterior y filtrado (Filtro HEPA). En su extracción (100%), suele haber dos filtros HEPA montados en serie para la completa purificación del aire extraído.

Este tipo de cabinas ofrece el grado máximo de protección al trabajador, obviando incluso la exposición por contacto.

Selección de la cabina de seguridad biológica

La *selección del tipo de cabina* más adecuado deberá basarse en los siguientes criterios:

Riesgos que presenta el material manipulado.

Posible generación de aerosoles debidos a las técnicas manipulativas

empleadas. Grado de protección a obtener frente a la contaminación

ambiental.

Cabinas de seguridad biológica. Clase I

Agentes biológicos: Aquellos pertenecientes a los grupos de riesgo 1 y 2.

Otros compuestos

Las cabinas Clase I pueden ser usadas para aquellas operaciones que impliquen la manipulación de compuestos químicos tóxicos y/o cancerígenos modificando el sistema de tratamiento del aire expulsado mediante la inclusión, además de los filtros HEPA, de aquellos elementos que aseguren la limpieza del aire expulsado (filtros de carbón activo,

Siempre teniendo en cuenta que *muchas de las operaciones con estos* compuestos precisan ser realizadas en un ambiente estéril y que este tipo de cabinas no lo proporcionan puesto que el aire es tomado del ambiente de trabajo y no recibe ningún tratamiento.

Cabinas de seguridad biológica. Clase II

convertidores catalíticos, incineradores, etc.).

Agentes biológicos: Todos aquellos agentes pertenecientes a los grupos 1 y 2; algunos autores incluyen los agentes pertenecientes al grupo 3.

Otros compuestos

En general estos tipos de cabinas pueden ser utilizados para la manipulación de compuestos químicos de alta toxicidad siempre y cuando

Página 139

se modifique el sistema de tratamiento del aire expulsado según lo indicado anteriormente.

Por otra parte, diversos autores desaconsejan el uso de las *cabinas Clase II*, *Tipo A en operaciones con compuestos inflamables* y/o explosivos debido al *alto porcentaje (70%) de aire recirculado* reseñando un posible riesgo de explosión, en favor de las *cabinas Clase II*, *Tipo B en las que el porcentaje de aire recirculado es menor (30%)*. En cualquier caso, la *instalación eléctrica de la Cabina debe estar convenientemente protegida* (MIE - 026 del REBT; Ministerio de Industria y Energía, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Cabinas de seguridad biológica. Clase III

Agentes biológicos: Todos aquellos agentes pertenecientes a los grupos 3 y 4.

Otros compuestos

Este tipo de cabinas puede ser utilizado para *la manipulación de compuestos químicos tóxicos y/o cancerígenos*, siempre y cuando se modifique el sistema de tratamiento del aire expulsado.

Recomendaciones para el uso de cabinas de seguridad biológica

Materiales y equipos

 Ubicar todo el material a utilizar en el interior de la cabina antes de empezar a trabajar.

- No es recomendable el uso de mecheros Bunsen o similares, puesto que su incorrecta ubicación en el interior de la Cabina puede provocar desviaciones y turbulencias del flujo laminar y quemar los filtros HEPA.
- Es recomendable el uso de micro-incineradores eléctricos para la esterilización de asas de siembra microbiológicas, aunque es preferible que éstas sean desechables.
- Es recomendable que el material a introducir en la cabina esté libre de partículas, por ello debería limpiarse cuidadosamente antes de su introducción en la misma.
- No es aconsejable introducir en la zona de trabajo materiales que emitan fácilmente partículas tales como: papel, madera, cartón, lápices, goma de borrar, etc.

Procedimiento de trabajo

- Es aconsejable realizar movimientos lentos de brazos y manos en el interior de las cabinas, ya que de lo contrario se crean corrientes de aire que rompen la laminaridad del flujo
- Las manipulaciones a realizar en las Cabinas no deben efectuarse cerca de la superficie de trabajo.
- Se recomienda trabajar entre 5 y 10 cm sobre la mesa de la Cabina, y por detrás de la "zona de partición de humos" (zona en la que el aire estéril descendente se divide para seguir su recorrido a través de las rejillas anterior y posterior de las Cabinas. Clase II).
- A fin de preservar al máximo los filtros HEPA deben evitarse, en cualquier tipo de operación, los golpes, la proyección de líquidos o salpicaduras, perforaciones, etc., contra la rejilla de protección del mismo.
- Es recomendable la puesta en funcionamiento de la Cabina, así como la lámpara de UV que llevan incorporada unos 15 - 30 minutos antes del

- inicio del trabajo. Asimismo debe mantenerse en funcionamiento durante un tiempo prudencial después de finalizado el trabajo.
- Se recomienda esperar de 2 a 3 minutos antes de empezar a trabajar, cuando se haya introducido algún material en el interior de Cabinas dotadas del flujo laminar.
- En la zona de trabajo sólo debe introducirse el material verdaderamente necesario y de uso inmediato.
- No deben colocarse objetos entre el filtro HEPA y el área en que se vaya a trabajar puesto que se producirán sombras y turbulencias.

Mantenimiento de las cabinas

- Es necesario disponer, para cada Cabina, de una ficha de mantenimiento y control situada en lugar visible, en la que se reflejarán las modificaciones realizadas y su periodicidad y las operaciones de mantenimiento.
- No es aconsejable trasladar las Cabinas una vez instaladas y verificadas, ya que ello podría provocar fisuras en la continuidad del sello estanco del filtro y provocar fugas de aire no tratado.

Limpieza y desinfección de las cabinas

- Es aconsejable realizar una limpieza y desinfección de las superficies de las Cabinas antes de iniciar el trabajo. El uso de aspiradores eliminará el polvo acumulado durante el montaje y transporte. La desinfección se realizará, bien con una solución bactericida de elevado poder esterilizante, o bien empleando alcohol al 70% (alcohol iso-propílico).
- La limpieza y desinfección de la Cabina se efectuará en los siguientes casos:

Antes de cualquier trabajo de mantenimiento rutinario o accidental de la Cabina.

Antes de realizar un test de control mecánico o biológico en la zona de trabajo.

Antes de empezar a trabajar.

Siempre que se cambie de programa de trabajo.

En caso de que se haya producido un derramamiento de líquido en la mesa de trabajo.

 Todas aquellas partes de la Cabina que están contaminadas (ventiladores, plenos, filtros, etc.) y que no son accesibles en operaciones normales de limpieza y desinfección, deben ser descontaminadas mediante esterilización gaseosa.

El procedimiento más sencillo consiste en la depolimerización de paraformaldehido por calentamiento. Esta operación debe realizarse en los siguientes casos:

Antes de trabajos de mantenimiento.

Antes del cambio de los filtros.

Antes de realizar los test básicos de control.

Asimismo es aconsejable realizar esta descontaminación:

Antes del traslado de la Cabina.

Antes de cambiar el programa de trabajo.

Después de un derrame que contenga una alta concentración del agente manipulado.

Sistema de extracción de las cabinas

Preferiblemente la descarga de aire se efectuará al exterior, de este modo, a pesar de que el aire extraído es microbiológicamente limpio, se consigue una seguridad adicional que consiste en el factor de dilución atmosférico en los casos en que se produzcan fallos en el sellado de los filtros o en los propios filtros.

En los casos en que la descarga se haga en el interior de los locales hay que tener en cuenta que en función de los materiales manipulados, partículas de diámetro inferior a 0,3 µ, pueden no ser retenidas por los filtros HEPA, por lo que deberá incorporarse un sistema complementario de tratamiento del aire extraído.

Equipos de protección personal para trabajos en cabinas.

- Se recomienda el uso de batas de manga larga con bocamangas ajustadas.
- Se recomienda la utilización de guantes impermeables a las soluciones manipuladas.
- No es preciso el uso de mascarillas respiratorias en cualquiera de los diferentes tipos de Cabinas descritos.

Recomendaciones específicas por áreas de atención sanitaria.

Personal de área quirúrgica, paritorio, anestesia, servicio de endoscopia, hemodinámica y UCI.

Se consideran procedimientos invasivos aquellos que permiten la entrada quirúrgica en los tejidos, cavidades u órganos, o que llevan la reparación de heridas traumáticas importantes, debiéndose adoptar las precauciones siguientes:

- Precauciones universales o estándar.
- Todos los trabajadores sanitarios que participen en procedimientos invasivos tienen que usar rutinariamente precauciones barrera para prevenir el contacto de piel y mucosas con sangre y otros fluidos corporales de los pacientes. Emplear guantes y mascarilla quirúrgica y en aquellos procedimientos en los que se produzca generación de gotas o salpicaduras de sangre u otros fluidos o la producción de esquirlas óseas, debe usarse protección para ojos y cara. Las batas y delantales serán de material que proporcione barrera efectiva.
- Dependiendo del tipo de intervención se utilizarán calzas altas y batas impermeables.
- Si un guante se rompe, se cambiará lo antes posible lavando previamente la piel expuesta. En algunas ocasiones se pueden usar dos pares de guantes. En procedimientos que requieran fuerza sobre bordes cortantes, se pueden usar guantes de mella sintética protectora. La aguja o el instrumento implicado debe ser eliminado del campo estéril.

 Una técnica esmerada en el manejo del instrumental inciso-punzante es la mejor forma de evitar punciones y heridas. Además es recomendable:

Mantener el número de manos imprescindible dentro del campo quirúrgico cuando se estén manejando instrumentos incisopunzantes.

Que sólo el cirujano use material inciso-punzante.

Que las agujas se corten antes de anudar.

Devolver el instrumental a la mesa, sin dejarlo abandonado en el campo ni devolverlo directamente a la mano del instrumentista.

Evitar abandonar agujas e instrumentos cortantes en las sábanas del campo quirúrgico.

- Se desinfectará y esterilizará el material de endoscopia por los procedimientos habituales, previa limpieza con apara y detergente enzimático.
- Se recomienda la vacunación anti-hepatitis B.

Personal de laboratorio.

- Adoptar las precauciones estándar.
- La zona de trabajo estará perfectamente delimitada.
- La manipulación de cualquier muestra se realizará siempre con guantes.
- Todas las muestras deben ser transportadas en recipientes con tapa segura que impida la salida de líquidos.

- Todos los procedimientos y manipulaciones deben realizarse cuidadosamente para evitar la formación de gotas y aerosoles. Deben utilizarse cabinas de seguridad biológica (I y II) en procedimientos de homogeneización y mezcla vigorosa.
- Si se rompen los tubos en la centrifuga, esperar 5 minutos antes de abrir la tapa para evitar aerosoles. Desinfectar las cestillas y paredes de la cámara con lejía en disolución 1/10 u otro desinfectante efectivo por inmersión durante 10 minutos. Desinfectar las superficies de trabajo cuando se derramen muestras.
- No pipetear con la boca. Usar sistemas mecánicos.
- Restringir al máximo el uso de agujas y jeringas. Desechar las jeringas y agujas de un sólo uso en contenedores sólidos especiales, sin reencapsular.
- Todos los materiales y equipos científicos potencialmente contaminados deben descontaminarse preferiblemente por esterilización, antes de ser reutilizados, reparados o transportados.
- No comer, beber o fumar en el lugar de trabajo. No aplicarse cosméticos.
- Todo el personal debe lavarse las manos después de su actividad, antes de dejar el laboratorio y al quitarse la bata. Usar ropa exclusivamente para el laboratorio.
- Se recomienda la vacunación anti-hepatitis B.

Personal del servicio de oftalmología.

Aplicar las precauciones estándar.

- Los profesionales que realicen exploraciones oculares y otras actividades en las que puedan tomar contacto con lágrimas deben lavarse las manos inmediatamente después de realizarlas y entre un paciente y otro.
- Se aconseja uso de guantes sobre piel no intacta.
- Los instrumentos y aparatos que entren en contacto directo con las superficies exteriores de los ojos deben ser lavados y después esterilizados. El instrumento debe ser aclarado cuidadosamente con agua del grifo y secado antes de volver a ser utilizado.
- Se recomienda la vacunación anti-hepatitis B.

Personal del servicio de maxilofacial.

- Precauciones estándar.
- Lavado cuidadoso de manos.
- Uso de prendas de protección: guantes, mascarillas y gafas de protección ocular.
- Utilizar material de un sólo uso siempre que sea posible.
- Desinfectar o esterilizar el material después de cada paciente.
- Las superficies de trabajo y el equipo utilizado deben desinfectarse después de la consulta.
- Se recomienda la vacunación anti-hepatitis B.

Personal de anatomía, patológica y mortuorios.

Precauciones estándar.

- Uso de ropa de protección: guantes, mascarillas, protección ocular, batas, delantales impermeables y calzas.
- Minimizar la formación de aerosoles.
- Los instrumentos y superficies deben ser limpiados y descontaminados con germicidas apropiados. Los residuos sanitarios se manipularán como infectados.
- El envío de muestras para estudios anatomopatológicos se realizará en recipientes impermeables y señalizados según normativa.
- Se recomienda la vacunación anti-hepatitis B.

Precauciones en animalarios.

- Precauciones estándar.
- Uso de ropa de protección: mascarillas, guantes y uniformes.
- Se recomienda la vacunación anti-hepatitis B.

Conclusiones y recomendaciones.

- 1.- El vehículo más importante de transmisión ocupacional es la sangre y sus derivados.
- 2.- El profesional con mayor riesgo es aquél que está expuesto a un accidente con aguja hueca. (Más de la mitad de los accidentes biológicos los sufren los/as enfermeros/as). Adoptar las precauciones universales.
- 3.- Todos los pacientes deben considerarse potencialmente infecciosos.

4.- El empresario debe cumplir las obligaciones recogidas en el R.D. 664/1997 y entre ellas:

Identificación y evaluación de los riesgos.

Adecuada recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos y de sus residuos.

Protección colectiva e individual.

Establecimiento de adecuadas medidas higiénicas (aseos adecuados, fuentes, botiquín de primeros auxilios, almacenamiento de los equipos de protección, facilitar ropas de trabajo así como su lavado y desinfección, descontar de la jornada laboral el tiempo para el aseo, etc.)

Vigilancia de la salud de los trabajadores mediante la realización de reconocimientos médicos específicos previos a la exposición y periódicos.

Conservar la documentación.

Formar e informar a todos los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y sus medidas de prevención.

- 5.- La vacunación anti-hepatitis B debe realizarse a todos los trabajadores sanitarios.
- 6.- El lavado de manos es importantísimo para controlar las infecciones en el medio sanitario.
- 7.- No efectuar ninguna técnica invasiva sin equiparse con guantes estériles apropiados.

- 8.- Antes de comenzar el trabajo diario, deben cubrirse las lesiones cutáneas, los cortes y las heridas.
- 9.- Es necesaria la implantación y difusión de una adecuada política de gestión de residuos. Los objetos punzantes y cortantes deben eliminarse en contenedores rígidos de bioseguridad.
- 10.- No re-encapsular las agujas. Sería conveniente la utilización de material punzante que se auto-protege una vez utilizado.
- 11.- Utilización de una señal de peligro biológico.
- 12.- Asegurar la calidad del aire interior y el buen estado de las conducciones de agua, mediante la revisión y el mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- 13.- Los servicios de prevención o de medicina preventiva deben garantizar de manera efectiva la asistencia inmediata a cualquier trabajador sanitario accidentado durante las 24 horas del día. 13
- 14.- Debe implantarse un adecuado sistema de notificación y registro de accidentes que sea conocido por todos los trabajadores.
- 15.- Tras cualquier exposición accidental, aplicar inmediatamente medidas de arrastre del contaminante, tratamiento local y acudir al servicio de prevención para su tratamiento y registro.

2.1.5.- Enfermedades comunes a las actividades expuestas.

En este apartado se van a considerar aquellos factores que pueden influir en la posibilidad de que existan riesgos de carácter biológico comunes a las actividades analizadas arriba con sus peculiaridades derivadas de las actividades que realizan.

Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias

Se establece legalmente como agente biológico: "microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad". Esto incluye, por un lado, a los virus, las bacterias, los hongos, los protozoos y los helmintos o gusanos parásitos capaces, en tanto que son seres vivos y con capacidad de multiplicarse, de ocasionar infección en las personas.

Pero también incluye todos aquellos productos y/o sustancias derivados de los mismos con capacidad de producir otros efectos adversos para la salud.

La NTP 802 relativa a "Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias" se va a centrar en los agentes

biológicos y los productos de origen biológico aerotransportados y cuya vía de penetración en el organismo es la inhalatoria.

El término "Bioaerosol" es utilizado para describir el conjunto de materia particulada de origen biológico (vegetal, animal o microbiológico), suspendida en el aire.

Según la *definición de la ACGIH* (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), un *bioaerosol puede comprender:*

- Microorganismos patógenos y no patógenos:
 - Microorganismos vivos y cultivables
 - Microorganismos vivos, pero no cultivables
 - Microorganismos muertos
- Fragmentos y estructuras de los microorganismos (por ejemplo, trozos de hifas o esporas fúngicas)
- Sustancias tóxicas y alérgicas
 - Endotoxinas
 - Micotoxinas
 - ß (1,3)-glucanos
 - Enzimas
 - Peptidoglicanos
 - Alergenos vegetales (fundamentalmente polen)
 - Alergenos animales (derivados de invertebrados y de vertebrados)

Enfermedades respiratorias

En los últimos años han surgido diferentes actividades industriales en las que la exposición a agentes biológicos puede ser importante. Industrias tales como las de producción de sustancias biológicas altamente purificadas, las dedicadas al tratamiento de aguas residuales, a la recogida de residuos orgánicos o a la fabricación de compost. Esto ha producido un renovado interés en el conocimiento de las posibles exposiciones a bioaerosoles y de los efectos adversos para la salud asociados a las mismas.

En muchas situaciones existe exposición a *mezclas complejas de toxinas, alergenos o a agentes químicos*, lo que supone un *amplio rango de efectos adversos potenciales*.

Como consecuencia de estas exposiciones y en términos generales se pueden distinguir tres grandes grupos de enfermedades:

- Las infecciosas.
- Las respiratorias
- El cáncer.

En esta NTP se tratarán exclusivamente las enfermedades respiratorias.

Los síntomas respiratorios y el deterioro de la función pulmonar son los aspectos más estudiados entre los efectos asociados a la

exposición a bioaerosoles. Estos efectos van de las condiciones gudas leves, que apenas afectan la vida diaria, a enfermedades respiratorias severas crónicas.

En general, los síntomas respiratorios de origen laboral son consecuencia de la inflamación de las vías respiratorias causada por exposiciones específicas a toxinas, alergenos o a otros agentes o que favorecen el proceso inflamatorio.

A la vista de los *mecanismos inflamatorios* y de los subsiguientes síntomas, se puede efectuar una distinción entre enfermedades *respiratorias alérgicas* y *enfermedades respiratorias no alérgicas*. Los *síntomas respiratorios no alérgicos* reflejan una inflamación específica no inmune de las vías aéreas; mientras que *los síntomas respiratorios alérgicos* son consecuencia de una inflamación específica inmune en la que varios anticuerpos (inmunoglobulinas lgE e lgG) *juegan un papel fundamental en la respuesta inflamatoria*.

Buena parte de las *enfermedades respiratorias* se desarrollan a través de *mecanismos inmunológicos* cuyo objetivo es el *control y eliminación* de cualquier elemento extraño. Para ello, lo primero es reconocer dicho elemento para, a continuación, *desarrollar una respuesta adecuada que consiga su destrucción*.

El sistema inmune cuenta con diversos mecanismos que se pueden agrupar en dos categorías: innatos y adaptativos. Los mecanismos innatos se basan en la activación del complemento por la vía alternativa y en la acción de los fagocitos (monocitos/macrófagos y neutrófilos) y de los mastocitos. Los mecanismos adaptativos se basan en la acción de los linfocitos T y linfocitos B. Estos últimos segregan anticuerpos específicos; mientras que los linfocitos T colaboran en la formación de los anticuerpos y en la acción destructiva de los macrófagos.

ENFERMEDAD		AGENTES	ACTIVIDADES
	Asma no alérgica	Hongos	Agricultura e industrias relacionadas
No alérgica	Rinitis no alérgica	Bacterias	
	Bronquitis crónica	Actinomicetes	Tratamiento de aguas residuales.
	Obstrucción crónica de las vías aéreas	Endotoxinas	Elaboración y
		ß(1,3)-glucanos	manipulación de abonos
	Síndrome del polvo orgánico tóxico (ODTS)	Peptidoglicanos	Industria alimentaria
		Micotoxinas	Procesado de fibras
		Otros componentes de origen microbiano,	animales y vegetales
			Industria de la madera
		vegetal o animal	Producción de papel
			Procesos de
			fermentación
			Mecanizado metálico

			(fluidos de corte)
			Recolección de basuras
			Oficinas (sistemas de ventilación y climatización contaminados)
	Asma alérgica	Hongos	Elaboración de compost
Alérgica	Rinitis alérgica Neumonitis hipersensitiva/	Enzimas microbianos Proteínas de	Agricultura e industrias relacionadas Producción de enzimas
	Alveolitis alérgica extrínseca/ Pulmón de granjero	vegetales (soja, látex)	e industrias biotecnológicas
		Proteínas de animales (roedores)	Industria alimentaria
, and the second		Proteínas de	Panificadoras
		invertebrados	Fabricación de detergentes
			Sector sanitario (látex)
			Veterinarios
			Animales de compañía (cría y venta)
			Estabularios
			Industria de biopesticidas (invertebrados)

Principales tipos de agentes y contaminantes biológicos

Hongos y bacterias

Muchas especies de hongos se han descrito como *productoras de alergenos tipo I*, entre ellas:

- Alternaria.
- Penicillium.
- Aspergillus
- Cladosporium al que se asocia con el asma.

Sin embargo, *no hay evidencias claras que respalden un papel* esencial de la alergia tipo l a hongos en las enfermedades respiratorias laborales.

Los hongos y las bacterias termófilas son una reconocida fuente de alergenos que tienen un papel importante en el desarrollo de las neumonitis hipersensitivas.

La mayor parte de las bacterias no son alergenos excesivamente potentes, a excepción de las bacterias termófilas. Los componentes de las paredes bacterianas, tanto de las bacterias *Gram negativo* como de las *Gram positivo* descritos más adelante, sí tienen propiedades pro inflamatorias que pueden inducir síntomas respiratorios.

Endotoxinas

Las endotoxinas, componentes de la pared celular de las bacterias Gram negativo, han sido reconocidas como un importante factor etiológico de las enfermedades profesionales del aparato respiratorio, incluidas el asma no alérgico y el ODTS.

Estudios experimentales muestran efectos asociados a la inhalación de endotoxinas tales como: fiebre; escalofríos; malestar (síntomas pseudo gripales); leucocitosis; inflamación de las vías aéreas; síntomas del asma (tos seca, disnea, opresión torácica, etc.); obstrucción bronquial; así como, una disminución de la función pulmonar dependiente de la dosis y disminución de la capacidad de difusión pulmonar.

Peptidoglicanos

Son componentes de la *pared celular de las bacterias*. La exposición laboral a estos compuestos está relacionada con *aquellas actividades en las que la presencia de bacterias sea importante*, por ejemplo:

- Manejo de residuos
- Fabricación de compost,
- Mataderos,
- Almacenamiento de alimentos
- Serrerías.

ß (1-3) glucanos

Son polímeros de glucosa con diferentes pesos moleculares y grados de ramificación. Estos compuestos son producidos por la mayor parte de los hongos, algunas bacterias y plantas inferiores. Estudios realizados en animales muestran una acción sinérgica con las endotoxinas causando inflamación de las vías respiratorias. Los sectores de actividad en los que su presencia puede ser importante son aquellos en los que la contaminación por hongos es factible, por ejemplo:

- Manejo de residuos
- Fabricación de compost,
- Ambientes húmedos.
- Edificios contaminados por hongos,
- Almacenamiento de grano y/o productos perecederos.

Micotoxinas

Las micotoxinas son metabolitos secundarios segregados por ciertos hongos en determinadas condiciones de humedad y temperatura. La problemática de las micotoxinas es compleja puesto que, si bien no todos los hongos las segregan, una variedad de micotoxina puede ser segregada por diferentes cepas de hongos y una cepa de hongo puede segregar diferentes tipos de micotoxinas según sean las circunstancias del medio en el que se desarrollan.

Algunas micotoxinas, las aflatoxinas del género Aspergillus, son reconocidas como potentes agentes cancerígenos para el hígado. La Ocratoxina A es otra micotoxina a la que asocia el posible efecto cancerígeno en humanos. Algunas explicaciones implican también la exposición a pesticidas y/o a virus oncogénicos. Por otra parte, no está del todo claro si las micotoxinas contribuyen a la manifestación de los síntomas respiratorios.

Alergenos

En esta categoría se incluye un elevado número de sustancias que comprenden desde las de *peso molecular bajo*, *mayoritariamente compuestos químicos*, a las de *peso molecular alto* las cuales, a menudo, *consisten en proteínas de origen biológico*.

Entre estas sustancias cabe destacar los enzimas derivados de hongos y bacterias que habitualmente se obtienen de procesos biotecnológicos para su utilización en la fabricación de detergentes o de alimentos tanto para humanos como para animales.

Otros reconocidos alergenos son:

- El polen de las plantas,
- El látex
- Proteínas de origen animal (ácaros, gatos, ratas y ratones).

Todos ellos asociados con la *manifestación de fenómenos alérgicos* tipo I en sectores de actividad tales como: tareas agrícolas,

trabajadores de invernaderos, sector sanitario o trabajos con animales de investigación

Agentes biológicos. Enfermedades de la piel

De entre los agentes contaminantes que se encuentran o se manejan en los puestos de trabajo, una gran variedad pueden causar efectos adversos en el organismo, en general, y en la piel en particular. Algunos agentes contaminantes pueden producir alteraciones de la piel, irritación, sensibilización, infección y, algunos, inducen o promueven procesos cancerígenos en la misma. Las enfermedades de la piel representan la mayor proporción entre las enfermedades de origen profesional.

A las enfermedades de la piel causadas por diversos agentes contaminantes se les denomina dermatosis profesionales.

El término engloba todas las alteraciones de la piel consecuencia de, o agravadas por, el trabajo. Los *factores de riesgo que pueden contribuir a la aparición de dermatosis comprenden* los siguientes:

 Exposición a agentes químicos: entre éstos destacan un gran número de sustancias químicas orgánicas e inorgánicas en cualquiera de sus estados físicos, es decir, en forma sólida, líquida o gaseosa. Fundamentalmente los efectos son consecuencia del contacto directo entre el agente contaminante y la piel, pero, en ocasiones, los efectos adversos pueden ser consecuencia del contacto o de la deposición de aerosoles sobre la piel o el cuero cabelludo.

- Exposición a agentes físicos, entre los que se pueden destacar: el calor, el frío, las radiaciones electromagnéticas (ultravioleta, ionizantes).
- Exposición a agentes biológicos, entre los que se encuentran: virus, bacterias, hongos y parásitos responsables de las infecciones de la piel, así como diferentes productos de origen vegetal o animal capaces de causar irritación y/o sensibilización de la piel.
- Factores mecánicos: fricción, presión o los daños accidentales, causan alteraciones de la piel (granos, laceraciones, contusiones o callosidades) que pueden contribuir al desarrollo de enfermedades de la piel.

Enfermedades frecuentes

"Dermatosis" es el término genérico que designa cualquier alteración de la piel, que comprende desde un simple enrojecimiento a procesos más severos. Dichos procesos pueden estar causados por una amplia variedad de agentes contaminantes, para los que, en ocasiones, resulta complicado establecer una relación clara con lesiones específicas. Algunos de estos agentes pueden causar además efectos adversos sistémicos.

A pesar de la función protectora de la piel existen una serie de factores que, sin ser definitivos, permiten estimar la posibilidad de que una persona desarrolle una dermatosis.

Estos factores se resumen en los siguientes:

 Las pieles claras son más susceptibles a la acción de la radiación ultravioleta y a la acción de algunos irritantes químicos.

- La piel seca presenta una resistencia disminuida a la fricción y a la presión, así como una tolerancia menor a los disolventes de las grasas los cuales eliminan la grasa protectora segregada por la piel.
- La piel excesivamente grasa es más propicia para el desarrollo de infecciones, foliculitis, acné, en cambio presenta una mayor tolerancia a los disolventes (turpentina o tricloroetileno).
- La tendencia a sudar de forma excesiva favorece la erupción por calor.

Otros *aspectos que pueden influir* en el desarrollo *de las dermatosis* serían:

- Una higiene personal deficiente,
- La existencia de otras enfermedades de la piel
- Lesión que rompa la integridad de la piel.

A continuación se enuncian las principales *enfermedades de la piel* asociadas con el ámbito laboral.

Dermatitis de Contacto

CARACTERÍSTICAS	DERMATITIS IRRITATIVA	DERMATITIS ALÉRGICA
Mecanismo de producción	Efecto citotóxico directo	Inmunidad celular tipo IV
Afectados	Cualquiera	Una minoría
Aparición	Progresiva, tras exposiciones repetidas o prolongadas	Rápida, 12-48 horas en individuos sensibilizados
Signos	Eccema subagudo o crónico con eritema, descamación y fisuras	Eccema agudo o subagudo con eritema, edema, ampollas y vesículas
Síntomas	Dolor y quemazón	Picazón
Concentración del agente	Alta	Baja

Infecciones dérmicas víricas de origen profesional

ENFERMEDAD	AGENTE	OCUPACIÓN
Herpes simple	Virus del Herpes simple tipos 1 o 2	Trabajadores sanitarios, dentistas
Ectima contagioso (Orf)	Virus Orf	Ganaderos, veterinarios, pastores de ovejas
Nódulo de los ordeñadores	Virus paravacuna	Ordeñadores, veterinarios, granjeros
Virus del papiloma humano	Virus del papiloma humano	Carniceros, veterinarios, matarifes

Infecciones bacterianas de origen profesional

ENFERMEDAD	AGENTE	OCUPACIÓN
Infecciones causadas por Estafilococos y estreptococos	Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes	Carniceros, mataderos, salas de despiece, pelado de aves Trabajos en ambientes húmedos y a altas temperaturas, personal de limpieza Trabajadores de la construcción: manipuladores de cemento
Carbunco	Bacillus anthracis	Ganaderos, carniceros, veterinarios, curtidores
Erisipeloide de Rosenbach	Erysipelothrix rhusiopathiae	Manipuladores de carne, pollo, pescado, crustáceos
Infecciones causadas por Micobacterias	Mycobacterium tuberculosis Mycobacterium marinum Mycobacterium ulcerans	Trabajadores sanitarios, matarifes, curtidores, carniceros Mantenimiento acuarios y piscinas. Pescadores
Infecciones causadas por bacterias Gram negativo	Salmonella dublin Pseudomonas aeruginosa	Contacto con fluidos de animales infectados Trabajadores sanitarios Buceadores Trabajadores piscinas
Micetoma (actinomicetes)	Nocardia brasiliensis Actinomadura pelletieri	Trabajo agrícola: jornaleros

Medidas preventivas

Dada la diversidad de efectos y de profesiones afectadas resulta complejo establecer medidas preventivas generales. Sin embargo, para el control de este, como en cualquier otro tipo de riesgo, son de total aplicación el conjunto de medidas preventivas higiénicas establecidas para eliminar y/o limitar la exposición a los agentes contaminantes, teniendo en cuenta en el análisis de cada situación, el principio de máxima eficacia a la hora de minimizar la exposición. Y en este caso concreto, todas aquellas que eviten el contacto directo de la piel con los agentes contaminantes.

Sustitución

Siempre que sea posible, se debe tratar de sustituir la sustancia peligrosa por otra que, ofreciendo prestaciones similares, no suponga un riesgo para el trabajador o lo presente en un grado claramente inferior. Un ejemplo de sustitución es la utilización de los guantes de nitrilo en lugar de los de látex.

Modificación de procesos

Esta actuación preventiva supone la *implantación de acciones* encaminadas a eliminar y/o a reducir la posibilidad de contacto:

- El encerramiento del proceso,
- El apantallamiento del foco para evitar salpicaduras,

- la selección de equipos
- Selección de elementos que faciliten la retención de residuos
- Disminuyan la necesidad de limpieza manual.

Otra medida consiste en la *modificación de la forma en que se maneja el producto*.

La selección de herramientas con zonas de agarre ergonómicas, facilita la sujeción de la misma y reducen la presión y la fricción excesivas, evitando así uno de los factores que contribuyen a la aparición de las dermatosis.

Mantenimiento de las instalaciones

El establecimiento de programas de mantenimiento preventivo y de limpieza periódica de las instalaciones conducirá, por una parte, a reducir la frecuencia de las reparaciones y, por otra, a la eliminación de la suciedad y de la acumulación del producto, evitando el contacto directo con el polvo acumulado y la proliferación de agentes biológicos.

Higiene personal y cuidado de la piel

Con el objetivo de reducir al máximo el tiempo de contacto cutáneo es recomendable que los trabajadores dispongan en las inmediaciones de sus puestos de trabajo de equipos de higiene personal, tanto por lo que se refiere a la disponibilidad de agua como de agentes limpiadores.

Es recomendable disponer de suficiente ropa de trabajo y equipos de protección individual que permitan el cambio frecuente en caso de impregnación o en caso de sudoración excesiva.

Una de las acciones más importantes es el *mantenimiento de la piel en el mejor estado* que sea posible para lograr que su función protectora sea máxima.

Se debe conseguir el equilibrio entre la necesidad de eliminar, mediante la limpieza, las sustancias causantes de las dermatosis, y la frecuencia, la duración y el tipo de agentes limpiadores, ya que buena parte de esos factores pueden contribuir al deterioro de la piel. Es recomendable no utilizar cosméticos, desodorantes, antitranspirantes, desinfectantes muy fuertes y con ingredientes agresivos para la piel.

Es conveniente lavar la zona de la piel cuando ha estado expuesta o en contacto con un agente contaminante. El lavado de las zonas más expuestas, manos y antebrazos, se debe realizar siempre antes de comer, beber, fumar y al abandonar el lugar de trabajo.

La duración de la ducha o la limpieza parcial de determinadas zonas del cuerpo debe ser breve (no más de 10 minutos) y utilizando agua no excesivamente caliente. Tras la limpieza de la piel es conveniente secarla completamente, sobre todo los pies, entre los dedos, y los repliegues cutáneos.

Agentes limpiadores

Es aconsejable evitar realizar la limpieza de manos con disolventes o lejía. Es igualmente aconsejable evitar la utilización de jabones y/o detergentes abrasivos. En ambos casos, el uso de estos productos puede ser causa de dermatitis de contacto o de preparar la piel para la acción de otros agentes.

Los detergentes sintéticos, presentados en forma líquida o en polvo, emulsionan las grasas y eliminan la capa de grasa de la piel dejándola desprotegida.

Para paliar este problema *muchos incorporan sustancias* suavizantes y protectoras tales como la glicerina, la lanolina o la lecitina.

Las pastas o cremas que se utilizan como jabones que no necesitan agua son emulsiones de sustancias oleosas en agua. El *principal* agente limpiador es un disolvente. Por ello su uso sólo es recomendable en aquellas situaciones en las no se disponga de agua, y, si se utilizan, se deben aplicar también cremas hidratantes.

El uso de los limpiadores antimicrobianos debería restringirse a aquellos lugares de trabajo en los que exista riesgo real de infección ya que algunos son alergenos potenciales.

Equipos de protección individual (EPI) y ropa de trabajo

Los EPI recomendados frente a las agresiones de la piel serán todos aquellos que eviten el contacto directo. Entre ellos los más importantes son los guantes, pero no se deben olvidar otros tipos de EPI como son: los dediles, manguitos, delantales, pantallas faciales, gorros o las cremas protectoras.

En términos generales, todos ellos deben ser adecuados al riesgo que tratan de evitar, deben ajustarse perfectamente para evitar la entrada del agente contaminante, en particular los guantes, y deben ser mantenidos y almacenados en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

El procedimiento para quitarse los EPI de forma que no se toquen con las manos desnudas si éstos estuvieran contaminados. Por tanto, uno de los últimos EPI en ser quitados deben ser los guantes y éstos deben quitarse siguiendo un procedimiento que evite tocar la parte contaminada.

En cuanto a la selección de estos equipos, se debe prestar especial atención a los materiales de los que están hechos puesto que tanto las gomas como sustancias contenidas en los aprestos de determinadas telas pueden ser causa o contribuir a la aparición de dermatitis.

Cremas protectoras o "barrera" suelen ser cremas hidratantes a las que se añade algún compuesto. No es frecuente encontrar cremas específicas para los diversos tipos de exposición, salvo las que ofrecen protección frente a la radiación ultravioleta Se recomienda aplicar estas cremas 15 minutos antes de la exposición.

2.2.- Actividades con manipulación intencionada de agentes biológicos.

2.2.1.- Riesgos Biológicos: Personal Laboral de Laboratorios de biotecnológicos, microbiología e investigación.

La contaminación resulta de una desaparición o ausencia de protección apropiada frente a la recepción del material contaminado, de su tratamiento en el laboratorio y de la manipulación directa o indirecta de los objetos contaminados. El poder de contaminación depende del grado de virulencia del microorganismo y el de infección depende, a su vez, de la resistencia de cada individuo.

Para evaluar el riesgo de biocontaminación deben tenerse en cuenta, esencialmente, las características del microorganismo que se está manipulando, como son su patogeneidad y virulencia, la estabilidad biológica, las formas de transmisión, la endemicidad y las posibilidades de tratamiento.

De ahí la importancia de *conocer los microorganismos* y sus *características previo a su manipulación*.

Niveles de bioseguridad.

Atendiendo a los agentes biológicos con los que se va a trabajar, los laboratorios se clasifican como sigue:

- Laboratorio básico nivel de bioseguridad 1;
- Laboratorio básico nivel de bioseguridad 2;
- Laboratorio de contención nivel de bioseguridad 3,
- Laboratorio de contención máxima nivel de bioseguridad 4.

Las designaciones del nivel de bioseguridad se basan en una combinación de las características de diseño, construcción, medios de contención, equipo, prácticas y procedimientos de operación necesarios para trabajar con agentes patógenos de los distintos grupos de riesgo.

Medidas de protección.

Se reducirá el riesgo de exposición al nivel más bajo posible para garantizar adecuadamente la seguridad y la salud de los trabajadores afectados, en particular por medio de las siguientes medidas:

a) Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo. Al ser la vía aérea primordial en la propagación de los agentes biológicos, se deben establecer procedimientos de trabajo que minimicen la formación de bioaerosoles

utilizando en su caso cabinas de seguridad biológica, como barrera de contención primaria. Entre las operaciones consideradas como de especial riesgo por ser generadoras de bioaerosoles pueden citarse: pipeteo, apertura de recipientes, flameado de asas, agitación, trituración, centrifugación de muestras biológicas, inoculación intranasal en animales, recolección de tejidos infectados, disgregaciones ultrasónicas,...

- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- c) Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro del lugar de trabajo.
- d) Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, utilizando siempre las medidas de contención adecuadas en función del grupo de riesgo en que el agente biológico haya sido clasificado.

Sustitución de los agentes biológicos por otros de menor peligro.

Confinamiento de los agentes biológicos, obligatorio en el caso de utilización deliberada de los mismos, utilizando las medidas de contención adecuadas en función del grupo de riesgo en que el agente biológico haya sido clasificado.

Aplicación de procedimientos de trabajo que permitan el encerramiento o aislamiento de operaciones potencialmente peligrosas.

Extracción localizada, que consigue reducir las concentraciones de contaminantes antes de difundirse en el medio de propagación. Implica la utilización de cabinas de seguridad biológica.

La desinfección de los locales, vehículos de transporte, ropa, equipos de protección,... que debe realizarse siguiendo un protocolo que asegure la acción específica y eficaz sobre los agentes biológicos.

Desinsectación y desratización, que tienden a eliminar los vectores, como transportadores de la enfermedad. La realización de estas operaciones, puede ocasionar problemas de salud a los ocupantes de los lugares de trabajo, por lo que dichas operaciones han de efectuarse según procedimientos seguros.

Limpieza adecuada, que conduce en muchos casos a una disminución de los niveles de contaminación.

Las medidas de protección a nivel individual se basan fundamentalmente en los equipos individuales de protección. Su elección corresponderá a dos criterios: seguridad, es decir, protección adecuada al riesgo específico, y confort.

- e) Utilización de medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluidos el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.
- f) Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera de lugar de trabajo.
- g) Utilización de una señal de peligro biológico así como de otras señales de advertencia pertinentes.

Requerimientos de los laboratorios según su nivel de contención

Los laboratorios se clasifican en cuatro niveles de seguridad biológica que se estructuran siguiendo una combinación tanto de técnicas de laboratorio como de equipos de seguridad e instalaciones.

En cada departamento/servicio se deberá tener actualizada un listado del personal expuesto a agentes biológicos y la relación de estos agentes clasificados en sus correspondientes grupos. Este listado se deberá enviar a la Sección de Salud y RR.LL. indicando las actualizaciones realizadas.

Todo el *personal que vaya a trabajar con agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4* deberá tener formación suficiente sobre:

- Las medidas de protección,
- Los niveles de contención
- Procedimientos de trabajo antes de iniciar la actividad con este tipo de agentes.

Laboratorios de nivel de contención 1

No está directamente reflejado en el R.D. 664/1997 ya que el trabajo que se lleva a cabo en él no supone riesgo significativo de

enfermedad para un trabajador sano. No obstante, las recomendaciones serían:

Prácticas de laboratorio

- El acceso al laboratorio estará limitado, a juicio del responsable del mismo, cuando los experimentos se hallen en marcha.
- Las superficies donde se trabaja deberían ser descontaminadas una vez al día y después del derramamiento de cualquier material infeccioso.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- No está permitido comer, beber, fumar o maquillarse en el laboratorio.
- La comida se almacenará en armarios o refrigeradores destinados a tal fin y situados fuera de la zona de trabajo.
- Antes de dejar el laboratorio, el personal que haya manejado materiales o animales contaminados debe lavarse las manos.
- Cualquier técnica o manipulación debe ser efectuada de manera que minimice la creación de aerosoles.
- Se recomienda el empleo de batas u otro tipo de equipamiento que prevenga la contaminación de la ropa de calle.

Prácticas especiales

- Los materiales contaminados se irán depositando en contenedores apropiados, que se podrán cerrar para su traslado.
- Debería existir un programa de desinsectación y desratización.

Equipo de seguridad

Normalmente no es necesario.

Instalaciones

- El laboratorio estará diseñado de manera que su limpieza resulte cómoda v accesible.
- Las mesas serán impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto. Entre mesas, estanterías, armarios, cabinas y otros equipos deberá existir espacio suficiente para permitir la fácil limpieza del laboratorio.
- El laboratorio estará provisto de un lavabo donde lavarse las manos.
- Si el laboratorio dispusiera de ventanas que se pudieran abrir, éstas deberían lleva protección frente a la entrada de insectos.

Laboratorios de nivel de contención 2

Prácticas de laboratorio

- El responsable de seguridad e higiene podrá limitar o restringir el acceso al laboratorio cuando el trabajo esté en marcha.
- Las superficies de trabajo se descontaminarán, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derramamiento de material infeccioso.
- Todos los residuos, tanto líquidos como sólidos, deberían descontaminarse antes de su eliminación.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- No se permite comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse en el laboratorio.
- La comida se almacenará en armarios o refrigeradores destinados para tal fin, que se ubicarán fuera de la zona de trabajo.
- Antes de dejar el laboratorio el personal que haya manejado materiales o animales contaminados debe lavarse las manos.

Cualquier técnica o manipulación debe ser efectuada de manera que minimice la creación de aerosoles.

Prácticas especiales

- Los materiales contaminados que han de ser descontaminados fuera del laboratorio se irán depositando en contenedores apropiados que podrán cerrarse al ser trasladados del laboratorio.
- El responsable de seguridad e higiene limitará el acceso al mismo.
- Las personas con riesgo de adquirir infecciones o para las que una infección pueda resultar especialmente peligrosa no tendrán permitida la entrada al laboratorio.
- Cuando los agentes infecciosos que se manejen requieran el empleo de medidas de seguridad adicionales, en la puerta de acceso al laboratorio deberá colocarse un cartel que lo indique claramente, junto con el símbolo de "peligro o riesgo biológico".
- Se llevarán a cabo programas de desinsectación y desratización de la instalación.
- Siempre que se esté en el laboratorio, el personal llevará una bata o protección similar.
- Cuando se abandone el laboratorio para acceder a otras dependencias (cafetería, biblioteca,...), esta bata deberá dejarse siempre en el laboratorio.
- En el lugar de trabajo no se permitirá la presencia de animales no relacionados con el trabajo en marcha.
- Se prestará especial atención para evitar la contaminación a través de la piel, por lo que es recomendable llevar guantes cuando se manipule material infeccioso.
- Todos los residuos del laboratorio deben ser descontaminados adecuadamente antes de su eliminación.

- Las agujas hipodérmicas y jeringuillas que se empleen para la inoculación parenteral o extracción de fluidos de los animales o de contenedores irán provista de diafragma.
- Será necesario prestar especial atención a la autoinoculación y a la creación de aerosoles.
- Las agujas y jeringuillas se desecharán en contenedores destinados a tal fin, que se descontaminarán en autoclave antes de su eliminación.
- Los derramamientos y otros accidentes que tengan como consecuencia la sobreexposición del personal a materiales infectados deberán ser comunicados al responsable de seguridad e higiene.

Equipos de seguridad

 Cabinas de seguridad de clase I o II u otros sistemas de protección física del personal, se emplearán cuando se lleven a cabo técnicas con un alto riesgo de formación de aerosoles o se utilicen grandes volúmenes o altas concentraciones de agentes infecciosos.

Instalaciones

- El laboratorio estará diseñado de manera que facilite al máximo su limpieza.
- Las mesas de trabajo serán impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto y el espacio entre mesas, armarios, estanterías, cabinas y otros equipos será lo suficientemente amplio para permitir una limpieza correcta.
- Cada laboratorio contará con un lavabo para lavarse las manos.
- Si el laboratorio posee ventanas que se puedan abrir, éstas irán provistas de una rejilla que impida la entrada de insectos.

- Se dispondrá de un autoclave para descontaminar los residuos que genere el laboratorio.
- Es aconsejable la instalación de una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo (por ejemplo, cámaras) en la zona de trabajo, de manera que puedan verse sus ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.

Laboratorios de nivel de contención 3

Prácticas de laboratorio

- El laboratorio debería encontrarse separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio.
- Las superficies de trabajo deben descontaminarse al menos una vez al día y después de cada derramamiento de material infectado.
- Todos los desechos líquidos y sólidos se descontaminarán antes de su eliminación.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- En las zonas de trabajo no se puede comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse.
- El personal debe lavarse las manos cada vez que maneje material o animales infectados y al abandonar el laboratorio.
- Se tomarán todas las medidas adecuadas para eliminar la producción de aerosoles.

Prácticas especiales

 Cuando se estén llevando a cabo ensayos, las puertas deben permanecer siempre cerradas.

- Los materiales contaminados que han de salir del laboratorio para su descontaminación se irán depositando en contenedores apropiados para tal fin.
- El responsable de seguridad e higiene del laboratorio será quien controle el acceso al mismo y quien restrinja, a su criterio.
- Las personas con un alto riesgo de contraer infecciones o para las que éstas puedan resultar especialmente peligrosas tienen prohibida la entrada.
- Cuando en el laboratorio se encuentre material infeccioso o animales infectados, en todas las puertas de acceso al mismo se colocará el signo de "peligro biológico".
- Todas las actividades que estén relacionadas con la manipulación de materiales infecciosos serán realizadas en cabinas de bioseguridad adecuada.
- Las superficies de trabajo de las cabinas y otros equipos de seguridad se descontaminarán una vez que el trabajo con el material infectado haya concluido.
- Se llevará a cabo un programa de desinsectación y desratización.
- Deberá llevarse ropa de uso exclusivo en el laboratorio. Esta ropa de trabajo será descontaminada antes de ser lavada.
- Se tendrá especial cuidado en evitar la contaminación a través de la piel, por lo que es imprescindible el empleo de guantes cuando se manejen animales infectados.
- En el laboratorio no se permite la presencia de plantas o animales no relacionados con el trabajo en marcha.
- Todo el material de desecho debe ser descontaminado antes de su eliminación.
- Las tomas de vacío deberán estar protegidas con filtros HEPA y los sifones deberán descontaminarse.

- Las jeringuillas y agujas hipodérmicas, que se empleen para la inoculación parenteral y aspiración de fluidos de animales deberán ir provistas de diafragma.
- Es preferible el empleo de jeringuillas que lleven la aguja incorporada.
- Las jeringuillas usadas se desecharán en envases apropiados que serán descontaminados en autoclave.
- Los derramamientos o accidentes que traigan como consecuencia una potencial exposición al material infectado deberán ser inmediatamente comunicados al responsable de seguridad e higiene.
- Se deberá hacer una toma anual de sangre a todo el personal del laboratorio o con la periodicidad que lo requiera el tipo de trabajo que se realice.
- Se dispondrá de un Manual de Seguridad Biológica.

Equipo de seguridad

- En todas las actividades que impliquen manejo de material infectado se deberán emplear cabinas de flujo laminar u otros equipos de seguridad apropiados.
- El laboratorio deberá estar separado de las zonas donde no exista restricción a la entrada de personal.
- Para acceder al mismo desde los pasillos u otras zonas contiguas es conveniente el paso a través de una doble puerta.
- La separación del laboratorio del resto de instalaciones también puede efectuarse mediante salas, como vestuarios, que contengan duchas, esclusas,...
- Las superficies de paredes, suelos y techos deben ser impermeables y de fácil limpieza.

- Cualquier canalización o entrada de tuberías a través de cualquiera de estas superficies irá cubierta de manera que se pueda efectuar la descontaminación del laboratorio en las condiciones adecuadas.
- Las mesas serán impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto. Entre mesas, estanterías, armarios, cabinas y otros equipos deberá existir espacio suficiente para permitir la fácil limpieza del laboratorio.
- Cada laboratorio dispondrá de un lavabo para lavarse las manos. Este lavabo deberá ponerse en funcionamiento con un pedal, con el codo o automáticamente, y estará situado cerca de la puerta de salida del laboratorio.
- Las ventanas permanecerán siempre cerradas y selladas.
- Las puertas de acceso al laboratorio deberán ser de cierre automático.
- La entrada y salida del aire estará canalizado, de manera que el sistema cree una corriente de aire que haga que éste entre al laboratorio desde las zonas de acceso al interior, y que el aire de salida vaya directamente al exterior sin recircularse.
- El personal deberá verificar si la dirección del aire dentro del laboratorio es en todo momento la correcta. El aire de salida se filtrará mediante filtros HEPA antes de llegar al exterior.
- Es aconsejable la instalación de una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo (por ejemplo, cámaras) en la zona de trabajo, de manera que puedan verse sus ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.

Laboratorios de nivel de contención 4

Prácticas de laboratorio

- El laboratorio se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio.
- Las superficies de trabajo deben descontaminarse al menos una vez al día e inmediatamente después de que exista derramamiento de material infectado.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- En las zonas de trabajo no se permite comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse.
- Se instaurarán los procedimientos adecuados para evitar al máximo la producción de aerosoles.

Prácticas especiales

- Los materiales biológicos que tengan que salir del laboratorio o de las cabinas de Clase III lo harán en un contenedor irrompible, el cual irá a su vez en un segundo contenedor hermético y de fácil descontaminación.
- Ningún material, excepto el biológico que deba permanecer intacto, saldrá del laboratorio sin ser descontaminado en autoclave.
- Sólo las personas expresamente autorizadas para ello tendrán acceso al laboratorio. Las personas con alto riesgo de contraer infecciones o para las que éstas puedan ser particularmente peligrosas tienen prohibida la entrada.
- El personal que entra en el laboratorio sólo podrá salir a través de un vestuario con ducha; cada vez que abandone el laboratorio obligatoriamente deberá tomar una ducha.
- La ropa de calle se dejará en el vestuario y se la cambiará por otra de uso exclusivo para el laboratorio de nivel 4. Cuando se vaya a salir del laboratorio, esta ropa se introducirá en una caja hermética de transporte que se descontaminará antes de ser llevada al exterior.

- El símbolo universal de "peligro biológico" estará situado en la puerta de entrada. En los casos necesarios, se indicará además el tipo de agente biológico que se maneja, así como la identificación y modo de localización del responsable de seguridad e higiene, y también la necesidad de emplear determinados equipos de seguridad adicionales.
- El suministro de materiales se realizará a través de un autoclave de doble puerta, esclusa o cámara de descontaminación superficial.
- Se llevará a cabo un programa de desinsectación y desratización.
- Materiales tales como plantas, animales o ropa, no relacionados con el experimento, están totalmente prohibidos en el área de trabajo.
- Se instalará una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo (por ejemplo, cámaras) en la zona de trabajo, de manera que puedan verse sus ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.

Equipos de seguridad

 Todas las manipulaciones que se lleven a cabo en el laboratorio se efectuarán en cabinas de clase III o en cabinas de clase II en combinación con trajes autónomos de respiración asistida y presión positiva en el interior.

Instalaciones

- Un laboratorio de máxima seguridad, P-4 o de nivel de contención 4, puede considerarse tanto una instalación independiente como parte de una zona claramente demarcada dentro del edificio general.
- Se requiere vestuario de entrada y de salida con duchas. Para aquellos materiales que no puedan pasar a través de los vestuarios, es

- imprescindible contar con un autoclave con doble puerta, o una esclusa o cámara de descontaminación superficial.
- Las paredes, techos y suelos estarán construidos de manera que formen una "cámara" sellada que facilite la descontaminación y no permita la entrada de insectos o roedores.
- Todas las conducciones que penetren en el laboratorio irán cubiertas.
- Todos los desagües estarán conectados directamente con el sistema de descontaminación de desechos. La salida del aire debe ser a través de un filtro HEPA.
- Se evitarán las juntas en las mesas de trabajo y sus superficies serán impermeables y resistente a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto y simple y el espacio que deje con las paredes será el suficiente como para permitir una limpieza fácil y eficaz.
- Cerca de la puerta de salida se dispondrá de un lavabo automático o accionado por pedal o con el codo.
- Si existe un sistema centralizado de vacío debe serlo a través de filtros HEPA; otros servicios que se suministran al laboratorio, tanto de líquidos como de gases, estarán protegidos por un dispositivo que evite el reflujo.
- Las puertas de acceso serán de cierre automático y con posibilidad de ser cerradas con llave.
- Cualquier ventana que exista llevará cristal irrompible.
- Para pasar materiales dentro del laboratorio existirá una autoclave de doble puerta.
- La puerta que da a la parte exterior del laboratorio estará controlada automáticamente, de manera que sólo se pueda abrir cuando el ciclo de esterilización haya finalizado.
- Para los equipos que no puedan ser introducidos en el autoclave existirá un contenedor con líquido descontaminante o algún sistema similar.

- Los efluentes de las pilas de lavado, cabinas de seguridad, suelos y autoclaves se tratarán con calor antes de salir del laboratorio.
- La entrada y salida del aire estarán individualizadas del resto del edificio.
- El aire de salida se filtrará a través de un filtro HEPA, que se situará lo más cerca posible del laboratorio, con el fin de reducir al máximo la contaminación de las conducciones.
- Para este laboratorio se debe suministrar un traje especial, hecho de una sola pieza, con presión positiva en su interior y respiración asistida. Incluye alarmas y bombonas de oxígeno de emergencia.
- Para entrar a este laboratorio se hará a través de una esclusa. Antes de abandonar por completo la zona, el personal que lleve este tipo de traje tomará, para su descontaminación, una ducha química.

Protección personal

Protección de las vías respiratorias.

En principio, los filtros clasificados, por su eficacia filtrante, como P3 (alta eficacia frente a partículas sólidas y aerosoles líquidos) conectados a un adaptador facial (máscara o mascarilla) pueden recomendarse para su uso frente a microorganismos.

Protección de la piel (manos y brazos).

Las manos y brazos son las partes del cuerpo que suelen entrar en contacto con mayor frecuencia con objetos punzantes y cortantes potencialmente contaminados o con salpicaduras de fluidos biológicos o líquidos contaminados. Los guantes y manguitos son las prendas idóneas para proteger manos y brazos.

En la actualidad no existen guantes específicos frente al riesgo biológico. Se considera que los *guantes que superan los ensayos resistencia a la penetración (al agua y al aire)* y se ensayan según la Norma UNE-EN 374-2 *protegen contra los microorganismos*, constituyendo una *barrera efectiva contra los riesgos microbiológicos*. Este tipo de *guantes es impermeable* y por supuesto *ausente de poros e imperfecciones*. Se recomiendan guantes de nitrilo.

En la entrada de los laboratorios se colocará un dispensador de guantes. Los guantes deberán quitarse al salir para evitar contaminar objetos de acceso común como puertas y otros equipos.

En trabajos con objetos punzantes/cortantes se recomienda la utilización de doble guante.

Protecciones oculares-faciales.

Cuando no haya riesgo de contaminación a través del aire, pero exista riesgo de salpicadura o proyección de aerosoles infectados sobre la mucosa ocular, así como por la proyección de agua contaminada, sangre o de gotas de cultivos infecciosos, se utilizarán elementos de protección para los ojos y el rostro.

Las protecciones oculares se utilizarán cuando se prevea la posibilidad de salpicaduras a la mucosa ocular. Es evidente que, en el caso que se pretenda una protección frente a salpicaduras de las mucosas de los ojos, boca y nariz, tiene más sentido la utilización de una pantalla facial que el empleo de gafas para los ojos y mascarilla quirúrgica para nariz y boca.

Precauciones universales.

Constituyen la estrategia fundamental para la prevención del riesgo ocupacional para todos los *microorganismos vehiculizados por la sangre*. Su principio básico es que la *sangre y otros fluidos corporales deben considerarse potencialmente infecciosos*, por lo que se han de adoptar precauciones utilizando las *barreras protectoras adecuadas en todas las maniobras o procedimientos* en los que exista la posibilidad de contacto con la sangre y/ o fluidos corporales a través de la piel o las mucosas.

Es de especial importancia que:

- Todo el personal esté informado de dichas precauciones,
- Todo el personal conozca las razones por las que debe proceder de la manera indicada y
- Se promueva el conocimiento y la utilización adecuados.

Se pueden distinguir las siguientes precauciones universales:

- Vacunación (inmunización activa).
- Normas de higiene personal.
- Elementos de protección de barrera.
- Cuidado con los objetos cortantes.
- Esterilización y desinfección correcta de instrumentales y superficies.

Riesgos derivados del trabajo con cultivos celulares

Los cultivos celulares son el resultado del crecimiento "in vitro" de células obtenidas de organismos pluricelulares. Tienen la categoría de agentes biológicos y se refiere, tanto a los cultivos celulares primarios, como a los de líneas continuas celulares o cepas celulares bien definidas.

Los cultivos celulares no contaminados generalmente no presentan un riesgo significativo, y aun la inoculación dérmica origina sólo una inflamación local.

Los agentes oportunistas más característicos son los virus y entre los otros riesgos pueden citarse la contaminación por mycoplasmas, o productos celulares que pueden ser moléculas biológicamente activas con propiedades farmacológicas, de inmunomodulación o sensibilizantes.

Se debe considerar si las cepas o líneas celulares utilizadas tienen una procedencia lo suficientemente documentada para garantizar y evitar la problemática asociada con la contaminación cruzada de la línea celular original por otro tipo de células.

Respecto a los *cultivos celulares* habrá que considerar asimismo tanto su *origen anatómico* como el de la especie, ya que está directamente relacionado con su *potencial infeccioso por virus u*

otros agentes patógenos en humanos. En ningún caso el trabajador que realice los cultivos celulares podrá utilizar sus propias células para el desarrollo "in vitro". Las células humanas para cultivo deberán obtenerse solamente de individuos que no tengan relación con el trabajo experimental.

Los cultivos celulares de mayor riesgo son los que proceden de primates y humanos, especialmente si derivan de sangre periférica, tejido linfoide y nervioso. Cuando se sospeche la infección del cultivo celular por un agente patógeno para el hombre, dichos cultivos deberán ser manejados en un nivel de contención adecuado al agente en cuestión.

La elección del nivel de contención, según el *origen del cultivo celular*, se muestra en la siguiente Tabla:

CULTIVO CELULAR	CONTENCIÓN	
Líneas celulares bien caracterizadas de origen		
humano o de simios.		
Líneas celulares no humanas ni de simios bien	Nivel de contención 2 y empleo	
caracterizadas, con bajo riesgo de infección	de cabina de bioseguridad.	
endógena con patógenos humanos.		
Líneas celulares o cepas no totalmente	Nivel de contención 2 y empleo	
caracterizadas o autentificadas.	de cabina de bioseguridad	
Células con patógenos endógenos y células	Contención apropiada al	

deliberadamente infectadas	patógeno
Células sanguíneas humanas, células linfoides,	Contención apropiada al riesgo
tejido nervioso de origen humano o simio.	potencial

Hay un riesgo adicional en el caso de cultivos celulares genéticamente modificados.

Riesgos en los procedimientos de cultivos celulares

En la *manipulación de cultivos celulares* deberán minimizarse todas las tareas que contribuyan a la formación de aerosoles o salpicaduras: *trasvases, derrames, pipeteos continuados y rápidos,...* Las agujas no deberán utilizarse si existe una alternativa razonable.

Como en todo trabajo con *material infeccioso o potencialmente* infeccioso, deberán utilizarse cabinas de seguridad biológica, las cuales estarán correctamente instaladas y regularmente mantenidas y comprobadas.

Algunos productos celulares pueden ser alergénicos por lo que en estos casos se requerirán unos estrictos niveles de contención primaria y/o protección personal de los trabajadores para prevenir la inhalación o el contacto con las mucosas.

Desinfección y desecho de residuos de cultivos celulares.

Es necesaria la existencia de *normas efectivas para la descontaminación de todos los materiales* utilizados en relación con los *cultivos celulares* y *fluidos de desecho*.

Los procedimientos de descontaminación deberán ser capaces de inactivar virus y otros agentes contaminantes aun en presencia de fluidos con una elevada carga de material orgánico. La descontaminación química es por esta causa menos efectiva que la que se obtiene por calor.

Conclusiones

- Para el manejo seguro de los cultivos celulares es necesaria una valoración adecuada de los riesgos, una buena organización del trabajo y la aplicación de los principios de las buenas prácticas en el laboratorio.
- Es importante adoptar procedimientos de separación que prevengan la transmisión accidental de agentes infecciosos de un cultivo a otro.
- Para evitar dicha transmisión así como la contaminación cruzada entre células, sólo deberá manipularse una línea celular cada vez, utilizando métodos adecuados de descontaminación, especialmente en las operaciones desarrolladas entre diferentes tipos de células.
- Es recomendable que los cultivos celulares que están infectados se manipulen al final del período de trabajo o preferiblemente en un laboratorio diferente de los que se reconocen como libres de infección.

Técnicas generales de un laboratorio biológico.

Las técnicas de laboratorio son los procedimientos de trabajo recomendados. Hay que tener en cuenta que un procedimiento ordenado de trabajo es indispensable para la seguridad.

- Nunca se pipeteará con la boca, empleándose los dispositivos de tipo mecánico.
- Deben utilizarse guantes adecuados en todos los trabajos que entrañen algún contacto con sangre, material infeccioso o animales infectados.
- Hay que utilizar batas o uniformes de trabajo para evitar la contaminación de los vestidos de calle.
- No se utilizará la ropa de laboratorio fuera de éste (cafetería, biblioteca, etc.).
- Siempre que haya peligro de salpicaduras se utilizarán gafas de seguridad, pantallas faciales u otros dispositivos de protección.
- A fin de evitar los cortes accidentales, se preferirá el uso de material plástico al de cristal.
- En la zona del laboratorio no se permitirá comer, guardar alimentos, beber, fumar ni usar cosméticos.
- El uso de agujas hipodérmicas y de jeringas debe evitarse.
- Las superficies de trabajo se descontaminarán por lo menos una vez al día y siempre que haya un derrame.
- Todos los desechos biológicos, ya sean líquidos o sólidos, tienen que ser descontaminados antes de su eliminación y se seguirán las normas existentes sobre la gestión de residuos.
- Todo el personal se lavará las manos después de haber manipulado material o animales infecciosos, así como al abandonar el laboratorio.
- El acceso al laboratorio debe ser controlado.

- El material contaminado, que deba ser descontaminado en un lugar exterior al laboratorio, deberá tratarse como residuo biológico y ser señalizado como tal hasta su tratamiento.
- Deberá existir un programa de lucha contra insectos y roedores que se pondrá en práctica.

2.2.2.- Riesgos Biológicos: Utilización, mantenimiento y reparación de instrumentos de laboratorio

Uno de los principios fundamentales de protección frente al riesgo biológico es *evitar siempre que el agente pueda salir del lugar de confinamiento primario*: envase, cápsula, cabina de seguridad biológica, etc.

El peligro fundamental, en caso contrario, es el *paso del agente al aire en forma de bioaerosol*, lo que provoca automáticamente el riesgo de contagio, *principalmente por inhalación*.

Consecuentemente, las *medidas de prevención y protección* están destinadas a:

- Impedir la presencia de agentes biológicos fuera del lugar de confinamiento primario.
- Evitar la formación de bioaerosoles.
- Protegerse del contacto con los bioaerosoles, principalmente por inhalación.

Cuando no existan garantías de que se pueda evitar la formación de un aerosol, el trabajador debe utilizar un equipo de protección personal adecuado y llevar a cabo una política eficaz de limpieza, y de la zona de trabajo después de su uso.

Autoanalizadores

La preparación de los especímenes debe llevarse a cabo minimizando el contacto del trabajador con las muestras.

Las puntas de pipetas y puntas de los muestreadores automáticos que se mueven o liberan los fluidos de forma rápida, pueden generar un bioaerosol. Debe comprobarse que se hallen con las tapas colocadas o los protectores frontales en los carros de muestras colocados. La superficie del analizador debe ser examinada frecuentemente para detectar la posible contaminación visible.

La limpieza de las puntas después de la toma de muestra debe realizarse con un cuidado extremo. Deben llevarse guantes. Los papeles absorbentes empleados para tal efecto deben ser eliminados con frecuencia para evitar se empapen de sangre o suero. Es recomendable utilizar paños que son impermeables por un lado para evitar que contaminen los guantes.

Las gradillas que contengan tubos de plástico o de vidrio, deben ser manejadas con precaución para prevenir derrame de la muestra. Los tubos deben permanecer tapados en todo momento y deben ser rellenados con sistemas mecánicos.

El efluente de los analizadores clínicos debe ser considerado contaminado, eliminándose directamente por el desagüe. No es necesario tratamiento des-contaminador antes de su vertido.

Laboratorios de hematología

Los laboratorios de hematología deben tener especial cuidado con los tubos de hematocrito, ya que son muy fáciles de romper. Las preparaciones para ver al microscopio que no estén fijadas, deben considerarse material infeccioso.

Laboratorios de microbiología

Se ha de prestar especial atención cuando se penetren botellas de medio de cultivo con una aguja, dado que se produce una presión positiva y puede salpicar y formar un bioaerosol.

Cuando se penetre alguna botella con cultivo biológico con una aguja y jeringa, la botella es preferible que no se sostenga con la mano, fijándola de forma segura a algún sistema que permita tanto perforarla de forma sencilla y segura así como retirar la aguja también de forma segura. Una vez se haya utilizado, tanto la aguja como la jeringa deben ser desechadas evitando siempre reencapsular la aguja.

Se deben tomar precauciones especiales cuando se inoculen medios de cultivo o se realicen preparaciones para visualizar al microscopio.

Después, tanto la aguja como la jeringa, deben ser desechadas como una única unidad en un recipiente para agujas. Las

preparaciones que no han sido fijadas todavía, pueden contener material infeccioso.

Mantenimiento y reparación de instrumentos

Todo servicio de mantenimiento debe ser realizado utilizando precauciones universales. Los instrumentos a reparar deben ser descontaminados antes del servicio. El personal del servicio que esté expuesto debería llevar guantes y todo equipo barrera adecuado al riesgo existente.

El drenaje de los instrumentos debe ser considerado como peligro biológico potencial. Es necesario un cuidado especial al abrir líneas conteniendo fluidos bajo presión, para evitar que salpiquen las gotículas y se formen bioaerosoles.

Los instrumentos o componentes que sean enviados a otro departamento, fabricante o cliente, deben estar limpios de sangre seca o fluidos biológicos, y por tanto deben ser descontaminados antes de salir del laboratorio. Al personal del servicio de mantenimiento del fabricante no se le debería permitir la entrada en un área de riesgo biológico hasta que los requisitos establecidos y las medidas de seguridad hayan sido revisadas, hayan recibido instrucciones apropiadas y, en su caso, dispongan de los equipos de protección adecuados.

Instrumentación con partes contaminadas

Cualquier parte de un instrumento que haya estado en contacto con sangre, fluidos biológicos, tejidos o cultivos, debe considerarse contaminada. La parte exterior del instrumento en la zona del muestreo, el recipiente en el que la muestra se haya transferido y el del residuo del líquido efluente, deben considerarse contaminados, incluso aunque no exista evidencia visible, al igual que cualquier área donde pudiera haber ocurrido un derrame de una muestra.

Debe prestarse especial atención a la contaminación cruzada, especialmente por la utilización de guantes de forma indiscriminada o incorrecta. Téngase en cuenta que cualquier parte de un instrumento puede haberse contaminado por haber estado en contacto con guantes a su vez contaminados.

En consecuencia, después de manipular con los guantes sólo partes específicas del instrumento, deben quitarse (de dentro a fuera) antes de tocar cualquier parte no contaminada, no colocándolos encima de la mesa de trabajo, o zonas no contaminadas del laboratorio.

No tocarse la cara ni otra parte del cuerpo con los guantes. Deben eliminarse como residuo sanitario.

Siempre que sea posible, antes de realizar cualquier mantenimiento o reparación, la zona en que se va a trabajar debería ser descontaminada.

Procedimientos de descontaminación

Debido a los riesgos biológicos involucrados en la reparación o mantenimiento de los instrumentos, además de tener en cuenta las precauciones universales, es conveniente que el fabricante proporcione unas instrucciones específicas para el instrumento: procedimiento:

- Desinfectantes adecuados.
- Tiempo de contacto
- Forma de eliminar los residuos.

Descontaminación de centrífugas en caso de rotura

- Si se detecta que se ha roto un tubo en el interior de una centrífuga estando en marcha el aparato, debe interrumpirse la centrifugación y no abrirla hasta transcurridos unos 30 minutos. Si el problema se descubre cuando el instrumento se ha parado, debe cerrarse y esperar los 30 minutos
- El objetivo de esta espera es dar tiempo a que se sedimente el posible bioaerosol formado.
- La recolección de los trozos de vidrio debe llevarse a cabo con guantes resistentes y empleando si es posible pinzas y torundas de algodón. El material recogido se considera biopeligroso y debe tratarse o eliminarse según los procedimientos establecidos para estos residuos.
- Debe limpiase cuidadosamente la cubeta y el rotor de la centrífuga empleando un desinfectante; si es factible, el rotor debe sumergirse en el desinfectante durante un tiempo prolongado. Posteriormente se limpian con agua y detergente. Dado el tipo de material habitual no es conveniente

- emplear hipoclorito (lejía) como desinfectante, ya que podría dañar el instrumental.
- Si se emplean cestillos de seguridad para el material biopeligroso, es conveniente abrirlos en cabinas de seguridad biológica, colocando el tapón del cestillo sin forzarlo y desinfectar o esterilizarlo.
- Descontaminación antes de realizar el servicio todos los instrumentos deberían ser descontaminados antes de que sea realizado el mantenimiento, servicio, o reparación en el laboratorio, o antes de su envío a cualquier otra instalación.
- El orden de operaciones lógico implica la limpieza en primer lugar y, a continuación la desinfección.
- Por motivos de seguridad biológica puede ser conveniente proceder al revés, teniendo en cuenta siempre la disminución de la efectividad del desinfectante en contacto con materiales sucios.

2.3.- Trabajadoras embarazadas y en período de lactancia.

Las trabajadoras embarazadas o en período de lactancia, constituyen un grupo de riesgo especial frente a la acción de los agentes biológicos por el efecto directo que dichos agentes pueden ejercer sobre ellas o sobre el feto, por lo que esta circunstancia debe ser contemplada como un riesgo adicional por el empresario en su obligación de identificar y evaluar los mismos.

Se pueden contemplar al menos *tres tipos de exposiciones* específicas a agentes biológicos:

- Trabajadoras con decisión consciente de manipular con agentes biológicos: microbiólogas identificando estos agentes, en control de procesos industriales de biotecnología ...
- Aquellas que, inevitable y conscientemente, están expuestas a agentes biológicos en su tarea diaria: enfermeras, etc.
- Aquellas que tienen riesgo de contacto accidental: agentes de la ley con riesgo de infectarse a través de los fluidos corporales (hepatitis B, VIH), maestras de escuela (rubéola).

Para el estudio de la posible repercusión en la salud de la mujer trabajadora y el feto, los agentes biológicos pueden dividirse en dos grandes grupos:

- a) Rubivirus (virus de la rubéola) y Toxoplasma gondii (protozoo que originan la toxoplasmosis).
- b) Todo el resto de agentes biológicos. Recogidos en el Anexo del presente documento

La trabajadora embarazada no podrá verse obligada, en ningún caso, a realizar actividades que, de acuerdo con la evaluación, supongan el riesgo de una exposición a los agentes contemplados en el grupo a) anterior, salvo si existen pruebas de que dicha trabajadora está suficientemente protegida contra estos agentes por su estado de inmunización.

Para determinar si la trabajadora es inmune o susceptible a la rubéola, la técnica de la inhibición de la hemoaglutinación es la habitualmente utilizada. Una adaptación de este test permite diferenciar entre anticuerpos IgG e IgM, e identificar infecciones recientes.

Frente a la rubéola se dispone de una vacuna eficaz, recomendándose la vacunación a las trabajadoras seronegativas, como maestras y personal sanitario de las áreas de:

- Pediatría.
- Tocología,
- Transporte sanitario
- Personal femenino seronegativo en edad fértil.

El test de referencia serológico para la toxoplasmosis es la prueba de coloración de Sabin-Feldman, que es sensible y específico detectando anticuerpos IgG.

Hay otros *agentes infecciosos*, entre los recogidos en el Anexo, que tienen un *efecto más pronunciado y específico en la embarazada o en el feto*. En la siguiente tabla se resumen alguna de estas especies y sus efectos más importantes:

AGENTES	EFECTOS
BIOLÓGICOS	
Campylobacter fetus	Neumonía, bacteriemia, mortinato
Treponema pallidum	Sífilis congénita
Cytomegalovirus	Bajo peso fetal, sordera, mortinato
Herpes simplex virus	Ictericia, microcefalia
Coccidioides immitis	Coccidioidosis diseminada en la madre, nacimientos prematuros y mortinato

En definitiva y para guía en la *investigación de la exposición*, se pueden distinguir dos tipos de situaciones:

 La exposición es predecible y controlada: el patógeno es conocido y pueden tomarse unas adecuadas medidas de contención y prevención, es el caso, v.gr., de los laboratorios de investigación en microbiología. Es posible en este caso evaluar si las condiciones de trabajo son o no adecuadas para la embarazada, teniendo en cuenta que ciertas medidas de prevención pueden ser inconfortables o estresantes para ella.

Existe la posibilidad de exposición a agentes biológicos, pero dicha exposición es difícil de prever y/o el patógeno no esté identificado. Si ocurriera una exposición en una trabajadora embarazada, la evaluación, caso por caso, incluirá la determinación del estatus inmunológico (si ello es posible). Si la investigación concluye que la trabajadora embarazada no está inmunizada frente al posible patógeno(s) y que éste pertenece al grupo 2 de la clasificación de agentes biológicos, frente al que las medidas terapéuticas a tomar pueden tener un efecto fetotóxico, o que los patógenos pertenecen a los grupos 3 o 4, entonces la exposición no será permitida.

Respecto a los problemas relacionados con las trabajadoras en el período de lactancia, es frecuente la presentación de mastitis; no se ha encontrado una relación directa entre factores ambientales y mastitis lo que no excluye que se deban extremar las medidas higiénicas generales y específicas con fines preventivos.

Así, si la actividad laboral implica el contacto directo con materiales infecciosos (hospitales, laboratorios de microbiología, manejo de animales infectados,...), se debe tener un gran cuidado para evitar la contaminación de la piel y la ropa de la madre, tanto para prevenir la mastitis como las infecciones del recién nacido.

3.- METODOLOGIA PARA EVALUAR RIESGOS BIOLOGICOS.

Como se ha expuesto anteriormente y debido a las dificultades que entraña evaluar e identificar los riesgos biológicos en los trabajos donde este tipo de riesgos existen, se cree oportuno describir un método sencillo, constatado y fiable para realizar evaluaciones de riesgos biológicos

Concretamente en este punto se va a realizar el establecimiento de una metodología, sólo en aquellas actividades en las que no exista esa intención deliberada de trabajar con agentes que puedan causar riesgos biológicos, ya que los trabajadores de este tipo de actividad ya descritas en puntos anteriores, se encuentran con un nivel de conocimiento ante lo que se exponen menor que los que trabajan en laboratorios y actividades donde el trabajador es conocedor que este tipo de agentes pueden causar estos riesgos.

Partiendo de las disposiciones establecidas en el Real Decreto 664/1997 y a través de una experiencia piloto realizada en la Comunidad Valenciana por medio de su *Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, los técnicos del Gabinete llegaron a la conclusión que para *iniciar la evaluación deberían considerarse los datos epidemiológicos* existentes de *enfermedades infecto-*

contagiosas y realizar un estudio exhaustivo de los procedimientos de trabajo.

Se elaboró un primer método que, en calidad de experiencia piloto, fue aplicado a distintos sectores de este tipo de actividades. Como consecuencia de los resultados obtenidos, se introdujeron algunas modificaciones en el método inicial hasta llegar a un modelo definitivo que tras su aplicación de nuevo, quedó experimentalmente validado con un adecuado nivel de confianza.

El objetivo que se desarrolla en este punto, no es otro que el de dar las partes y los puntos importantes de los que consta el método con la finalidad de proporcionar al técnico de prevención un instrumento útil y práctico para valorar el riesgo biológico, así como para orientarlo en la priorización de las medidas preventivas y de control. Se obvian los resultados obtenidos por no extenderse en el contenido del punto.

La citada experiencia piloto se desarrolló con una inversión de tiempo y dinero relativamente pequeños, especialmente *cuando se tiene una cierta práctica en su manejo*.

El método para valorar mediante la *identificación y posterior* evaluación el riesgo biológico consta de los siguientes pasos:

- Determinación de los puestos a evaluar.
- Identificación del agente biológico implicado.

Cuantificación de las variables determinantes del riesgo:

Clasificación del daño.

Vía de transmisión.

Tasa de incidencia del año anterior.

Vacunación.

Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

- Medidas higiénicas adoptadas.
- Cálculo del nivel de riesgo biológico (R).
- Interpretación de los niveles de riesgo biológico.

Determinación de los puestos a evaluar

La evaluación de riesgos debe aplicarse al puesto de trabajo, o lo que es lo mismo, para realizar la evaluación se consideran dentro de un mismo puesto, aquellos trabajadores cuya asignación de tareas y entorno de trabajo determinan una elevada homogeneidad respecto a:

- Riesgos existentes,
- Grado de exposición
- Gravedad de las consecuencias de un posible daño.

Para los grupos de trabajadores que por la movilidad de su trabajo están sometidos a un riesgo tal, que no puede *considerarse ligado a*

las condiciones de seguridad de una única área o sección y la actividad realizada no varía sustancialmente de una sección a otra, puede considerarse que tampoco variará la frecuencia de exposición a los distintos agentes biológicos.

Por el contrario, la probabilidad determinada por la valoración de las medidas higiénicas, sí que variará ligeramente dependiendo del área o servicio donde se encuentre el trabajador; por ello, para estos grupos se tomará la probabilidad más elevada, determinada en función de dicha valoración, es decir, se considera la situación más desfavorable.

A partir de dicha evaluación inicial, *deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo* que puedan verse *afectados por*:

- Elección de equipos.
- Cambio de condiciones de trabajo.
- Incorporación al puesto de trabajo de un trabajador especialmente sensible.

Los trabajadores que por su actividad no están expuestos a un riesgo adicional de infección con relación al resto de la población, no deben ser considerados.

Por ejemplo, un trabajador que realiza tareas de atención al público puede tener la sensación subjetiva de un mayor riesgo de contagio

de enfermedad de transmisión aérea, no correspondiéndose habitualmente esa percepción con la realidad.

Identificación del agente biológico implicado

La identificación de riesgos es la primera acción que debe tomarse en todo proceso preventivo. De su correcta ejecución dependerá el éxito de las actividades preventivas.

Para realizar esta identificación se debe conocer, de modo detallado:

- La organización de la empresa,
- El proceso productivo que en ella se desarrolla,
- Las tareas.
- Procedimientos.
- Materias primas utilizadas,
- Equipos de trabajo,
- Trabajadores que se encuentran en cada puesto,
- Su estado de salud,
- Edad,
- Sexo
- Tiempo de exposición.

La mencionada identificación tiene por objeto evidenciar los elementos peligrosos existentes en el ambiente de trabajo.

En el caso que nos ocupa, cuando en la actividad desarrollada no existe intención deliberada de manipular agentes biológicos, se crea una cierta incertidumbre acerca de evaluar el nivel de exposición.

Por otro lado debemos conocer, al menos, qué agentes biológicos pueden aparecer en estas actividades, información que no puede obtenerse con fiabilidad de muestreos esporádicos o instantáneos en los locales de trabajo y su posterior cultivo, debido a la gran variabilidad de microorganismos existentes en un determinado medio.

Los agentes biológicos que se han tomado en el estudio realizado, han sido obtenido a partir de datos epidemiológicos y otras fuentes bibliográficas, advirtiendo al técnico en prevención que vaya a realizar la evaluación del riesgo biológico mediante la aplicación del presente manual, que no se limite a llevar a cabo una simple transcripción de los microorganismos, sino una adaptación a las circunstancias especiales de cada puesto de trabajo objeto de estudio, considerando tanto las tareas como los datos bibliográficos recientemente publicados.

Cuantificación de las variables determinantes del riesgo

Clasificación del daño

Para la clasificación del daño que puede causar cada agente biológico, se ha considerado el número de días de baja que supondría padecer la enfermedad, así como la posibilidad o no de que ésta deje secuelas.

Hay que tener presente también el *curso que seguiría la enfermedad* aplicando el tratamiento adecuado, en caso de que exista.

SECUELAS	DAÑO	PUNTUACIÓN
Sin secuelas	I.T. menor de 30 días	1
	I.T. mayor de 30 días	2
Con secuelas	I.T. menor de 30 días	3
	I.T. mayor de 30 días	4
	Fallecimiento	5

A efectos de valorar el tiempo de duración de la enfermedad, se ha tenido en cuenta la *guía práctica de estándares de duración de procesos de incapacidad temporal*,.

Vía de transmisión

Entendemos por vía de transmisión, como se indicó con anterioridad y se reitera en este párrafo, cualquier mecanismo en virtud del cual un agente infeccioso se propaga de una fuente o reservorio a una persona.

Para la calificación de la vía de transmisión utilizaremos la siguiente tabla.

VIA DE TRANSMISIÓN	PUNTUACIÓN
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	3

La puntuación final se obtiene sumando las cifras correspondientes a las diferentes vías de transmisión que presenta cada agente biológico, en el supuesto de que tenga más de una vía.

A la vía de transmisión aérea se le ha asignado una puntuación mayor, por resultar mucho más fácil el contagio.

A continuación se definen las tres posibles vías de transmisión, según el manual para el control de las enfermedades transmisibles de la OMS:

a) Transmisión directa. Transferencia directa e inmediata de agentes infecciosos a una puerta de entrada receptiva por donde se producirá la infección del ser humano o del animal. Ello puede ocurrir por contacto directo como al tocar, morder, besar o tener relaciones sexuales, o por proyección directa, por diseminación de gotitas en las conjuntivas o en las

membranas mucosas de los ojos, la nariz o la boca, al estornudar, toser, escupir, cantar o hablar. Generalmente la diseminación de las gotas se circunscribe a un radio de un metro o menos.

b) Transmisión indirecta. Puede efectuarse de las siguientes formas:

Mediante vehículos de transmisión (fómites): Objetos o materiales contaminados como juguetes, ropa sucia, utensilios de cocina, instrumentos quirúrgicos o apósitos, agua, alimentos, productos biológicos inclusive sangre, tejidos u órganos. El agente puede o no haberse multiplicado o desarrollado en el vehículo antes de ser transmitido.

Por medio de un vector: De modo mecánico (traslado simple de un microorganismo por medio de un insecto por contaminación de sus patas o trompa) o biológico (cuando se efectúa en el artrópodo la multiplicación o desarrollo cíclico del microorganismo antes de que se pueda transmitir la forma infectante al ser humano).

c) Transmisión aérea: Es la diseminación de aerosoles microbianos transportados hacia una vía de entrada adecuada, por lo regular la inhalatoria. Estos aerosoles microbianos están constituidos por partículas que pueden permanecer en el aire suspendidas largos periodos de tiempo. Las partículas, de 1 a 5 micras, penetran fácilmente en los alvéolos pulmonares. No se considera transmisión aérea el conjunto de gotitas y otras partículas que se depositan rápidamente.

Tasa de incidencia del año anterior

La tasa de incidencia de una enfermedad es un dato de gran relevancia para decidir qué microorganismo debe o no incluirse en el

listado propuesto en el presente manual, así como para poder valorar correctamente el riesgo de sufrir contagio la población laboral a estudio, en el desarrollo de su actividad.

Los datos necesarios para calcular la tasa de incidencia de una enfermedad pueden obtenerse en Instituto Nacional de Estadística (INE).

Por tales motivos es conveniente conocer la tasa de incidencia de las distintas enfermedades en un periodo de tiempo determinado calculándose según la siguiente expresión:

Para *calcular la puntuación aplicable según el método propuesto*, en función del índice de incidencia debe utilizarse la siguiente tabla:

INCIDENCIA / 100.000 habitantes	PUNTUACIÓN	
Menor de un caso	1	
de 1 a 9	2	
de 10 a 99	3	
de 100 a 999	4	
Igual o mayor de 1.000	5	

De acuerdo con esta puntuación, por ejemplo se asignaría a la gripe una valoración de 5 puntos, debido a los altos niveles de incidencia que tiene en la población cuando aperece este virus.

Vacunación

En este apartado se trata de *estimar el número de trabajadores expuestos que se encuentran vacunados*, siempre que exista vacuna para el agente biológico en cuestión.

Las vacunas disponibles en la actualidad pueden consultarse en:

<u>www.lasvacunas.org/prosalud/cartas_vacunas.asp</u> www.vacunas.net.

Para el *cálculo del nivel de riesgo correspondiente*, se aplicará la siguiente tabla:

VACUNACIÓN	PUNTUACIÓN
Vacunados más del 90%	1
Vacunados entre el 70% y el 90%	2
Vacunados entre el 50% y el 69%	3
Vacunados menos del 50%	4
No existe vacunación	5

Caso de que no exista vacuna completamente eficaz, *deberá* calcularse el porcentaje de trabajadores que se encontrarían protegidos y se aplicaría la tabla anterior.

Así por ejemplo, en el caso de la gripe, el coeficiente a aplicar dependerá del nivel de vacunación existente en la empresa, mientras que para el caso de un microorganismo del que no se disponga de vacunación efectiva, se aplicará siempre una puntuación de 5.

Frecuencia de realización de tareas de riesgo

Este factor evalúa el tiempo en el que los *trabajadores se* encuentran expuestos al agente biológico objeto del análisis.

Para ello, deberá calcularse el porcentaje de tiempo de trabajo que éstos se encuentran en contacto con los distintos agentes biológicos objeto de la evaluación, descontando del total de la jornada laboral, el tiempo empleado en pausas, tareas administrativas, etc.

Una vez realizado este cálculo deberá llevarse a la tabla siguiente para conocer el nivel de riesgo.

PORCENTAJE	PUNTUACIÓN	
Raramente: < 20% del tiempo	1	
Ocasionalmente: 20% - 40% del tiempo	2	
Frecuentemente: 41% - 60% del tiempo	3	
Muy frecuentemente: 61% - 80% del tiempo	4	
Habitualmente: > 80% del tiempo	5	

Medidas higiénicas adoptadas

Para evaluar la influencia de las *medidas higiénicas se ha elaborado* un formulario específico que recoge 40 apartados.

Para cumplimentarlo, deberá *realizarse previamente un trabajo de campo*, investigando los aspectos recogidos en él por el método observacional directo (de observación directa) y *recabando información de los trabajadores evaluados*, así como de sus supervisores.

Igualmente la persona que evalúe debe decidir qué apartados no son aplicables al puesto o sección estudiada.

Formulario de Medidas Higiénicas Adoptadas

MEDIDA	sí	NO	NO APLICABLE
Dispone de ropa de trabajo	1	0	
Uso de ropa de trabajo	1	0	
Dispone de Epi's	1	0	
Uso de Epi's.	1	0	
Se quitan las ropas y Epi´s al finalizar el trabajo	1	0	
Se limpian los Epi's	1	0	
Se dispone de lugar para almacenar Epi's	1	0	
Se controla el correcto funcionamiento de Epi's	1	0	
Limpieza de ropa de trabajo por el empresario	1	0	
Se dispone de doble taquilla	1	0	
Se dispone de aseos	1	0	
Se dispone de duchas.	1	0	
Se dispone de sistema para lavado de manos	1	0	
Se dispone de sistema para lavado de ojos	1	0	
Se prohibe comer o beber	1	0	
Se prohibe fumar	1	0	
Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada	1	0	
Suelos y paredes fáciles de limpiar	1	0	
Los suelos y paredes están suficientemente limpios	1	0	
Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo.	1	0	
Se aplican procedimientos de desinfección	1	0	
Se aplican procedimientos de desinsectación	1	0	
Se aplican procedimientos de desratización.	1	0	
Hay ventilación general con renovación de aire	1	0	
Hay mantenimiento del sistema de ventilación	1	0	
Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente (Anexo VI Real Decreto 486/97)	1	0	
Se dispone de local para atender primeros auxilios	1	0	
Existe señal de peligro biológico	1	0	

MEDIDA	SÍ	NO	NO APLICABLE
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo.	1	0	
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites	1	0	
Hay procedimientos de gestión de residuos	1	0	
Hay procedimientos para el transporte interno de muestras	1	0	
Hay procedimientos para el transporte externo de muestras	1	0	
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	1	0	
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	1	0	
Han recibido los trabajadores la formación requerida por el Real Decreto 664/97	1	0	
Han sido informados los trabajadores sobre los aspectos regulados en el Real Decreto 664/97	1	0	
Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos	1	0	
Se realiza periódicamente vigilancia de la salud	1	0	
Hay un registro y control de mujeres embarazadas	1	0	
Se toman medidas especificas para el personal especialmente sensible	1	0	

Para su cuantificación se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Considerar solamente las respuestas aplicables
- Determinar la puntuación de las respuestas afirmativas resultantes
- Calcular el porcentaje entre puntuación de respuestas afirmativas resultantes y el número máximo de posibles respuestas

 En función del porcentaje obtenido, se aplican los siguientes coeficientes de disminución del riesgo a cada agente biológico, según los valores asignados en la tabla siguiente:

RESPUESTAS AFIRMATIVAS	PUNTUACIÓN		
Menos del 50 %	0		
Del 50 al 79 %	—1		
Del 80 al 95 %	—2		
Más del 95 %	—3		

• Una vez obtenida esta puntuación, se restará al valor estimado de los parámetros sobre los que influiría la adopción de estas medidas, que son: daño y vía de transmisión de cada agente biológico, con lo cual estaremos reduciendo el riesgo en función de las medidas higiénicas aplicadas en cada caso. No obstante, por definición metodológica, el valor mínimo de esta diferencia ha de ser 1 ó mayor que 1 en todos los casos determinados, no admitiéndose nunca valores de 0 o negativos.

Cálculo del nivel de riesgo biológico (r)

Con los valores hallados se aplicará la fórmula siguiente:

$$\mathbf{R} = (\mathsf{D} \times \mathsf{V}) + \mathsf{T} + \mathsf{I} + \mathsf{F}$$

Donde:

R = Nivel de riesgo.

D = Daño tras su minoración con el valor obtenido de las medidas higiénicas.

V = Vacunación.

T = Vía de transmisión (habiendo restado el valor de las medidas higiénicas).

I = Tasa de incidencia.

F = Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

Puesto que las *variables DAÑO y VACUNACIÓN* se encuentran íntimamente relacionadas, ya que si se *aumenta la tasa de vacunación disminuirá el daño e inversamente*, estos factores se presentan en la *expresión en forma de producto*, apareciendo el resto como una suma.

Interpretación de los niveles de riesgo biológico

Una vez *obtenido el nivel de riesgo (R)* mediante la expresión anterior es preciso interpretar su significado.

Este grupo de trabajo validó el presente método aplicándolo a las distintas actividades incluidas en el anexo I del Real Decreto 664/1997 y concluyendo que el método en cuestión disponía de suficiente sensibilidad para evaluar la exposición a riesgo biológico.

Tras la validación se consideraron dos niveles:

- Nivel de acción biológica (NAB)
- Límite de exposición biológica (LEB)

Se entiende como:

Nivel de acción biológica (NAB) aquel valor a partir del cual deberán tomarse medidas de tipo preventivo para intentar disminuir la exposición, aunque la situación no llegue a plantear un riesgo manifiesto. No obstante, a pesar de que no se considere peligrosa esta exposición para los trabajadores, constituye una situación manifiestamente mejorable, de la que se derivarán recomendaciones apropiadas. Los aspectos fundamentales sobre los que se deberá actuar son las medidas higiénicas y el tiempo de exposición.

Límite de exposición biológica (LEB) es aquel que en ningún caso y bajo ninguna circunstancia debe superarse, ya que supone un peligro para la salud de los trabajadores y representa un riesgo intolerable que requiere acciones correctoras inmediatas.

Es evidente que, dependiendo del agente biológico al que se encuentren expuestos los trabajadores, el *nivel de riesgo será más o menos elevado*.



Anexo I: Legislación

Legislación en prevención

- Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- ∘ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.

Legislación complementaria

o Directiva 2010/32/UE del Consejo, de 10 de mayo de 2010, que aplica el Acuerdo marco para la prevención de las lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector hospitalario y sanitario celebrado por HOSPEEM y EPSU.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios

higiénico- sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

• Ley 22/2011, de 28 de julio de 2011, de residuos y suelos contaminados.

Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el Régimen jurídico de la

utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos

modificados genéticamente, a fin de prevenir los riesgos para la salud humana y para

el medio ambiente.

REAL DECRETO 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento

general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se

establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y

comercialización de organismos modificados genéticamente.

REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro

de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen

criterios para su notificación y registro.

UNE-EN 12 128:1998 Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y

análisis. Niveles de contención de los laboratorios de microbiología, zonas de riesgo,

instalaciones y requisitos físicos de seguridad

Artículos

· Zoonosis laborales: Riesgos de exposición a agentes biológicos en ganadería.

· HSE. Occupational and environmental exposure to bioaerosols from composts and

potencial health effects- A critical review of published data. 2003.

Exposición laboral a hongos en una planta de procesamiento de café.

Riesgos laborales derivados de la exposición a priones.

Manuales

- o Directrices para evaluar el riesgo biológico.
- · Enciclopedia de la OIT.
- U.S. DEPARTAMENT OF HEALTH and HUMAN SERVICES. CENTERS FOR DISEASE CONTROL and PREVENTION. NATIONAL INSTITUTE of HEALTH Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (fifth edition) U. S. Government Printing Office. Washington. 2007.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Manual de bioseguridad en el laboratorio (3ª edición) OMS. Ginebra. 2005.
- Ruiz Figueroa, Mª J.; Noemí E. García Puente, N. E. La prevención del riesgo biológico en la ganadería. Documentos Divulgativos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2003.
- European Agency for Safety and Health at Work. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. EUROPEAN RISK OBSERVATORY REPORT. 2007.
- Identificación y evaluación de riesgos higiénicos.
- Manual Práctico para la evaluación de riesgos biológico en actividades laborales diversas.
- Directrices para la evaluación de riesgos y protección de la maternidad en el trabajo.
- Protocolos de vigilancia sanitaria específica. Agentes biológicos.

NTPs (Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

»NTP 203: Contaminantes biológicos: evaluación en ambientes laborales

•NTP 224: Brucelosis: normas preventivas

- ·NTP 233: Cabinas de seguridad biológica
- »NTP 288: Síndrome del edificio enfermo: enfermedades relacionadas y papel de los bioaerosoles
- ∘NTP 299: Método para el recuento de bacterias y hongos en aire
- »NTP 313: Calidad del aire interior: riesgos microbiológicos en los sistemas de ventilación/climatización
- NTP 335: Calidad de aire interior: evaluación de la presencia de polen y espora fúngicas
- ∘NTP 351: Micotoxinas (aflatoxinas y tricotecenos) en ambientes laborales
- ∘NTP 372: Tratamiento de residuos sanitarios
- »NTP 376: Exposición a agentes biológicos: seguridad y buenas prácticas de laboratorio
- ∘NTP 384: La inmunización activa: una herramienta de prevención
- ∘NTP 398: Patógenos transmitidos por la sangre: un riesgo laboral
- ∘NTP 409: Contaminantes biológicos: criterios de valoración
- •NTP 411: Zoonosis de origen laboral
- ∘NTP 422: Endotoxinas en ambientes laborales
- •NTP 429: Desinfectantes: características y usos más corrientes
- •NTP 447: Actuación frente a un accidente con riesgo biológico
- ∘NTP 468: Trabajo con animales de experimentación
- »NTP 473: Estaciones depuradoras de aguas residuales: riesgo biológico

- ∘NTP 488: Calidad de aire interior: identificación de hongos
- ∘NTP 520: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con virus
- »NTP 538: Legionelosis: medidas de prevención y control en instalaciones de suministro de agua
- ∘NTP 539: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con hongos
- ∘NTP 542: Tóxicos para la reproducción femenina
- »NTP 545: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con parásitos
- »NTP 571: Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual
- •NTP 572: Exposición a agentes biológicos. La gestión de equipos de protección individual en centros sanitarios
- »NTP 585: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con bacterias
- NTP 597: Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos: riesgos higiénicos
- •NTP 608: Agentes biológicos: planificación de la medición
- ∘NTP 609: Agentes biológicos: equipos de muestreo (I)
- ∘NTP 610: Agentes biológicos: equipos de muestreo (II)
- ∘NTP 611: Agentes biológicos: análisis de las muestras
- »NTP 613: Encefalopatías espongiformes transmisibles: prevención de riesgos frente a agentes causantes
- »NTP 616: Riesgos biológicos en la utilización, mantenimiento y reparación de instrumentos de laboratorio
- ∘NTP 625: Riesgos biológicos en la pesca marítima

- ∘NTP 628: Riesgo biológico en el transporte de muestras y materiales infecciosos
- oNTP 636: Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos
- »NTP 652: Sensibilización laboral por exposición a ácaros (I): ácaros en el ambiente laboral
- •NTP 653: Sensibilización laboral por exposición a ácaros (II): técnicas de muestreo y prevención
- ∘NTP 689: Piscinas de uso público (I). Riesgos y prevención
- •NTP 691: Legionelosis: revisión de las normas reglamentarias (I). Aspectos generales
- »NTP 692: Legionelosis: revisión de las normas reglamentarias (II). Medidas específicas
- ∘NTP 700: Precauciones para el control de las infecciones en centros sanitarios
- •NTP 739: Inspecciones de bioseguridad en los laboratorios
- •NTP 717: Gestión y tratamiento de residuos urbanos. Riesgos laborales en centros de transferencia
- ∘NTP 771: Agricultura: prevención de riesgos biológicos
- ∘NTP 772: Ropa de protección contra agentes biológicos
- »NTP 781: Gestión y tratamiento de residuos sólidos urbanos. Riesgos laborales en vertederos
- •NTP 802: Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias
- NTP 805: Residuos sólidos urbanos: riesgos laborales en plantas de compostaje (I)
- ∘NTP 806: Residuos sólidos urbanos: riesgos laborales en plantas de compostaje (II)

- •NTP 807: Agentes biológicos: glosario
- »NTP 812: Riesgo biológico: prevención de accidentes por lesión cutánea
- •NTP 821: Centros veterinarios: exposición laboral a agentes biológicos
- ∘NTP 822: Agentes biológicos. Enfermedades de la piel
- ∘NTP 833: Agentes biológicos. Evaluación simplificada
- ∘NTP 838: Gestión de residuos sanitarios
- •NTP 853: Recogida, transporte y almacenamiento de residuos sanitarios
- •NTP 858: Servicios funerarios: exposición laboral a agentes biológicos
- NTP 875: Riesgo biológico: metodología para la evaluación de equipos cortopunzantes con dispositivos de bioseguridad
- ∘NTP 901: Riesgo biológico: prevención en mataderos
- »NTP 902: Riesgo biológico: evaluación y prevención en trabajos con cultivos celulares

Legislación sobre Riesgos Biológicos

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un

adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos

derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente,

coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias

las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas

preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas

mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre

ellas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores

contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el

trabajo.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea

se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general

sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así

como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y

situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 90/679/CEE, de 26 de noviembre

de 1990, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con

la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, establece las disposiciones

específicas mínimas en este ámbito; esta Directiva fue posteriormente modificada por la Directiva 93/88/CEE, de 12 de octubre de 1993 y adaptada al progreso técnico por

la Directiva 05/20/05, de 20 de invier de 1005. Mediente el nyecente Beel Decycle es

la Directiva 95/30/CE, de 30 de junio de 1995. Mediante el presente Real Decreto se

procede a la transposición al Derecho español del contenido de las tres Directivas

mencionadas.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre,

de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y

Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, consultadas las organizaciones

empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de

Seguridad y de Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa

deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de mayo de 1997,

DISPONGO:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

El presente Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de

noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la protección de los trabajadores

contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes

biológicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos.

Mediante el presente Real Decreto se establecen las disposiciones mínimas

aplicables a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar

expuestos a agentes biológicos debido a la naturaleza de su actividad laboral.

Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el

Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del

ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones más

rigurosas o específicas previstas en el presente Real Decreto.

El presente Real Decreto será aplicable sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley

15/1994, de 3 de junio, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización

confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados

genéticamente, a fin de prevenir los riesgos para la salud humana y medio ambiente.

Artículo 2. Definiciones

A efectos del presente Real Decreto se entenderá por:

Agentes biológicos: microorganismos, con inclusión de los genéticamente

modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar

cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Microorganismo: toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de

transferir material genético.

Cultivo celular: el resultado del crecimiento in vitro de células obtenidas de

organismos multicelulares.

Artículo 3. Clasificación de los agentes biológicos

A efectos de lo dispuesto en el presente Real Decreto, los agentes biológicos se

clasifican, en función del riesgo de infección, en cuatro grupos:

a. agente biológico del grupo 1: aquél que resulta poco probable que cause una

enfermedad en el hombre;

b. agente biológico del grupo 2: aquél que puede causar una enfermedad en el

hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco

probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente

profilaxis o tratamiento eficaz;

c. agente biológico del grupo 3: aquél que puede causar una enfermedad grave

en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de

que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o

tratamiento eficaz:

d. agente biológico del grupo 4: aquél que causando una enfermedad grave en

el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas

probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista

generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

En el Anexo II de este Real Decreto se presenta una lista de agentes biológicos,

clasificados en los grupos 2, 3, ó 4, siguiendo el criterio expuesto en el apartado

anterior. Para ciertos agentes se proporcionan también informaciones adicionales de

utilidad preventiva.

Para la correcta utilización de la citada lista, deberán tenerse en cuenta las notas

introductorias contenidas en dicho Anexo.

CAPÍTULO II: Obligaciones del empresario

Artículo 4. Identificación y evaluación de riesgos

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Real Decreto 39/1997, de 17 de

enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,

identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos

durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a

evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y duración de la exposición

de los trabajadores.

Cuando se trate de trabajos que impliquen la exposición a varias categorías de

agentes biológicos, los riesgos se evaluarán basándose en el peligro que supongan

todos los agentes biológicos presentes.

Esta evaluación deberá repetirse periódicamente y, en cualquier caso, cada vez que

se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los

trabajadores a agentes biológicos.

Asimismo se procederá a una nueva evaluación del riesgo cuando se haya detectado

en algún trabajador una infección o enfermedad que se sospeche que sea

consecuencia de una exposición a agentes biológicos en el trabajo.

La evaluación mencionada en el apartado anterior se efectuará teniendo en

cuenta toda la información disponible y, en particular:

La naturaleza de los agentes biológicos a los que estén o puedan estar

expuestos los trabajadores y el grupo a que pertenecen, de acuerdo con la

tabla y criterios de clasificación contenidos en el Anexo II. Si un agente no

consta en la tabla, el empresario, previa consulta a los representantes de los

trabajadores, deberá estimar su riesgo de infección teniendo en cuenta las

definiciones previstas en el primer apartado del artículo 3 del presente Real Decreto, a efectos de asimilarlo provisionalmente a los incluidos en uno de los cuatro grupos previstos en el mismo. En caso de duda entre dos grupos deberá considerarse en el de peligrosidad superior;

- Las recomendaciones de las autoridades sanitarias sobre la conveniencia de controlar el agente biológico a fin de proteger la salud de los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a dicho agente en razón de su trabajo;
- La información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraidas por los trabajadores como resultado de su actividad profesional;
- Los efectos potenciales, tanto alérgicos como tóxicos, que puedan derivarse de la actividad profesional de los trabajadores;
- El conocimiento de una enfermedad que se haya detectado en un trabajador y que esté directamente ligada a su trabajo;
- El riesgo adicional para aquellos trabajadores especialmente sensibles en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Si los resultados de la evaluación muestran que la exposición o la posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 que no presente un riesgo conocido para la salud de los trabajadores, no resultarán de aplicación los artículos 5 a 15 de este Real Decreto. No obstante, se observará lo dispuesto en el apartado 1 de la observación preliminar del Anexo V .

Si los resultados de la evaluación revelan que la actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo pero puede provocar la exposición de los trabajadores a dichos agentes, se aplicarán las

disposiciones de los artículos 5 al 13 de este Real Decreto, salvo que los resultados

de la evaluación lo hiciesen innecesario.

El Anexo I de este Real Decreto contiene una lista indicativa de actividades en las

que podría resultar de aplicación lo dispuesto en el apartado anterior.

Artículo 5. Sustitución de agentes biológicos

Teniendo en cuenta la información técnica y científica disponible, el empresario,

cuando la naturaleza de la actividad lo permita, evitará la utilización de agentes

biológicos peligrosos mediante su sustitución por otros agentes que, en función de las

condiciones de utilización, no sean peligrosos para la seguridad o salud de los

trabajadores, o lo sean en menor grado.

Artículo 6. Reducción de riesgos

Si los resultados de la evaluación a que se refiere el artículo 4 pusieran de manifiesto

un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores por exposición a agentes

biológicos, deberá evitarse dicha exposición. Cuando ello no resulte factible por

motivos técnicos, habida cuenta de la actividad desarrollada, se reducirá el riesgo de

exposición al nivel mas bajo posible para garantizar adecuadamente la seguridad y la

salud de los trabajadores afectados, en particular por medio de las siguientes

medidas:

a. establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de

medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes

biológicos en el lugar de trabajo;

b. reducción al mínimo posible del número de trabajadores que estén o puedan

estar expuestos;

c. adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de

los agentes biológicos dentro del lugar de trabajo;

d. adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección

individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios;

e. utilización de medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación

de residuos por los trabajadores, incluido el uso de recipientes seguros e

identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario;

f. utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del

agente biológico fuera del lugar de trabajo;

g. utilización de una señal de peligro biológico como la indicada en el Anexo III

de este Real Decreto, así como de otras señales de advertencia pertinentes;

h. establecimiento de planes para hacer frente a accidentes de los que puedan

derivarse exposiciones a agentes biológicos;

i. verificación, cuando sea necesaria y técnicamente posible, de la presencia de

los agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico

primario.

La evaluación de riesgos a que se refiere el artículo 4 deberá identificar a aquellos

trabajadores para los que pueda ser necesario aplicar medidas especiales de

protección.

Artículo 7. Medidas higiénicas

En todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de los

trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos, el empresario

deberá adoptar las medidas necesarias para:

a. prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo

en las que exista dicho riesgo;

b. proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo

de prendas especiales adecuadas;

c. disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de

los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos

para la piel;

d. disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los

equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen

funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de

cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de

un nuevo uso;

e. especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento

de muestras de origen humano o animal.

Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su

aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo.

Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los

equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes

biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.

El empresario se responsabilizará del lavado, descontaminación y, en caso necesario,

destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección a que se refiere el

apartado anterior, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven

los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con

empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa y los equipos se

envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

De acuerdo con el apartado 5 del artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo

establecidas por el presente Real Decreto no deberá recaer en modo alguno sobre

los trabajadores.

Artículo 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los

trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes biológicos,

realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades

sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo

dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero,

por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia

deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

a. Antes de la exposición.

b. A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los

conocimientos médicos aconsejen, considerando el agente biológico, el tipo

de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.

c. Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador, con

exposición similar, una infección o enfermedad que pueda deberse a la

exposición a agentes biológicos.

Los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su

salud.

Cuando exista riesgo por exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas

eficaces, éstas deberán ponerse a disposición de los trabajadores, informándoles de

las ventajas e inconvenientes de la vacunación. Cuando los empresarios ofrezcan las

vacunas deberán tener en cuenta las recomendaciones prácticas contenidas en el

Anexo VI de este Real Decreto.

Lo dispuesto en el párrafo anterior será también de aplicación en relación con otras

medidas de preexposición eficaz que permitan realizar una adecuada prevención

primaria.

El ofrecimiento al trabajador de la medida correspondiente y su aceptación de la

misma deberán constar por escrito.

El médico encargado de la vigilancia de la salud de los trabajadores deberá estar

familiarizado, en la medida de lo posible, con las condiciones o las circunstancias de

exposición de cada uno de los trabajadores. En cualquier caso, podrá proponer

medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en

particular.

Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores objeto de vigilancia

sanitaria.

Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico

que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular,

resultará de aplicación a dichos trabajadores lo establecido en la letra e) del apartado

3 del artículo 37 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el

Reglamento de los Servicios de Prevención, en materia de vigilancia de la salud más

allá de la finalización de la relación laboral.

Artículo 9. Documentación

1. El empresario está obligado a disponer de:

a. La documentación sobre los resultados de la evaluación a que se refiere el

artículo 4, así como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos

de medición, análisis o ensayo utilizados.

b. Una lista de los trabajadores expuestos en la empresa a agentes biológicos

de los grupos 3 y 4, indicando el tipo de trabajo efectuado y el agente biológico

al que hayan estado expuestos, así como un registro de las correspondientes

exposiciones, accidentes e incidentes.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de un

registro de los historiales médicos individuales previstos en el apartado 5 del artículo

8 del presente Real Decreto, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley

de Prevención de Riesgos Laborales.

La lista de los trabajadores expuestos y los historiales médicos deberán conservarse

durante un plazo mínimo de diez años después de finalizada la exposición; este plazo

se ampliará hasta cuarenta años en caso de exposiciones que pudieran dar lugar a

una infección en la que concurran alguna de las siguientes características:

a. debida a agentes biológicos con capacidad conocida de provocar infecciones

persistentes o latentes;

b. que no sea diagnosticable con los conocimientos actuales, hasta la

manifestación de la enfermedad muchos años después;

c. cuyo período de incubación previo a la manifestación de la enfermedad sea

especialmente prolongado;

d. que dé lugar a una enfermedad con fases de recurrencia durante un tiempo

prolongado, a pesar del tratamiento;

e. que pueda tener secuelas importantes a largo plazo.

La documentación a que se refiere la letra b) del apartado 1 será adicional a la que el

empresario deberá elaborar de acuerdo con el artículo 23 de la Ley de Prevención de

Riesgos Laborales y estará sujeta al mismo régimen jurídico que ésta, en especial en

lo que se refiere a su puesta a disposición de las autoridades laboral y sanitaria, y al

acceso y confidencialidad de la información.

El tratamiento automatizado de datos personales solo podrá realizarse en los términos previstos en la Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, de regulación del tratamiento automatizado de los datos de carácter personal.

Artículo 10. Notificación a la autoridad laboral

1. La utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 deberá notificarse con carácter previo a la autoridad laboral con una antelación mínima de treinta días al inicio de los trabajos.

Asimismo, se notificará previamente la utilización por primera vez de cualquier otro agente biológico del grupo 4, así como de cualquier nuevo agente biológico que haya sido asimilado provisionalmente por el empresario a los del grupo 3, de acuerdo con lo dispuesto en la letra a) del apartado 3 del artículo 4.

- 2. No obstante, a los laboratorios que efectúen servicios de diagnóstico relacionados con agentes biológicos del grupo 4 se les exigirá únicamente la notificación inicial de tal propósito.
- 3. La notificación a que se refiere el presente artículo incluirá:
 - a. el nombre y la dirección de la empresa o centro de trabajo;
 - b. el nombre y la formación de la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa;
 - c. el resultado de la evaluación mencionada en el artículo 4;
 - d. la especie del agente biológico;
 - e. las medidas de prevención y protección previstas.

Se efectuará una nueva notificación siempre que se introduzcan cambios sustanciales

en los procesos o procedimientos de trabajo cuyas repercusiones en las condiciones

de seguridad y salud invaliden la notificación anterior.

Artículo 11. Información a las autoridades competentes

El empresario tendrá a disposición de las autoridades laboral y sanitaria la

documentación relativa a los resultados de la evaluación a que se refiere el artículo 4

de este Real Decreto, incluyendo la naturaleza, grado y duración de la exposición, así

como los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis

o ensayo que hayan sido utilizados.

Cuando dicha evaluación ponga de manifiesto que existen riesgos para la seguridad o

salud de los trabajadores, el empresario informará a las autoridades laboral o

sanitaria que lo soliciten, sobre:

a. las actividades en las que los trabajadores hayan estado o podido estar

expuestos a agentes biológicos:

b. el número de trabajadores expuestos;

c. el nombre y la formación de la persona o personas con responsabilidades en

materia de prevención en la empresa;

d. las medidas de prevención y de protección adoptadas, incluyendo los

procedimientos y métodos de trabajo;

e. un plan de emergencia para la protección de los trabajadores frente a una

exposición a un agente biológico de los grupos 3 ó 4, en caso de fallo de la

contención física.

El empresario informará inmediatamente a las autoridades laboral y sanitaria de

cualquier accidente o incidente que haya podido provocar la liberación de cualquier

agente biológico y que pueda causar una grave infección o enfermedad en el hombre.

Se comunicarán a las autoridades laboral y sanitaria todos los casos de enfermedad o

fallecimiento que se hayan identificado como resultantes de una exposición

profesional a agentes biológicos.

La lista mencionada en la letra b) del apartado 1 del artículo 9 y los historiales

médicos a que se refiere el apartado 5 del artículo 8 deberán remitirse a la autoridad

laboral en caso de que la empresa cese en su actividad.

Los historiales médicos serán remitidos por la autoridad laboral a la sanitaria, quien

los conservará, garantizándose en todo caso la confidencialidad de la información en

ellos contenida. En ningún caso la autoridad laboral conservará copia de los citados

historiales.

Artículo 12. Información y formación de los trabajadores

1. Sin perjuicio del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el

empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los

representantes de los trabajadores sean informados sobre cualquier medida

relativa a la seguridad y la salud que se adopte en cumplimiento del presente

Real Decreto.

Asimismo, el empresario tomará las medidas apropiadas para garantizar que

los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una

formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los

datos disponibles, en particular en forma de instrucciones, en relación con:

a. los riesgos potenciales para la salud;

b. las precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición;

c. las disposiciones en materia de higiene;

d. la utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual;

e. las medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.

2. Dicha formación deberá:

- a impartirse cuando el trabajador se incorpore a un trabajo que suponga un contacto con agentes biológicos;
- b. adaptarse a la aparición de nuevos riesgos y a su evolución;
- c. repetirse periódicamente si fuera necesario.
- 3. El empresario dará instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, colocará avisos que contengan, como mínimo, el procedimiento que habrá de seguirse:
 - a. en caso de accidente o incidente graves que impliquen la manipulación de un agente biológico;
 - b. en caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4.
- 4. Los trabajadores comunicarán inmediatamente cualquier accidente o incidente que implique la manipulación de un agente biológico a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa.
- 5. El empresario informará inmediatamente a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre.

Además, el empresario informará lo antes posible a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas, o que se vayan a adoptar, para remediar tal situación.

6. Los trabajadores tendrán acceso a la información contenida en la documentación a

que se refiere la letra b) del apartado 1 del artículo 9 cuando dicha información les

concierna a ellos mismos.

Asimismo, los representantes de los trabajadores o, en su defecto, los propios

trabajadores tendrán acceso a cualquier información colectiva anónima.

A petición de los representantes de los trabajadores o, en su defecto, de los propios

trabajadores el empresario les suministrará la información prevista en los apartado 1 y

2 del artículo 11.

Artículo 13. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las

cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo

dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales.

CAPÍTULO III. Disposiciones varias

Artículo 14. Establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los

laboratorios de diagnóstico

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en los Capítulos anteriores del presente Real

Decreto, en el caso de los establecimientos sanitarios y veterinarios distintos

de los laboratorios de diagnóstico, la evaluación a que se refiere el artículo 4

deberá tener especialmente en cuenta los riesgos inherentes a las

actividades desarrolladas en los mismos y, particularmente, la incertidumbre

acerca de la presencia de agentes biológicos en el organismo de pacientes

humanos, de animales, o de materiales o muestras procedentes de éstos, y el

peligro que tal presencia podría suponer.

2. Se tomarán medidas apropiadas en dichos servicios para garantizar de modo

adecuado la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores afectados.

- 3. Dichas medidas comprenderán en particular:
 - a. la especificación de procedimientos apropiados de descontaminación y desinfección. y
 - b. la aplicación de procedimientos que permitan manipular y eliminar sin riesgos los residuos contaminados.
- 4. En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que estén o que se sospeche que estén contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 ó 4 se seleccionarán medidas de contención de entre las que figuran en la columna A del Anexo IV de este Real Decreto, con objeto de minimizar el riesgo de infección.

Artículo 15. Medidas especiales aplicables a los procedimientos industriales, a los laboratorios y a los locales para animales

- 1. Sin perjuicio de lo dispuesto en los Capítulos anteriores del presente Real Decreto, en los laboratorios, incluidos los laboratorios de diagnóstico e investigación, y en los locales destinados a animales de laboratorio deliberadamente contaminados por agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 o que sean o se sospeche que son portadores de estos agentes, se tomarán las medidas adecuadas de conformidad con lo dispuesto en los apartados siguientes:
 - a. los laboratorios que emprendan trabajos que impliquen la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico deberán establecer medidas de contención de conformidad con el Anexo IV de este Real Decreto, a fin de reducir al mínimo el riesgo de infección;
 - b. en función del resultado de la evaluación a que se refiere el artículo 4, se deberán tomar medidas de conformidad con el Anexo IV de este Real

Decreto, después de que haya sido fijado el nivel de contención física requerido para los agentes biológicos en función del grado de riesgo.

Las actividades que supongan la manipulación de un agente biológico se ejecutarán:

- únicamente en zonas de trabajo que correspondan por lo menos al nivel 2 de contención, para un agente biológico del grupo 2;
- únicamente en zonas de trabajo que correspondan por lo menos al nivel 3 de contención, para un agente biológico del grupo 3;
- 3. únicamente en zonas de trabajo que correspondan por lo menos al nivel 4 de contención, para un agente biológico del grupo 4.
- c. los laboratorios que manipulen materiales con respecto a los cuales exista incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que puedan causar una enfermedad en el hombre, pero que no tengan como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolos o concentrándolos, deberían adoptar, al menos, el nivel 2 de contención. Deberán utilizarse los niveles 3 y 4, cuando proceda, siempre que se sepa o sospeche que son necesarios, salvo cuando las líneas directrices establecidas por las autoridades sanitarias indiquen que, en algunos casos, conviene un nivel de contención menor.
- 2. Sin perjuicio de lo dispuesto en los Capítulos anteriores del presente Real Decreto, en los procedimientos industriales que utilicen agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 deberán tomarse las medidas adecuadas de conformidad con lo dispuesto en los apartados siguientes:

a. Los principios en materia de contención expuestos en el segundo párrafo

de la letra b) del apartado 1 deben aplicarse basándose en las medidas

concretas y procedimientos adecuados que figuran en el Anexo V de

este Real Decreto.

b. En función del resultado de la evaluación del riesgo vinculado al empleo

de agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4, las autoridades laboral y

sanitaria, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán decidir las medidas adecuadas que deberán aplicarse para el uso industrial de

tales agentes biológicos.

c. Todas las actividades reguladas por el presente artículo en las que no

haya sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente

biológico, pero de cuya utilización prevista parezca que puede derivarse

un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente podrán

realizarse en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponda, al

menos, al nivel 3.

Disposición adicional única. Remisión de documentación e información a las

autoridades sanitarias

Las autoridades laborales remitirán a las autoridades sanitarias copia de cuanta

documentación e información reciban de las empresas de conformidad con lo

dispuesto en los artículos 9, 10 y 11 de este Real Decreto.

Disposición transitoria única. Notificación a la autoridad laboral

Las empresas o centros de trabajo que en el momento de la entrada en vigor del

presente Real Decreto utilicen agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 notificarán a

la autoridad laboral tal utilización en el plazo de tres meses a partir de la entrada en

vigor del presente Real Decreto.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo

dispuesto en este Real Decreto y expresamente los artículos 138 y 139 de la

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9

de marzo de 1971, en lo relativo a los riesgos relacionados con la exposición a

agentes biológicos durante el trabajo.

Disposición final primera. Elaboración y actualización de la Guía Técnica de

Riesgos

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo

dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero,

por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y

mantendrá actualizada una Guía Técnica, de carácter no vinculante, para la

evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante

el trabajo.

Disposición final segunda. Facultades de aplicación y desarrollo

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del de

Sanidad y Consumo, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud

en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y

desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter

estrictamente técnico de sus Anexos en función del progreso técnico y de la evolución

de las normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en

materia de agentes biológicos.

Disposición final tercera. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el

«Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 12 de mayo de 1997.

JUAN CARLOS R.

El Vicepresidente Primero del Gobierno

y Ministro de la Presidencia

FRANCISCO ÁLVAREZ-CASCOS FERNÁNDEZ

Anexo II: Lista de patógenos

- Bacterias y afines
- Virus
- Priones
- Parásitos
- Hongos

Bacterias y afines

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Actinobacillus actinomycetemcomitans	2	
Actinomadura madurae	2	
Actinomadura pelletieri	2	
Actinomyces gerencseriae	2	
Actinomyces israelii	2	
Actinomyces pyogenes	2	
Actinomyces spp	2	
Arcanobacterium haemolyticum	2	
Bacillus anthracis	3	
Bacteroides fragilis	2	
Bartonella spp	2	
Bartonella bacilliformis	2	
Bartonella quintana	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Bordetella bronchiseptica	2	
Bordetella parapertussis	2	
Bordetella pertussis	2	V
Borrelia burgdorferi	2	
Borrelia duttonii	2	
Borrelia recurrentis	2	
Borrelia spp	2	
Brucella abortus	3	
Brucella canis	3	
Brucella melitensis	3	
Brucella suis	3	
Burkholderia mallei	3	
Burkholderia pseudomallei	3	
Campylobacter fetus	2	
Campylobacter jejuni	2	
Campylobacter spp	2	
Cardiobacterium hominis	2	
Chlamydia pneumoniae	2	
Chlamydia trachomatis	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Chlamydia psittaci	3	
Chlamydia psittaci	2	
Clostridium botulinum	2	Т
Clostridium peffringens	2	
Clostridium tetani	2	T.V.
Clostridium spp	2	
Corynebacterium diphtheriae	2	T.V.
Corynebacterium minutissimum	2	
Corynebacterium pseudotuberculosis	2	
Corynebacterium spp	2	
Coxiella burnetii	3	
Edwardsiella tarda	2	
Ehrlichia sennetsu	2	
Ehrlichia spp	2	
Eikenella corrodens	2	
Enterobacter aerogenes/cloacae	2	
Enterobacter spp	2	
Enterococcus spp	2	
Erysipelothrix rhusiopathiae	2	
Escherichia coli	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Escherichia coli, cepas verocitotóxicas	2	Т
Flavobacterium meningosepticum	2	
Fluoribacter bozemanae	2	
Francisella tularensis	3	
Francisella tularensis	2	
Fusobacterium necrophorum	2	
Gardnerella vaginalis	2	
Haemophilus ducreyi	2	
Haemophilus influenzae	2	
Haemophilus spp	2	
Helicobacter pylori	2	
Klebsiella oxytoca	2	
Klebsiella pneumoniae	2	
Klebsiella spp	2	
Legionella pneumophila	2	
Legionella spp	2	
Leptospira interrogans	2	
Listeria monocytogenes.	2	
Listeria ivanovii	2	
Morganella morganii	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Mycobacterium africanum.	3	V
Mycobacterium avium/intracellulare	2	
Mycobacterium bovis	3	V
Mycobacterium chelonae	2	
Mycobacterium fortuitum	2	
Mycobacterium kansasii	2	
Mycobacterium leprae	3	
Mycobacterium malmoense	2	
Mycobacterium marinum	2	
Mycobacterium microti	3	
Mycobacterium paratuberculosis	2	
Mycobacterium scrofulaceum	2	
Mycobacterium simiae	2	
Mycobacterium szulgai	2	
Mycobacterium tuberculosis	3	V
Mycobacterium ulcerans	3	
Mycobacterium xenopi	2	
Mycoplasma caviae	2	
Mycoplasma hominis	2	
Mycoplasma pneumoniae	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Neisseria gonorrhoeae	2	
Neisseria meningitidis	2	V
Nocardia asteroides	2	
Nocardia brasiliensis	2	
Nocardia farcinica	2	
Nocardia nova	2	
Nocardia otitidiscaviarum	2	
Pasteurella multocida	2	
Pasteurella spp.	2	
Peptostreptococcus anaerobius	2	
Plesiomonas shigelloides	2	
Porphyromonas spp	2	
Prevotella spp	2	
Proteus mirabilis	2	
Proteus penneri	2	
Proteus vulgaris	2	
Providencia alcalifaciens	2	
Providencia rettgeri	2	
Providencia spp	2	
Pseudomonas aeruginosa	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Rhodococcus equi	2	
Rickettsia akari	3	
Rickettsia canada	3	
Rickettsia conorii	3	
Rickettsia montana	3	
Rickettsia typhi	3	
Rickettsia prowazekii	3	
Rickettsia rickettsii	3	
Rickettsia tsutsugamushi	3	
Rickettsia spp	2	
Salmonella arizonae	2	
Salmonella enteritidis	2	
Salmonella typhimurium	2	
Salmonella paratyphi A, B, C	2	V
Salmonella typhi	3	V
Salmonella	2	
Serpulina spp	2	
Shigella boydii.	2	
Shigella dysenteriae	3	Т
Shigella dysenteriae	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Shigella flexneri	2	
Shigella sonnei	2	
Staphylococcus aureus	2	
Streptobacillus moniliformis.	2	
Streptococcus pneumoniae	2	
Streptococcus pyogenes.	2	
Streptococcus suis	2	
Streptococcus spp	2	
Treponema carateum	2	
Treponema pallidum	2	
Treponema pertenue	2	
Treponema spp	2	
Vibrio cholerae	2	
Vibrio parahaemolyticus	2	
Vibrio spp.	2	
Yersinia enterocolitica	2	
Yersinia pestis	3	V
Yersinia pseudotuberculosis	2	
Yersinia spp	2	

Virus

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
Adenoviridae		2	
Arenaviridae	Virus Lassa	4	
	Virus de la coriomeningitis linfocítica (cepas neurotrópica	3 (s)	
	Virus de la coriomeningItis linfocitica (otras cepas)	2	
	Virus Mopeia	2	
	Otros complejos virales LCM-Lassa	2	
Complejos virales Tacaribe (arenavirus del Nuevo Mundo):	Virus Flexal	3	
	Virus Guanarito	4	
	Virus Junin	4	
	Virus Machupo	4	
	Virus Sabia	4	
	Otros complejos virales Tacaribe	2	
Astroviridae		2	
Bunyaviridae	Belgrade (Dobrava)	3	
	Bhanja	2	
	Virus Bunyamwera	2	
	Germiston	2	
	Sin nombre (antes Muerto Canyon)	3	

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
	Virus Oropouche	3	
	Virus de la encefalitis de California	2	
Hantavirus	Hantaan (Fiebre hemorrágica de Corea)	3	
	Virus Seoul	3	
	Virus Puumala	2	
	Virus Prospect Hill	2	
	Otros hantavirus	2	
Nairovirus	Virus de la fiebre hemorrágica de Crimea/Congo	4	
	Virus Hazara	2	
Flebovirus	De la Fiebre del valle Rift	3	V
	Virus de los flebótomos	2	
	Virus Toscana	2	
	Otros bunyavirus de patogenicidad conocida	2	
Caliciviridae	Virus de la Hepatitis E	3	
	Virus Norwalk	2	
	Otros Caliciviridae	2	
Coronaviridae		2	
Filoviridae	Virus Ebola	4	
	Virus de Marburg	4	

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
Flaviviridae	Encefalitis de Australia (Encefalitis del Valle Murray)	3	
	Virus de la encefalitis de las garrapatas de Europa Cent	ral 3	V
	Absettarov	3	
	Hanzalova	3	
	Нург	3	
	Kumlinge	3	
	Virus del dengue tipos 1-4	3	
	Virus de la hepatitis C	3	
	Hepatitis G	3	D
	Encefalitis B japonesa	3	V
	Bosquede Kyasamur	3	V
	Mal de Louping	3	
	Omsk	3	V
	Powassan	3	
	Rocio	3	
	Encefalitisverno-estival rusa	3	V
	Encefalitis de St Louis	3	
	Virus Wesselsbron	3	
	Virus del Nilo occidental	3	

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
	Fiebre amarilla	3	V
	Otros flavivirus de conocida patogenicidad	2	
Hepadnaviridae	Virus de la hepatitis B	3	V-D
	Virus de la hepatitis D (Delta)	3	V-D
Herpesviridae	Cytomegalovirus	2	
	Virus de Epstein-Barr	2	
	Herpesvirus simiae (virus B)	3	
	Herpes simplex virus tipos 1 y 2	2	
	Herpesvirus varicella-zoster	2	
	Virus linfotrópico humano B (HBLV-HHV6)	2	
	Herpes virus humano 7	2	
	Herpes virus humano 8	2	D
Orthomyxoviridae	Virus de la influenza tipos A, B y C	2	V
	Ortomixovirus transmitidos por garrapatas: Virus Dhori y Thogoto	2	
Pa povaviridae	Virus BK y JC	2	D
	Virus del papiloma humano	2	D
Paramyxoviridae	Virus del sarampión	2	V
	Virus de las paperas	2	V
	Virus de la enfermedad de Newcastle	2	

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
	Virus de la parainfluenza tipos 1 a 4 2	2	
	Virus respiratorio sincitial	2	
Parvoviridae	Parvovirus humano (B 19)	2	
Picornaviridae	Virus de la conjuntivitis hemorrágica (AHC)	2	
	Virus Coxsackie	2	
	Virus Echo	2	
	Virus de la hepatitis A	2	V
	(enterovirus humano tipo 72)	2	V
	Poliovirus	2	V
	Rinovirus	2	
Poxviridae	Buffalopox virus	2	
	Cowpox virus	2	
	Elephantpox virus	2	
	Virus del nódulo de los ordeñadores	2	
	Molluscum contagiosum virus	2	
	Monkeypox virus	3	V
	Orf virus	2	
	Rabbitpox virus	2	
	Vaccinia Virus	2	

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
	Variola (major& minor) virus	4	V
	"Whitepox" virus (variola virus)	4	V
	Yatapox virus (Tana & Yaba)	2	
	Coltivirus	2	
	Rotavirus humanos	2	
	Orbivirus	2	
	Reovirus	2	
Retroviridae	Virus de inmunodeficiencia humana	3	D
	Virus de las leucemias humanas de las células T (HTLV) tipos 1 y 2 3 (*) D	1,2 y 3	
	Virus SIV	3	
Rhabdoviridae	Virus de la rabia	3	V
	Virus de la estomatitis vesicular	2	
Togaviridae	Encefalomielitis equina americana oriental	3	V
Togaviridae	Virus Bebaru	2	
	Virus Chikungunya	3	
	Virus Everglades	3	
	Virus Mayaro	3	
	Virus Mucambo	3	
	Virus Ndumu	3	

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
	Virus Onyong-nyong	2	
	Virus del río Ross	2	
	Virus del bosque Semliki	2	
	Virus Sindbis	2	
	Virus Tonate	3	
	De la encefalomielitis equina venezolana	3	V
	De la encefalomielitis equina americana occidental	3	V
	Otros alfavirus conocidos	2	
	Rubivirus (rubeola)	2	V
		2	
Virus no clasificados	Virus de la hepatitis todavía no identificados	3	D
	Morbillivirus equino	4	

Priones

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
Agentes no clasificados asociados a encefalopatías espongiformes transmisibles (TSE)	La enfermedad de Creutzfeldt-Jakob	3	D
	Variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD)	3	D
	Encefalopatía espongiforme bovina (BSE) y otras TSE de origen animal afines	3	D

Nombre.		Nivel de bioseguridad	Notas
	El síndrome de Gerstann-Straussler- Scheinker	3	D
	Kuru	3	D

Parásitos

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Acanthamoeba castellani	2	
Ancylostoma duodenale	2	
Angiostrongylus cantonensis	2	
Angiostrongylus costaricensis	2	
Ascaris lumbricoides	2	Α
Ascaris suum	2	Α
Babesia divergens	2	
Babesia microti	2	
Balantidium coli	2	
Brugia malayi	2	
Brugia pahangi	2	
Capillaria philippinensis	2	
Capillaria spp	2	
Clonorchis sinensis	2	
Clonorchis viverrini	2	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Cryptosporidium parvum	2	
Cryptosporidium spp	2	
Cyclospora cayetanensis	2	
Dipetalonema streptocerca	2	
Diphyllobothrium latum	2	
Dracunculus medinensis	2	
Echinococcus granulosus	3	
Echinococcus multilocularis	3	
Echinococcus vogeli	3	
Entamoeba histolytica	2	
Fasciola gigantica	2	
Fasciola hepatica	2	
Fasciolopsis buski	2	
Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	2	
Hymenolepis diminuta	2	
Hymenolepis nana	2	
Leishmania brasiliensis	3	
Leishmania donovani	3	
Leishmanla ethiopica	2	
	2	

Anexos: Página 46

Leishmania mexicana

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Leishmania peruviana	2	
Leishmania tropica	2	
Leishmania major	2	
Leishmania spp	2	
Loa loa	2	
Mansonella ozzardi	2	
Mansonella perstans	2	
Naegleria fowleri	3	
Necator americanus	2	
Onchocerca volvulus	2	
Opisthorchis felineus	2	
Opisthorchis spp	2	
Paragonimus westermani	2	
Plasmodium falciparum	3	
Plasmodium spp	2	
Sarcocystis suihominis	2	
Schistosoma haematobium	2	
Schistosoma intercalatum	2	
Schistosoma japonicum	2	
	2	

Anexos: Página 47

Schistosoma mansoni

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Schistosoma mekongi	2	
Strongyloides stercoralis	2	
Strongyloides spp	2	
Taenia saginata	2	
Taenia solium	3	
Toxocara canis	2	
Toxoplasma gondii	2	
Trichinella spiralis	2	
Trichuris trichiura	2	
Trypanosoma brucei brucei	2	
Trypanosoma brucei gambiense	2	
Trypanosoma brucei rhodesiense	3	
Trypanosoma cruzi	3	
Wuchereria bancrofti	2	
Hongos		
Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Aspergillus fumigatus	2	Α
Blastomyces dermatitidis (Ajellomyces dermatitidis)	3	

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Candida albicans	2	Α
Candida tropicalis	2	
Cladophialophora bantiana (antes :Xylophypha bantiana, Cladosporium bantianum o trichoides)	3	
Coccidioides immitis	3	Α
Cryptococcus neoformans var. Neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)	2	Α
Cryptococcus neoformans var. gattii (Filobasidiella bacillispora)	2	Α
Emmonsia parva var. Parva	2	
Emmonsia parva var. Crescens	2	
Epidermophyton floccosum	2	Α
Fonsecaea compacta	2	
Fonsecaea pedrosoi	2	
Histoplasma capsulatum var capsulatum (Ajellomyces capsulatus)	3	
Histoplasma capsulatum duboisii	3	
Madurella grisea	2	
Madurella mycetomatis	2	
Microsporum spp	2	Α
Neotestudina rosatii	2	
Paracoccidioides brasiliensis	3	
Penicillium marneffei	2	Α

Nombre.	Nivel de bioseguridad	Notas
Scedosporium apiospermum (Pseudallescheria boidii)	2	Α
Scedosporium prolificans(inflatum)	2	
Sporothrix schenckii	2	
Trichophyton rubrum	2	
Trichophyton spp	2	

Anexo III Actividades Laborales de Aplicación de la Normativa

Actividades con manipulación no intencionada de agentes biológicos

- ∘Industrias de la alimentación
- Trabajos agrícolas
- Trabajos en contacto con animales o con sus productos
- ·Actividades de construcción y mantenimiento
- · Actividades con residuos
- · Asistencia sanitaria y social
- ·Otras actividades

Actividades con manipulación intencionada de agentes biológicos

·Laboratorios de diagnóstico microbiológico y de investigación

·Actividades de biotecnología y producción a gran escala

NTPs aplicables según Actividad

Actividades con manipulación no intencionada de agentes biológicos

Industrias de la alimentación NTP 224, NTP 313, NTP 411, NTP 802, NTP 822,

∘Industria láctea

- oIndustria cárnica NTP 613, NTP 901, Art. Priones
- oIndustria conservera
- ∘Industria de harinas y derivados Art. Priones
- ·Industria de procesado de aceites vegetales

Trabajos agrícolas NTP 351, NTP 411, NTP 422, NTP 652, NTP 653, NTP 771, NTP 802, NTP 822,

Trabajos en contacto con animales o con sus productos NTP 411, NTP 613,

- ∘Ganadería
- ∘Pesca NTP 625,
- ∘Zoológicos
- Perreras y tiendas para mascotas
- ·Industria de la lana y curtido de pieles
- ∘Veterinarios NTP 821

Actividades de construcción y mantenimiento, NTP 822

- •Obra civil (movimiento de tierras, caminos, presas, pantanos, ...)
- ∘Minería
- ∘Trabajos de saneamiento
- ∘Edificación, reformas y mantenimiento de edificios e instalaciones NTP 538

Actividades con residuos NTP 351, NTP 422, NTP 652, NTP 653, NTP 717, NTP 781, NTP 802, NTP 838, NTP 805, NTP 853

- •Recogida, transporte de residuos
- ∘Plantas de reciclaje y compostaje NTP 806,
- ∘Plantas de depuración de aguas residuales NTP 473

Asistencia sanitaria y social NTP 313, NTP 398, NTP 429, NTP 572, NTP 616, NTP 628, NTP 802, NTP 812, NTP 838, NTP 853, NTP 858, NTP 875, Directiva 2010/32/UE,

- •Establecimientos sanitarios (clínicas, hospitales, dentistas, podólogos...)
- ·Laboratorios clínicos y de diagnóstico no microbiológico
- ·Servicios de aislamiento hospitalario
- ·Centros de anatomía patología (autopsias)
- Centros de asistencia social (geriátricos, centros de disminuidos, centros penitenciarios ...)
- •Trabajos en situación de emergencia (ambulancias, bomberos, protección civil)

Otras actividades

- ∘Centros de estética (piercing, tatuaje, ...) NTP 398
- ∘Piscinas NTP 689
- •Calidad del aire (oficinas, colegios, hospitales, ...) NTP 538,

Actividades con manipulación intencionada de agentes biológicos

Laboratorios de diagnóstico microbiológico y de investigación NTP 233, NTP 376, NTP 429, NTP 468, NTP 517, NTP 520, NTP 539, NTP 545, NTP 584, NTP 616, NTP 628, NTP 739, NTP 812,

Actividades de biotecnología y producción a gran escala NTP 802

- ∘Industria farmacéutica
- ∘Industria alimentaría
- ·Microorganismos modificados genéticamente

Anexo IV Cuadro de enfermedades profesionales

(Fuente INSHT)

REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el

cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y

se establecen criterios para su notificación y registro

Parte expositiva

La Declaración para el Diálogo Social, suscrita en julio de 2004 por el Gobierno, las

organizaciones sindicales y las organizaciones empresariales, estableció el marco

general de prioridades en el ámbito socio laboral, dentro de las cuales se presta

especial atención al sistema de Seguridad Social.

Tras un amplio proceso de diálogo, las partes firmantes de la declaración indicada

suscribieron el día 13 de julio de 2006 un Acuerdo sobre medidas en materia de

Seguridad Social, entre las cuales se incluye la aprobación de una nueva lista de

enfermedades profesionales que, siguiendo la Recomendación 2003/670/CE de la

Comisión, de 19 de septiembre de 2003, relativa a la lista europea de enfermedades

profesionales, adecue la lista vigente a la realidad productiva actual, así como a los

nuevos procesos productivos y de organización. Asimismo, se acordó modificar el

sistema de notificación y registro, con la finalidad de hacer aflorar enfermedades

profesionales ocultas y evitar la infradeclaración de tales enfermedades.

En efecto, la información disponible indica que las deficiencias de protección a los

trabajadores afectados por esta contingencia profesional se derivan, en gran medida,

no sólo de la falta de actualización de la lista de enfermedades profesionales sino

muy especialmente de las deficiencias de su notificación, producidas por un

procedimiento que se ha demostrado ineficiente, sin una vinculación suficiente con el

profesional médico que tiene la competencia para calificar la contingencia o con aquel

otro que pueda emitir un diagnóstico de sospecha. En consecuencia, al tratarse de

elementos que se consideran decisivos para la configuración de un sistema eficaz de notificación y registro, parece oportuno incluirlos en esta norma.

Por lo que se refiere a la actualización del cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social, hay que tener en cuenta que el cuadro actualmente en vigor fue aprobado por el Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, fecha desde la cual se han producido avances considerables en los procesos industriales, con la consiguiente introducción de nuevos elementos y sustancias y, al propio tiempo, las investigaciones y el progreso en el ámbito científico y en el de la medicina permiten un mejor conocimiento de los mecanismos de aparición de algunas enfermedades profesionales y de su vinculación con el trabajo.

Por otra parte, la citada recomendación europea sobre enfermedades profesionales, recomienda a los Estados miembros la introducción en sus disposiciones legislativas, reglamentarias o administrativas de la lista de enfermedades cuyo origen profesional se ha reconocido científicamente, que figura en su anexo I, y que, asimismo, procuren introducir en dichas disposiciones las enfermedades recogidas en el anexo II, que no figuran en la lista del anexo I pero cuyo origen y carácter profesional podrían establecerse en el futuro.

De igual modo, hay que tener en cuenta la existencia de normas de rango legal, como el artículo 116 del texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto legislativo 1/1994, de 20 de junio, que encomienda a las disposiciones de aplicación y desarrollo la aprobación del cuadro de enfermedades profesionales en el ámbito del Régimen General de la Seguridad Social, extensivo a otros regímenes especiales cuya acción protectora comprenda la contingencia de enfermedad profesional. Junto a ella, el artículo 6.1.g) de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, encomienda a las normas reglamentarias de desarrollo el procedimiento de calificación de las enfermedades profesionales, así como los requisitos y procedimientos para la comunicación e información a la autoridad competente de los daños derivados del trabajo, si bien la

disposición adicional primera de la propia ley se remite a la normativa de Seguridad

Social en cuanto al concepto y régimen jurídico establecido para la contingencia de

enfermedad profesional.

Todo ello determina la necesidad de modificar el cuadro de enfermedades

profesionales actualmente vigente, para su actualización y acomodación a la

recomendación antes citada y para dar cumplimiento a las disposiciones

mencionadas, lo que se lleva a cabo a través de este real decreto.

Al propio tiempo, y con el fin de garantizar al máximo la declaración de todos los

casos de enfermedad profesional, así como de facilitar su notificación y

comunicación, se considera necesario modificar el mecanismo de iniciación

actualmente en vigor, atribuyendo a la entidad gestora o colaboradora que

diagnostica la enfermedad profesional su puesta en marcha, con la colaboración del

empresario, con lo cual se agilizan y se simplifican los trámites, liberándole, además,

de las dificultades que entraña la referida puesta en marcha del mecanismo de

notificación y comunicación de las enfermedades profesionales, ajeno a su actividad

empresarial.

En la elaboración de este real decreto ha sido oída la Comisión Nacional de

Seguridad y Salud en el Trabajo y han sido consultadas las organizaciones sindicales

y asociaciones empresariales más representativas.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, de acuerdo con

el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del

día 10 de noviembre de 2006.

DISPONGO:

Artículo 1. Aprobación del cuadro de enfermedades profesionales

Se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales que figura como anexo 1 de

este real decreto, así como la lista complementaria de enfermedades cuyo origen

profesional se sospecha, que figura como anexo 2, y cuya inclusión en el anexo 1

podría contemplarse en el futuro.

Artículo 2. Actualización del cuadro de enfermedades profesionales

La modificación del cuadro de enfermedades profesionales a que se refiere el artículo

anterior se realizará por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y requerirá el

informe previo del Ministerio de Sanidad y Consumo y de la Comisión Nacional de

Seguridad y Salud en el Trabajo. El informe científico que soporte la propuesta de

modificación deberá ser realizado por una comisión técnica conjunta de ambos

ministerios.

Las enfermedades no incluidas en el anexo 1 que sean incorporadas como

enfermedades profesionales a la lista europea, serán objeto de inclusión por el

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales en el cuadro de enfermedades profesionales

que se aprueba por este real decreto, previo informe del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Artículo 3. Calificación de las enfermedades profesionales

La calificación de las enfermedades como profesionales corresponde a la entidad

gestora respectiva, sin perjuicio de su tramitación como tales por parte de las

entidades colaboradoras que asuman la protección de las contingencias

profesionales, de conformidad con las competencias y sistema de recursos recogidos

en el Real Decreto 1300/1995, de 21 de julio, por el que se desarrolla, en materia de

incapacidades laborales del sistema de la Seguridad Social, la Ley 42/1994, de 30 de

diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social, y normas de

desarrollo.

Corresponde también a la entidad gestora la determinación del carácter profesional

de la enfermedad respecto de los trabajadores que no se encuentren en situación de

alta.

Artículo 4. Elaboración y tramitación de los partes de enfermedad profesional

En caso de enfermedad profesional, y sin perjuicio de las obligaciones empresariales

derivadas del artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de

Riesgos Laborales, la entidad gestora o colaboradora que asuma la protección de las

contingencias profesionales elaborará y tramitará el parte de enfermedad profesional

correspondiente, en los términos que establezcan las disposiciones de aplicación y

desarrollo.

La empresa deberá facilitar a la entidad gestora o colaboradora la información que

obre en su poder y que sea requerida para la elaboración del parte indicado en el

apartado anterior.

Artículo 5. Comunicación de enfermedades que podrían ser calificadas como

profesionales

Cuando los facultativos del Sistema Nacional de Salud, con ocasión de sus

actuaciones profesionales, tuvieran conocimiento de la existencia de una enfermedad

de las incluidas en el anexo 1 que podría ser calificada como profesional, o bien de

las recogidas en el anexo 2, y cuyo origen profesional se sospecha, lo comunicarán a

los oportunos efectos, a través del organismo competente de cada comunidad

autónoma y de las ciudades con Estatuto de Autonomía, a la entidad gestora, a los

efectos de calificación previstos en el artículo 3 y, en su caso, a la entidad

colaboradora de la Seguridad Social que asuma la protección de las contingencias

, , ,

profesionales. Igual comunicación deberán realizar los facultativos del servicio de

prevención, en su caso.

Disposición adicional primera. Modelo de parte de enfermedad profesional

El Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales aprobará el nuevo modelo de parte de

enfermedad profesional para que surta efectos a la entrada en vigor de este real

decreto. Al propio tiempo, regulará el procedimiento para su tramitación, así como su

transmisión por medios electrónicos, de manera que quede garantizada la fluidez de

la información entre la entidad gestora o colaboradora, la empresa, la administración

laboral, la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, los servicios de prevención, en

su caso, y demás instituciones afectadas.

Disposición adicional segunda. Documentación, registro y análisis de las

enfermedades profesionales

En la Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social del Ministerio de

Trabajo y Asuntos Sociales existirá una unidad administrativa encargada de recoger y

analizar la documentación relativa a las enfermedades profesionales.

Dichas funciones de registro y análisis e investigación de las enfermedades

profesionales podrán llevarse a cabo en colaboración con los órganos técnicos de los

Ministerios de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo y los organismos

competentes de las comunidades autónomas, en la forma que se determine en las

disposiciones de aplicación y desarrollo y sin perjuicio de las competencias que

puedan corresponder a otras administraciones públicas.

Disposición transitoria única. Aplicación transitoria de la normativa de

comunicación y tramitación de las enfermedades profesionales

En tanto no se apruebe el nuevo modelo de parte de enfermedad profesional y se

regule el procedimiento para su tramitación, será de aplicación respecto a estas

materias la normativa en vigor.

Disposición derogatoria única. Normas derogadas

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo

establecido en este real decreto. Quedan expresamente derogados el Real Decreto

1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades

profesionales en el sistema de la Seguridad Social, y la lista de enfermedades

profesionales que figura como su anexo, así como el cuadro de enfermedades

profesionales y la lista de trabajos con riesgo de producirlas, que figura como anexo

al Decreto 3772/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento

general del Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social.

Disposición final primera. Elaboración de criterios técnicos

Los órganos técnicos de los Ministerios de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y

Consumo elaborarán una guía de los síntomas y patologías relacionados con el

agente causante de la enfermedad profesional, que sirva como fuente de información

y ayuda para su diagnóstico.

Disposición final segunda. Facultades de desarrollo

Se habilita al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar las disposiciones de

aplicación y desarrollo de este real decreto.

Cuadro de codificación de enfermedades relacionado con los Riesgos Biológicos.

Grupo	Agente	Subagente	Actividad	Código	Enfermedades profesionales con la relación de las principales actividades capaces de producirlas
3					Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos
	A	01			Enfermedades infecciosas causadas por el trabajo de las personas que se ocupan de la prevención, asistencia médica y actividades en las que se ha probado un riesgo de infección (excluidos aquellos microorganismos incluidos en el grupo 1 del R.D. 664/1997, de 12 de mayo regulador de la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo)
			01	3A0101	Personal sanitario.
			02	3A0102	Personal sanitario y auxiliar de instituciones cerradas.
			03	3A0103	Personal de laboratorio.
			04	3A0104	Personal no sanitario, trabajadores de centros asistenciales o de cuidados de enfermos, tanto en ambulatorios como en instituciones cerradas o a domicilio.
			05	3A0105	Trabajadores de laboratorios de investigación o análisis clínicos.
			06	3A0106	Trabajos de toma, manipulación o empleo de sangre humana o sus derivados.
			07	3A0107	Odontólogos.
			08	3A0108	Personal de auxilio.
			09	3A0109	Trabajadores de centros penitenciarios.
			10	3A0110	Personal de orden público.
	В	01			Enfermedades infecciosas o parasitarias transmitidas al hombre por los animales o por sus productos y cadáveres.
			01	3B0101	Agricultores.
			02	3B0102	Ganaderos.
			03	3B0103	Matarifes.
			04	3B0104	Peleteros.
			05	3B0105	Curtidores.
			06	3B0106	Veterinarios.
			07	3B0107	Diseñadores de prendas de piel.
			08	3B0108	Trabajos de manipulación, carga, descarga, transporte y empleo de los despojos de animales.

		09	3B0109	Pastores.
		10		Personal sanitario.
		11		Personal de laboratorios
		12		Personal de mataderos.
		13	3B0113	animales.
		14	3B0114	Obreros rurales.
		15	3B0115	Carniceros.
		16	3B0116	Veterinarios.
		17	3B0117	Avicultores.
		18	3B0118	Tiendas de animales.
		19	3B0119	Trabajos con riesgos de herida en ambiente potencialmente peligroso.
		20	3B0120	Trabajos de manipulación de excretas humanas o de animales.
		21	3B0121	Granjeros.
		22	3B0122	Guardas de caza.
		23	3B0123	Trabajos forestales
		24	3B0124	Trabajadores del campo.
		25	3B0125	Segadores de arrozales.
		26	3B0126	Porquerizos.
		27	3B0127	Trabajos de alcantarillado (ratas).
		28	3B0128	Vaqueros.
		29	3B0129	Profesiones en contacto con ganado equino.
		30	3B0130	Personal de conservación de la naturaleza.
		31	3B0131	Personal de orden publico.
		32	3B0132	Trabajos que impliquen la manipulación o exposición de excretas de animales: ganaderos, veterinarios, trabajadores de animalarios.
С	01			Paludismo, amebiasis, tripanosomiasis, dengue, fiebre amarilla, fiebre papataci, fiebre recurrente, peste, leishmaniosis, pian, tifus exantemático, borrelias y otras ricketsiosis:
		01	3C0101	Trabajos desarrollados en zonas endémicas.
D	01			Enfermedades infecciosas y parasitarias no contempladas en otros apartados: micosis, legionella y helmintiasis
		01	3D0101	Trabajos en cuevas de fermentación
		02	3D0102	Plantas de procesamiento de las patatas.
		03	3D0103	Museos y bibliotecas.

	04	3D0104	Trabajos en contacto con humedad.
	05	3D0105	Trabajadores dedicados a la limpieza y mantenimiento de instalaciones que sean susceptibles de transmitir la legionella
	06	3D0106	Trabajos subterráneos: minas, túneles, galerías, cuevas.
	07	3D0107	Trabajos en zonas húmedas y l o pantanosas: pantanos, arrozales, salinas, huertas.
	08	3D0108	Agricultores (centeno).
	09	3D0109	Trabajos de fermentación del vinagre.

Fuente INSHT