

Manual práctico para la evaluación  
del riesgo biológico en actividades  
laborales diversas



**BIOGAVAL**  
**2013**



GENERALITAT  
VALENCIANA

**INVASSAT**

Institut Valencià de  
Seguretat i Salut en el Treball



# Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas

## **BIOGAVAL**

### **2013**



GENERALITAT  
VALENCIANA

**INVASSAT**  
Institut Valencià de  
Seguretat i Salut en el Treball

### **COORDINACIÓN Y DIRECCIÓN:**

José Luis Llorca Rubio. Centro Territorial de Valencia del INVASSAT.

### **AUTORES:**

- José Luis Llorca Rubio. Centro Territorial de Valencia del INVASSAT
- Pedro Soto Ferrando. Servicio de Prevención de Hospitales Nisa.
- Roberto Laborda Grima. Labaqua.
- Salomé Benavent Nacher. Servicio de Prevención de Hospitales Nisa.

### **VALIDACIÓN:**

- José Luis Guillen Martínez. Servicio de Prevención Martínez Lorient S.A..

## **PRÓLOGO**

El año 2004 y, como complemento a la normativa (Real Decreto 664/97) y de la Guía Técnica del Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre protección de los trabajadores frente a la exposición a agentes biológicos, la Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo publicó el libro titulado “**Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. BIOGAVAL**”. El objetivo de esta publicación era facilitar una herramienta práctica que permitiera evaluar de una forma eficaz la exposición a agentes biológicos por los servicios y técnicos de prevención.

Desde la publicación de BIOGAVAL, se ha comprobado su utilidad, su valor y, cubierto una importante necesidad en el ámbito de la Higiene Industrial dado que la exposición a agentes biológicos durante el trabajo ocasiona riesgos que afectan a un gran número de trabajadores en nuestro país.

Ello viene derivado a que, durante años, ha sido utilizado en numerosas evaluaciones de riesgos, sobre todo en aquellas actividades en las que no están presentes los agentes biológicos de una manera intencionada. Quiero destacar que, diferentes publicaciones científicas ratifican la eficacia de este procedimiento.

No obstante, el paso del tiempo ha hecho necesaria esta nueva edición de BIOGAVAL adaptada a la situación actual, incluyendo una simplificación de la metodología (microorganismos centinela), no habiéndose modificado su estructura ni procedimiento sino las conexiones de búsqueda de información existente en sus anexos, así como la actualización de la biografía.

Por todo ello, es para mí una gran satisfacción presentar la segunda edición de **Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. BIOGAVAL**, desarrollado por el INVASSAT en colaboración con otras entidades a las cuales transmito mi agradecimiento

**Miguel Angel Tarín Remohí**

Director del Instituto Valenciano de  
Seguridad y Salud en el Trabajo



## **SUMARIO**

### **1. Introducción**

### **2. Descripción del método**

2.1. Determinación de los puestos a evaluar.

2.2. Identificación del agente biológico implicado.

2.2.1. Cuantificación de las variables determinantes del riesgo:

2.2.1.1. Clasificación del daño.

2.2.1.2. Vía de transmisión.

2.2.1.3. Tasa de incidencia del año anterior.

2.2.1.4. Vacunación.

2.2.1.5. Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

2.2.2. Medidas higiénicas adoptadas.

2.2.3. Cálculo del nivel de riesgo biológico (R).

2.2.4. Interpretación de los niveles de riesgo biológico.

### **3. Bibliografía**

**Anexo I.** Lista orientativa de agentes biológicos

**Anexo II.** Listado de vacunas disponibles.

**Anexo III.** Listado de microorganismos centinela

**Anexo IV.** Desarrollo de un ejemplo





## 1. INTRODUCCIÓN

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establece como principios básicos de la acción preventiva evitar los riesgos y evaluar aquellos que no puedan evitarse. Como desarrollo del artículo 6 de dicha Ley y de la Directiva 90/679/CEE de 26 de noviembre, se publicó el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Por su parte, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) publicó una guía técnica para la evaluación de riesgos biológicos, donde se establecían los principios básicos y directrices que deben tenerse en cuenta a este respecto. No obstante, a pesar de contener aspectos de innegable interés, dicha guía presenta dificultades para su aplicación práctica en actividades donde no se manipulan deliberadamente agentes biológicos, pero en la que los trabajadores se hallan expuestos a los riesgos que se derivan de la presencia de microorganismos. De acuerdo con el anexo I del citado Real Decreto, tales actividades se clasifican del siguiente modo:

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

Asimismo, la problemática de estas actividades se ve agravada por estar desaconsejado el muestreo bacteriológico rutinario sistemático del aire, superficies, mobiliario, suelos, etc., debido a su alto coste en relación con su baja eficacia. Por tanto, toda petición de cultivo microbiológico debe tener una finalidad diagnóstica-clínica o epidemiológica definida y concreta. Este tipo de muestreos rutinarios sólo aporta información sobre puntos concretos muestreados y en un momento determinado, no pudiendo extrapolarse los resultados al resto del ambiente o a otras situaciones.

Existe además el inconveniente de que ni la ACGIH ni el INSHT han establecido TLV o valores límite para los agentes biológicos por varias razones:

- h) Los microorganismos cultivables no constituyen una sola entidad, ya que son mezclas complejas de muy diversa naturaleza.
- i) La respuesta de la persona a los bioaerosoles será muy diferente dependiendo del germen de que se trate y de la susceptibilidad del trabajador hacia él.
- j) No es posible tomar y evaluar todos los componentes de un bioaerosol utilizando un sólo método de muestreo.
- k) La información disponible acerca de las concentraciones de los bioaerosoles cultivables y los efectos sobre la salud es insuficiente.

Por todo ello, los métodos de muestreo y técnicas de laboratorio, que en el caso de agentes químicos son de gran utilidad, aquí no deben emplearse de forma seriada. Su utilización quedará restringida a situaciones muy concretas, por ejemplo, control de calidad en un quirófano o verificación de un proceso de desinfección y esterilización. En tal sentido, se han

pronunciado la Sociedad Valenciana de Medicina Preventiva y Salud Pública y el Ministerio de Sanidad y Consumo.

Debido a todas las dificultades expuestas, resulta necesario que el técnico de prevención, especialmente el higienista, disponga de un método sencillo y fiable para realizar evaluaciones de riesgos biológicos en aquellas actividades en las que no exista esa intención deliberada de trabajar con dichos agentes.

Con esta finalidad el Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Valencia convocó un seminario donde participaran técnicos en prevención de los distintos sectores de actividad en los que existe exposición a riesgo biológico.

Partiendo de las disposiciones establecidas en el Real Decreto 664/1997, se hizo una revisión bibliográfica y se llegó a la conclusión de que para iniciar la evaluación deberían considerarse los datos epidemiológicos existentes de enfermedades infecto-contagiosas y el estudio exhaustivo de los procedimientos de trabajo.

Tras varias sesiones de estudio, se elaboró un primer método que, en calidad de experiencia piloto, fue aplicado a distintos sectores de actividad. 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 propósito del presente método es 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. Todo ello con una inversión de tiempo y dinero relativamente pequeños, especialmente cuando se tiene una cierta práctica en su manejo.

Siendo BIOGAVAL un método práctico de evaluación del riesgo biológico en diversas actividades laborales sometidas a la exposición a distintos microorganismos, que con frecuencia reviste una cierta complejidad, en esta tercera edición se presenta una versión simplificada que sin restar al método eficacia ni fiabilidad, constituye una alternativa que lo hace más sencillo en su manejo.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El método propuesto en el presente documento para valorar el riesgo biológico consta de los siguientes pasos:

- 2.1.** Determinación de los puestos a evaluar.
- 2.2.** Identificación del agente biológico implicado.
- 2.2.** Cuantificación de las variables determinantes del riesgo:
  - 2.2.1.** Clasificación del daño.
  - 2.2.2.** Vía de transmisión.
  - 2.2.3.** Tasa de incidencia del año anterior.
  - 2.2.4.** Vacunación.
  - 2.2.5.** Frecuencia de realización de tareas de riesgo.
- 2.3.** Medidas higiénicas adoptadas.
- 2.4.** Cálculo del nivel de riesgo biológico (R).
- 2.5.** Interpretación de los niveles de riesgo biológico.

### 2.1. DETERMINACIÓN DE LOS PUESTOS A EVALUAR

Según lo dispuesto en la Ley 31/1995 y en el Real Decreto 39/1997, 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 los riesgos existentes, al grado de exposición y a la 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 en el estudio. 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.

## 2.2. 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. Esta medida se llevará a cabo en cumplimiento del artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y del capítulo II del Real Decreto 39/1997, de 17 enero.

Para realizar esta identificación debemos 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 y tiempo de exposición. La mencionada identificación tiene por objeto evidenciar los elementos peligrosos existentes en el ambiente de trabajo, entendiendo que estos serán aquellos agentes clasificados en el grupo 2, 3 ó 4 ó aquellos del grupo 1 que presenten riesgo conocido para la salud de los trabajadores, según el número 4, del artículo 4, del Real Decreto 664/97, de 12 de mayo.

No se someterán a estudio los agentes infecciosos para los cuales el trabajo en una determinada empresa no suponga un riesgo adicional de infección con respecto del que tiene el resto de la población.

Por ejemplo, en: Hospitales:

- **Enfermedades cuya vía de transmisión más probable es la sexual.**
- **La brucelosis y la rabia.**
- **El tétanos.**

No se tomarán en consideración agentes biológicos del grupo 1, según la clasificación del Real Decreto 664/97, de 12 de mayo, debido a la levedad de sus consecuencias.

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.

Es por ello que en el anexo I de este documento, se establece una lista orientativa de los agentes biológicos que con mayor frecuencia aparecen en cada una de las actividades indicadas en el anexo I del Real Decreto 664/1997 aludido en la introducción.

Dicho listado ha 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 de la lista, 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.

Este método está concebido para el trabajador sano, sin ninguna limitación. Por tanto no podrá ser evaluado el riesgo de trabajadores especialmente sensible como por ejemplo personas en tratamiento con inmunosupresores que requerirán un estudio específico.

Tampoco debe aplicarse para determinar el riesgo de infección en trabajadoras embarazadas. En esta situación deberá tenerse en cuenta el Apéndice 4 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. En el caso de trabajadoras embarazadas recomienda, si la exposición es difícil de prever o el patógeno no está identificado, determinar el estatus inmunológico de la gestante. En caso que la trabajadora no esté inmunizada frente al posible patógeno, si este pertenece a los grupos 2 y el tratamiento puede tener un efecto fetotóxico, o a los grupos 3 y 4, “la exposición no será permitida”.

Como se indicaba en la introducción, el evaluador puede optar por utilizar el método BIOGAVAL completo o bien la forma simplificada, que se incorpora en esta tercera edición.

La utilización de la modalidad simplificada de evaluación supone tener un profundo conocimiento de la actividad, así como del propio proceso de trabajo y tener la absoluta certeza de que la exposición evaluada de este modo es representativa del conjunto de microorganismos presentes. De no ser así no debe utilizarse porque implicaría realizar una evaluación con pérdida de información.

Dicha forma consiste en tomar como referentes de la exposición lo que se ha dado en llamar “**microorganismos centinela**” es decir, microorganismos presentes habitualmente en la actividad a evaluar y representativos del daño más frecuente capaz de originar.

Para que un microorganismo pueda considerarse centinela tiene que cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:

- **Estar habitualmente presente en la actividad que se está evaluando**
- **Transmitirse por vía aérea o pertenecer a los grupos 3 ó 4 de clasificación de microorganismos, según el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo o en aquellos sectores donde no existan microorganismos que cumplan los criterios anteriores, se adoptarán los que aporten mayor peligrosidad, es decir microorganismos del grupo 2.**
- **Que la adopción de medidas higiénicas, reduzca su nivel de riesgo biológico (R) en la actividad considerada por debajo del límite de exposición biológica (LEB = 17), es decir,  $R < 17$**

En el Anexo IV se presentan los considerados “**microorganismos centinela**” seleccionados como referentes para cada actividad laboral. El número de estos referentes por actividad es no menos de 2 y no más de 4.

Con independencia del método utilizado, los “microorganismos centinela” considerados para cada actividad laboral deben incluirse siempre que se lleva a cabo una evaluación de riesgo biológico. No obstante, en el caso de la existencia de un brote epidémico no contemplado por microorganismo centinela, deberá evaluarse este caso mediante el método BIOGAVAL.

Por último, MARTINEZ LORIENTE, S.A. como empresa que ha participado en el proceso de validación del método BIOGAVAL en su 3ª edición caracterizada por la simplificación del método debido a la evaluación mediante los “microorganismos centinela”, y una vez aplicado el método en nuestras instalaciones del matadero de BUÑOL, queremos señalar que esta edición supone una simplificación de la tarea de evaluar el riesgo BIOLÓGICO respecto de ediciones anteriores. Esta simplificación, realizada siempre desde el profundo conocimiento de la actividad, aporta agilidad y utilidad que implica que se pueda realizar la revisión de la misma de manera más frecuente, siempre teniendo en cuenta que se mantengan las características propias de la actividad. En definitiva, la evolución de esta metodología para

las empresas de la Industria Cárnica, supone que se disponga de una herramienta más ágil y práctica sin reducir por ello ni en eficacia, ni en rigor técnico.

### 2.3. CUANTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DETERMINANTES DEL RIESGO

**2.3.1. 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, siguiendo un tratamiento adecuado.

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

(I.T.: incapacidad temporal)

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**, publicada por la Secretaria de Estado para la Seguridad Social titulada **tiempos estándar de Incapacidad Temporal** (consultar bibliografía).



**2.3.2. VÍA DE TRANSMISIÓN:** Entendemos por vía de transmisión 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 suspendido 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.

Información sobre este apartado puede obtenerse en los siguientes enlaces:

<http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/#menu>  
[www.CDC.gov](http://www.CDC.gov)  
[www.who.int](http://www.who.int)

**2.3.3. 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.

Por tales motivos es conveniente conocer la tasa de incidencia de las distintas enfermedades



en un periodo de tiempo determinado. En el presente caso se toma siempre el año anterior, calculándose según la siguiente expresión:

$$\text{TASA DE INCIDENCIA} = \frac{\text{Casos nuevos en el periodo considerado}}{\text{Población expuesta}} \times 100.000$$

Los datos necesarios para calcular la tasa de incidencia de una enfermedad pueden obtenerse en la página Web del Instituto Nacional de Estadística (INE): [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_mercalab.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_mercalab.htm) donde se registran las cifras correspondientes a la población española, así como los de nuestra comunidad autónoma. Para las enfermedades de declaración obligatoria (EDO) puede consultarse la siguiente página. [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_salud.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_salud.htm)

Para obtener otros datos, se puede consultar la siguiente página Web: <http://www.ine.es>.

Por lo que concierne a las enfermedades que no aparezcan en la tabla considerada puede utilizarse la página del Instituto de Salud Carlos III incluida en la del Ministerio de Sanidad: <http://www.msc.es> o bien accediendo directamente desde <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/nivelSalud.htm> donde además de proporcionar datos sobre enfermedades de declaración obligatoria ofrece las tasas calculadas.

En trabajos que impliquen manejo de animales, deberá consultarse información referente a la posibilidad de que las enfermedades transmitidas por éstos pueden padecerlas los trabajadores expuestos. Entre las páginas Web existentes, una de las más importantes es la de la Organización Internacional de Epizootias (OIE): <http://www.oie.int>. Además, consideramos conveniente que los técnicos conozcan la existencia del Real Decreto 2459/1996 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria. En esta página pueden encontrarse las enfermedades de tipo zoonótico transmitidas al ser humano, entre otras cuestiones de interés.

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
< 1	1
1 - 9	2
10 - 99	3
100 - 999	4
≥ 1000	5

De acuerdo con esta puntuación, en el ejemplo considerado anteriormente asignaríamos a la gripe una valoración de 5 puntos.



**2.3.4. 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 el anexo II del presente manual. Para más información actualizada se puede acudir a: [www.vacunas.org](http://www.vacunas.org)

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.

**2.3.5. FRECUENCIA DE REALIZACIÓN DE TAREAS DE RIESGO:** Este factor evalúa el contacto en el tiempo y el espacio entre el trabajador y los diferentes agentes biológicos objeto de la evaluación. Para ello, deberá calcularse el porcentaje de tiempo de trabajo en que éstos se encuentran en contacto con los distintos agentes biológicos objeto de análisis, descontando del total de la jornada laboral, el tiempo empleado en descansos, tareas administrativas, tiempo para el aseo, procedimientos que no impliquen riesgo de exposición, 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

## 2.4. 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 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.

Al formulario de las ediciones anteriores se han añadido 3 cuestiones referentes a la disponibilidad y uso de equipos de bioseguridad para ser utilizados ante la exposición a agentes biológicos de transmisión parenteral.

Para la comprobación de la eficacia de estas cuestiones se tomaron los resultados obtenidos en la evaluación del puesto de **AUXILIAR DE QUIRÓFANO**, dentro del **SECTOR HOSPITALARIO**, uno de los más implicados y sensibles en lo que concierne a medidas de bioseguridad.

Una vez realizada la evaluación, primeramente sin tener en cuenta las tres nuevas variables de bioseguridad en el listado de medidas higiénicas y en segundo lugar, considerando las tres variables en cuestión, el test **t de Student** para datos apareados, con un nivel de significación de 0,05 y 17 grados de libertad, reveló que las diferencias observadas son estadísticamente significativas ( $t = 2.65$ ;  $p = 0.0185$ ):

Estas diferencias las aportan principalmente, aquellos microorganismos que se transmiten por vía parenteral, es decir, virus de la Hepatitis B, virus de la Hepatitis C y otros virus hepáticos, y virus VIH, sobre los que las tres nuevas variables de bioseguridad incluidas en la tabla de medidas higiénicas tienen una influencia favorable en la reducción del riesgo biológico (RB). Cabe señalar también que, según la información aportada, tendrían una influencia del mismo orden de magnitud que los anteriores, las diferencias aportadas por el *Mycobacterium tuberculosis* y la *Neisseria meningitidis*, aunque su vía de transmisión preferente es la aérea

El formulario en cuestión es el siguiente:

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 prohíbe comer o beber	1	0	
Se prohíbe 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	
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo	1	0	

Continúa...

Viene de la página anterior

MEDIDA	SÍ	NO	NO APLICABLE
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 específicas para el personal especialmente sensible	1	0	
¿Se dispone de dispositivos de bioseguridad?*	1	0	
¿Se utilizan dispositivos adecuados de bioseguridad?***	1	0	
¿Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad?	1	0	

\* La Directiva 201/32/UE del Consejo de 10 de mayo, que aplica el acuerdo marco para la prevención de las lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector hospitalario y sanitario, obliga al empresario a que los equipos de trabajo cortopunzantes estén equipados con dispositivos de bioseguridad.

Aunque en su disposición transitoria establece un plazo de adaptación que finaliza el 11 de mayo de 2013, existe

legislación al respecto en varias comunidades autónomas del estado Español. Además, puede considerarse que la Directiva tiene actualmente una “eficacia interpretativa” reforzada por el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre) que determina como principios de la acción preventiva que el empresario deberá:

- a) Tener en cuenta la evaluación de la técnica.
- b) Sustituir lo peligroso por aquello que entrañe poco o ningún peligro”.

Se entenderá por dispositivo de bioseguridad al conjunto de medidas y dispositivos, que tienen como principal objetivo la protección humana, frente a los agentes biológicos.

\*\* Se entenderá por adecuado aquel dispositivo que cumple con todos los pasos que vienen descritos en la Nota Técnica de Prevención 875 y que son los siguientes:

- a) Fase 1: Define tres criterios indispensables que deben reunir los dispositivos de bioseguridad:
  - a. Criterio 1: El mecanismo de seguridad debe estar integrado en el equipo cortopunzante, no siendo nunca un accesorio añadido.
  - b. Criterio 2: El mecanismo de seguridad ha de ser irreversible, no se podrá desactivar.
  - c. Criterio 3: El mecanismo de seguridad debe manifestar su correcta activación al usuario mediante una señal sonora o visual.

Si incumple uno de estos tres criterios, será considerado NO ACEPTABLE

- b) Fase 2: Establece un gradiente de seguridad adaptado a los principios generales de la Norma UNE-EN 1050:1997.
  - a. Primer principio: Equipo con dispositivo de bioseguridad seguro durante el uso previsto y el mal uso razonablemente previsible.
  - b. Segundo principio: Equipo con dispositivo de bioseguridad seguro en caso de errores humanos previsibles durante el uso del equipo completo.
- c) Fase 3: Se elegirán en función de la activación del dispositivo de bioseguridad siendo preferente los de activación pasiva sobre aquellos de activación activa.

Además, dada la trascendencia para la seguridad del trabajador y la implicación económica de la elección de los equipos, el Servicio de Prevención deberá hacer un estudio completo de los mismos. Para ello, se recomienda encarecidamente la consulta de la Nota Técnica de Prevención 875: Riesgo biológico: metodología para la evaluación de equipos cortopunzantes con dispositivo de bioseguridad (INSHT). En esta NTP, además de los criterios antes mencionados, se detallan una serie de recomendaciones que permiten valorar el material como aceptable, bueno, muy bueno y excelente, siendo de gran utilidad para la toma de decisiones”.

Para su cuantificación se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- a) Considerar solamente las respuestas aplicables
- b) Determinar la puntuación de las respuestas afirmativas resultantes
- c) Calcular el porcentaje entre puntuación de respuestas afirmativas resultantes y el número máximo de posibles respuestas

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Respuestas afirmativas}}{\text{Respuestas afirmativas} + \text{respuestas negativas}} \times 100$$

- d) 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:

### Resultado de las medidas higiénicas adoptadas

RESPUESTAS AFIRMATIVAS	PUNTUACIÓN
< 50 %	0
50 - 79 %	- 1
80 - 95 %	- 2
> 95 %	- 3

e) 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.

## 2.5. CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO BIOLÓGICO (R)

Con los valores hallados se aplicará la fórmula siguiente:

$$R = (D \times V) + T + I + F$$

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.

En el anexo III de este documento se encuentra un caso práctico, en el que se aplica todo el método indicado.

## 2.6. 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 dispone 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)**

Entendemos 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

El **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. Sin embargo, este grupo de trabajo ha puesto de relieve que al aplicar todas las medidas preventivas en ningún caso se llega a superar el valor límite de exposición, debiendo ser, en los casos en los que el nivel de riesgo se aproxime a este límite, más rigurosos en su aplicación

Los citados niveles han sido situados en:

-  **Nivel de acción biológica (NAB) = 12.** Valores superiores requieren la adopción de medidas preventivas para reducir la exposición.
-  **Límite de exposición biológica (LEB) = 17.** Valores superiores representan situaciones de riesgo intolerable que requieren acciones correctoras inmediatas.

En el anexo III se presenta un ejemplo totalmente desarrollado.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

- Bestraten M. NTP-101. Comunicación de riesgos en la empresa. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Barcelona: 1984. En: [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_e3.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_e3.htm)
- Borrás M J y cols. Recomendaciones para el control de la infección nosocomial. Generalitat Valenciana. Consellería de Sanitat. Valencia: 2000.
- Centers for disease control and prevention <http://www.CDC.gov>
- De Juanes J.R. actualización en vacunas. Madrid: 2003.
- Enfermedades de declaración obligatoria (EDO). En: <http://193.146.50.130/ve/EDO2002.htm>
- INSALUD. Subdirección general de coordinación administrativa. Manual de gestión de la incapacidad temporal (monografía). Madrid: INSALUD 1999.
- Instituto Nacional de Estadística. Cifras de población referidas al 01/01/02. Población de comunidades autónomas por sexo. En: <http://www.ine.es/pob02/pob02ccaa.htm>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. En: <http://www.mtas.es/insht/practice/guias.htm#evaluzcion>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Nota Técnica de Prevención 875. En <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/875w.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Nota Técnica de Prevención 901. En <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/901w.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Evaluación de riesgos laborales. En: <http://www.mtas.es/insht/practice/guias.htm#evaluzcion>
- Laborda R, Megias J, Genovés J V. Diseño de una matriz de exposición para el análisis integral de puestos de trabajo. Factores Humanos 1997. Boletín 12: 18 - 22.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Guía para la prevención y control de la infección en el Hospital. Madrid:1991
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Sistema de información microbiológica (SIM). En: <http://193.146.50.130/ve/sim2000.htm>
- Ministerio de Trabajo e Inmigración. Secretaria de Estado de la Seguridad Social. Tiempos Estándar de Incapacidad Temporal. 2009. [http://www.seg-social.es/Internet\\_1/LaSeguridadSocial/Publicaciones/Publicacionesporcon28156/Informacionsobrepen47075/Incapacidadtemporal/index.htm](http://www.seg-social.es/Internet_1/LaSeguridadSocial/Publicaciones/Publicacionesporcon28156/Informacionsobrepen47075/Incapacidadtemporal/index.htm)
- MSDS for biological agents (Canada) <http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/>
- Orden de 25 de marzo de 1998, <http://www.boe.es/boe/dias/1998/03/30/pdfs/A10637-10638.pdf>



- Organización Mundial de la salud.  
<http://who.int>
- Real Decreto 664/97, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Torres J, Lama A. Riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos: Su evaluación y control. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela: 2001.
- Unión Europea. Directiva 2010/32/UE 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 HOSPEEN y EPSU.
- Vázquez Castro, Jesús. Gestión de la Incapacidad Temporal. OMC. Madrid. 2003.

# **ANEXO I**

## **Lista orientativa de agentes biológicos**

**INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACIÓN****ZOONOSIS**

<b>ENFERMEDAD</b>	<b>AGENTE BIOLÓGICO</b>
Carbunco	Bacillus Anthracis
Brucelosis	Brucella spp
Leptospirosis	Leptospira Interrogans
Tularemia	Frascisella Tularensis
Tuberculosis	Mycobacterium bovis
Muermo	Pseudomona Mallei
Fiebre Q	Coxiella Burnetti
Toxoplasmosis	Toxoplasma spp
Erisipeloide	Erysipelothrix rhusiopathiae

**NO ZOONOSIS**

<b>ENFERMEDAD</b>	<b>AGENTE BIOLÓGICO</b>
Aspergilosis	Aspergillus
Dermatitis; afecciones respiratorias	Penicillium
Candidiasis	Candida albicans

**POR ACTIVIDADES**

TIPO DE INDUSTRIA		ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Industria láctea	Brucelosis	B. Mellitensis	
		B. Abortus	
		B. Suis	
	Tuberculosis	M. Bovis	
		M. Tuberculosis	
Industrias cárnicas	Brucelosis	B. Mellitensis	
		B. Abortus	
		B. Suis	
	Tuberculosis	M. Bovis	
		M. Tuberculosis	
	Carbunco	Bacillus Anthracis	
	Tularemia	Frascisella Tularensis	
	Fiebre Q	Coxiella Burnettii	
Toxoplasmosis	Toxoplasma Gondii		
Erisipeloide	Erysipelothrix Rhusiopathiae		
Industrias de conservas	Vegetales	Dermatitis micótica	Candida Albicans
		Afecciones respiratorias	
	Carne	Carbunco	B. Anthracis
		Tuberculosis	M. Bovis
			M. Tuberculosis
		Brucelosis	B. Mellitensis
			B. Abortus
			B. Suis
		Erisipeloide	Erysipelothrix Rhusiopathiae
	Pescado	Erisipeloide	Erysipelothrix Rhusiopathiae
		Verrugas	Virus del limo del pescado
Industria de harina y derivados	aspergilosis	Aspergillus	
	intoxicaciones	Penicillium	
Industria de procesamiento de aceites vegetales	Dermatitis	Aspergillus Niger	

## TRABAJOS AGRARIOS

TIPO DE PROCEDENCIA	ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
General	Brucelosis	Brucella spp.
	Carbunco	Bacillus Anthracis
	Tularemia	Frascisella Tularensis
	Leptospirosis	Leptospira Interrogans
	Fiebre Q	Coxiella Burnetti
	Rabia	Virus de la rabia
	Tuberculosis	M. Bovis
		M. Tuberculosis.
	Toxoplasmosis	Toxoplasma Gondii
	Psitacosis	Chlamydia Psittaci
Suelo	Tétanos	Clostridium Tetani
	Rinosporidiosis	Rinosporidium Seeberi
	Blastomycosis	Blastomyces Dermatitidis
	Histoplasmosis	Histoplasma Capsulatum
	Coccidiomycosis	Coccidioides Immitis
Vegetales secos	Aspergilosis	Aspergillus
Uso de heces humanas como fertilizantes	Salmonelosis	S. Typhi
		S. Paratyphi
		S. Typhimurium
	Amebiasis	Entamoeba Histolítica
	Ascaridiasis	A. Lumbricoides
		A. Suum
	Anquilostomiasis	A. Duodenale
Necator Americanus		
Riego por aspersión	Legionelosis	Legionella spp.
Uso de agua estancada para el riego	Helmintiasis	Schistosoma spp.

### **ACTIVIDADES EN LAS QUE EXISTE CONTACTO CON ANIMALES O CON PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ENFERMEDAD</b>	<b>AGENTE BIOLÓGICO</b>
Industria de la lana y derivados	Carbunco	Bacillus Anthracis
	Brucelosis	Brucella Melitensis
Industria del curtido y acabado de pieles	Carbunco	Bacillus Anthracis
	Brucelosis	Brucella Melitensis
Trabajos veterinarios y perrerías	Rabia	Virus de la rabia
	Quiste hidatídico	Echinococcus Granulosus
	Toxocariasis	Toxocara Canis
	Estrongiloidiasis	Strongyloides Stercolaris
	Anquilostomiasis	A. Duodenale
	Toxoplasmosis	Toxoplasma Gondii

### **TRABAJOS DE ASISTENCIA SANITARIA, COMPRENDIDOS LOS DESARROLLADOS EN SERVICIOS DE AISLAMIENTO Y DE ANATOMÍA PATOLÓGICA**

<b>ENFERMEDAD</b>	<b>AGENTE BIOLÓGICO</b>
Hepatitis	Virus de la Hepatitis A
	Virus de la Hepatitis B, C
SIDA	VIH
Tuberculosis	Mycobacterium Tuberculosis
Gripe	Virus de la gripe
Herpes	Herpes virus
Varicela	Virus varicela/zoster
Meningitis	Neisseria Meningitidis
Tosferina	B. Pertusis.
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	Salmonella, Shigella, etc.
Infecciones estafilocócicas	Staphylococcus Aureus
Infecciones estreptocócicas	Streptococcus spp.
	S. Pyogenes
	Proteus spp.
	Pseudomonas spp.
	P. Aeruginosa

**TRABAJOS EN LABORATORIOS CLÍNICOS, VETERINARIOS, DE DIAGNÓSTICO Y DE INVESTIGACIÓN, CON EXCLUSIÓN DE LOS LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO**

ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Brucelosis	Brucella spp.
Tuberculosis	Mycobacterium spp.
Leptospirosis	Leptospira spp.
Salmonelosis	Salmonella spp.
Enfermedad de Newcastle	Virus de Newcastle
Psittacosis	Chlamidia psittaci
Dermatomicosis	Thrycophyton
Coccidiomicosis	Coccidiodes Imitis
Strepcoccosis	Streptococcus spp.
Histoplasmosis	Histoplasma capsulatum

**TRABAJOS EN UNIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Fiebres hemorrágicas y víricas	Arenavirus
	Filovirus
	Bunivirus
	Flavivirus
Brucelosis	Brucella spp.
Difteria	Clostridium Difteriae
Meningitis	Neisseria meningitidis grupo A
	Neisseria meningitidis grupo B
	Neisseria meningitidis grupo C
Cólera	Vibrión colérico
Muermo	Pseudomonas mallei
Tularemia	Frascisella Tularensis
Carbunco	Bacillus Anthracis
Peste	Yersinia pestis
Rabia	Virus de la rabia
Fiebre Q	Coxiella Burnetti
Tuberculosis	Mycobacterium spp.
Hepatitis vírica	Virus de la Hepatitis
Tifus	Rickettsia Prowazekii
	Rickettsia Typhi

Continúa...

Lepra	Mycobacterium Leprae
Estafilococias	Estafilococo
Esterptococias	Estreptococo
Hepatitis	Hepatitis A
SIDA	VIH
Disentería bacteriana y amebiana	Shigella spp.
	Entamoeba histolytica

### TRABAJOS EN INSTALACIONES DEPURADORAS DE AGUAS

AGENTE BIOLÓGICO		ENFERMEDAD
Bacilos entéricos	Klebsiella Pneumoniae	Neumonía
	Escherichia Coli	Diarreas
	Salmonella spp	Salmonelosis
	Shigella spp	Disenteria bacilar
	Vibrio Cholerae	Cólera
	Yersinia Enterocolitica	Diarreas
Mycobacterium Tuberculosis		Tuberculosis
Bacillus Anthracis		Carbunco
Actinomyces		Actinomicosis
Leptospira Interrogans		Leptospirosis
Legionella spp.		Legionelosis
Pseudomona Aeruginosa		Neumonia
Clostridium Tetani		Tétanos
Clostridium Perfringens		Diarreas
Clostridium botulinum		Botulismo
Virus de la influenza		Gripe
Enterovirus:	Coxsackie A y B	Meningitis
	Echovirus	Infección neonatal, meningitis, infección respiratoria
	Poliovirus.	Poliomielitis
Virus de la Hepatitis A		Hepatitis
Rotavirus		Diarrea

Continúa...



Viene de la página anterior

Adenovirus		Infecciones respiratorias
Reovirus		Enfermedades en aparato respiratorio superior
Parvovirus		Síndrome gripal
Coronavirus		Resfriados
Cándida Albicans		Candidiasis
Cryptococcus Neoformans		Criptococosis
Aspergillus spp.		Aspergilosis
Tricophyton spp.		Micosis
Epidermophyton spp		Micosis
Protozoos	Entamoeba Histolytica	Quiste hidatídico
	Giardia Lamblia	Giardiasis
	Balantidium Coli	Balantidiasis
Helmintos	Áscaris Lumbricoides	Ascariasis
	Ancylostoma Duodenale	Anquilostomiasis
	Toxocara canis	Toxocariasis
	Toxocara catis	Toxocariasis
	Trichuris Trichiura	Tricuriasis
	Fasciola Hepática	Ictericia obstructiva
	Taenia Saginata	Teniasis
	Taenia Solium	Teniasis
	Hymenolepis Nana	Teniasis
	Toxoplasma Gondii	Toxoplasmosis
	Echinococcus spp	Quiste Hidatidico

## **ANEXO II**

### Listado de vacunas disponibles

## **LISTADO DE VACUNAS DISPONIBLES**

### **VACUNAS ANTIBACTERIANAS**

- Vacuna contra el cólera
- Vacuna contra Haemophilus influenzae B
- Vacuna antimeningococo
- Vacuna antipertussis (Pertussis, Tétanos, Difteria)
- Vacuna antineumococo
- Vacuna antitetánica (sola o en asociación con toxoide diftérico)
- Vacuna antitifoidea

### **1. VACUNAS ANTIVIRALES**

- Vacuna contra la gripe estacional
- Vacuna contra la Hepatitis ( A, B y A+B)
- Vacuna contra el sarampión (sola o en asociación con Parotiditis y Rubéola)
- Vacuna contra la parotiditis
- Vacuna contra la poliomielitis
- Vacuna contra la rabia
- Vacuna contra la diarrea por rotavirus
- Vacuna contra la rubéola
- Vacuna anti varicela-zóster
- Vacuna contra la fiebre amarilla
- Vacuna contra el virus del papiloma humano

### **2. VACUNAS ANTIBACTERIANAS Y ANTIVIRALES COMBINADAS**

- Difteria - Haemophilus influenzae B – Pertussis – Poliomielitis – Tétanos
- Difteria – Haemophilus influenzae B – Pertussis – Poliomielitis – Tétanos –
- Hepatitis B

(Fuente : Vademecum Internacional 49 edición)

## **ANEXO III**

### Listado de microorganismos centinela

**a) Ganadería, actividades pecuarias , granjas y mataderos e industrias de transformación:**

- Ganadería:
  - Bacillus anthracis.
  - Mycobacterium Tuberculosis.
  - Brucella spp.
  - Coxiella Burnetii (Fiebre Q).
  
- Granjas avícolas:
  - Salmonella s.p.p. (excepto Typhi, enterica y paratyphi)
  - Chlamydia psittaci.
  
- Industrias de transformación:
  - Matadero:
    - Bacillus anthracis.
    - Mycobacterium bovis.
    - Brucella spp.
    - Coxiella Burnetii (Fiebre Q)
  
  - Procesado de carne:
    - Salmonella.
    - Staphylococcus.
    - Pseudomona.
    - Priones.
  
  - Vegetales:
    - Entamoeba Histolytica.
    - Candida Albicans.
  
  - Pescado:
    - Erysipelotrix Rhusiopathiae.Agrícolas
  
- Bacillus anthracis.
- Brucella spp.
- Histoplasma capsulatum.
- Clostridium Tetani.

**a) Unidades de eliminación de residuos:**

- Salmonella Typhi.
- Staphylococcus aureus.
- Streptococcus pyogenes

**b) Depuradoras de agua:**

- Escherichia coli.
- Legionella Pneumophila,

## **ANEXO IV**

Desarrollo de ejemplos

## EJEMPLO 1

1. Se pretende calcular el nivel de riesgo biológico existente en un centro de sacrificio de animales (matadero).

Para ello, nos situaremos ante dos escenarios. En el primero se sacrifican animales supuestamente sanos tras los análisis de salud practicados por los veterinarios oficiales y en el otro, se desconoce el estado sanitario de los animales.

▪ **Animales supuestamente sanos:**

Dado que en este caso los animales llegan al matadero acompañados del correspondiente certificado emitido por el veterinario oficial referente a su estado de salud podrá utilizarse para la aplicación del método de evaluación BIOGAVAL los denominados microorganismos centinela. En el anexo III de esta publicación se determinan los agentes correspondientes a cada actividad.

En el caso que nos ocupa, estos agentes son: *Bacillus anthracis*, *Mycobacterium bovis*, *Brucella* spp. y *Coxiella Burnetii* (Fiebre Q).

Las enfermedades producidas por cada uno de los agentes anteriormente mencionados son los siguientes:

ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Carbunco	<i>Bacillus Anthracis</i>
Brucelosis	<i>Brucella</i> spp.
Tuberculosis	<i>Mycobacterium bovis</i>
Fiebre Q	<i>Coxiella Burnetti</i>

Tras la descripción de las enfermedades producidas por estos agentes mencionados en el cuadro anterior, se procede a su análisis mediante el cuadro siguiente.

AGENTE BIOLÓGICO	D	T	I	V	F*
<i>Bacillus Anthracis</i>	4	4	1	5	5
<i>Brucella</i> spp.	4	2	1	5	5
<i>Mycobacterium bovis</i>	4	4	3	5	5
<i>Coxiella Burnetti</i>	3	1	1	5	5

\* Se entiende que se encuentra toda la jornada laboral realizando la tarea.



- En referencia al daño se cuantifican los valores para cada uno de los agentes biológicos, valorándose todos ellos con un nivel 4 excepto para el caso de la fiebre Q, que se clasifica con nivel 3. La diferencia entre ambos grupos se debe a que ambos producen una incapacidad temporal mayor de 30 días mientras que , aquellos clasificados con un nivel 4 producen secuelas significativas mientras que los clasificados como nivel 3 no las tienen.
- Referente a la vía de transmisión, el Bacillus Anthracis se puede transmitir por vía aérea o también de forma directa. Igualmente ocurre para el caso del M. bovis que se puede transmitir por vía aérea o de forma indirecta a través de fómites, la Brucella se transmite tanto por vía directa como indirecta y la Coxiella Burnetti se transmite de forma indirecta.
- En relación con la incidencia de aparición de la enfermedad, todos los agentes mencionados excepto la Tuberculosis tienen una incidencia menor de 1/100.000, por lo que se clasifica en el nivel 1. En el caso de la Tuberculosis pulmonar, la incidencia en el año 2009 se situó en 13.59/100.000, por lo que se clasifica como nivel 3.
- Al no existir vacunación efectiva para ninguno de los agentes biológicos implicados se clasifica como nivel 5.
- Dado que la frecuencia de realización de la tarea de riesgo es toda la jornada se valorará con un nivel 5.

Posteriormente se realiza in situ la encuesta higiénica, utilizando el cuestionario indicado en el punto 2.4 de este manual. Suponiendo que obtenemos un 62 % de respuestas afirmativas, el valor de la tabla es -1, lo que se restará del valor estimado para el daño (D) y para la vía de transmisión (T).

Con estos datos aplicamos la fórmula correspondiente para cada agente biológico y observamos que todos los valores superan los rangos permitidos.

Si el resultado de las medidas higiénicas es mejorado, las cifras referentes al nivel de riesgo, mejorarán situándose en valores aceptables, por debajo del llamado **límite de exposición biológica (LEB)**, aunque lleguen a superar el **nivel de acción biológica (NAB)**. Por tanto se deduce que si bien no estamos ante riesgos intolerables, se trata de una situación manifiestamente mejorable para poder alcanzar mayores niveles de seguridad de los trabajadores expuestos.

Estos valores pueden consultarse en la página siguiente.

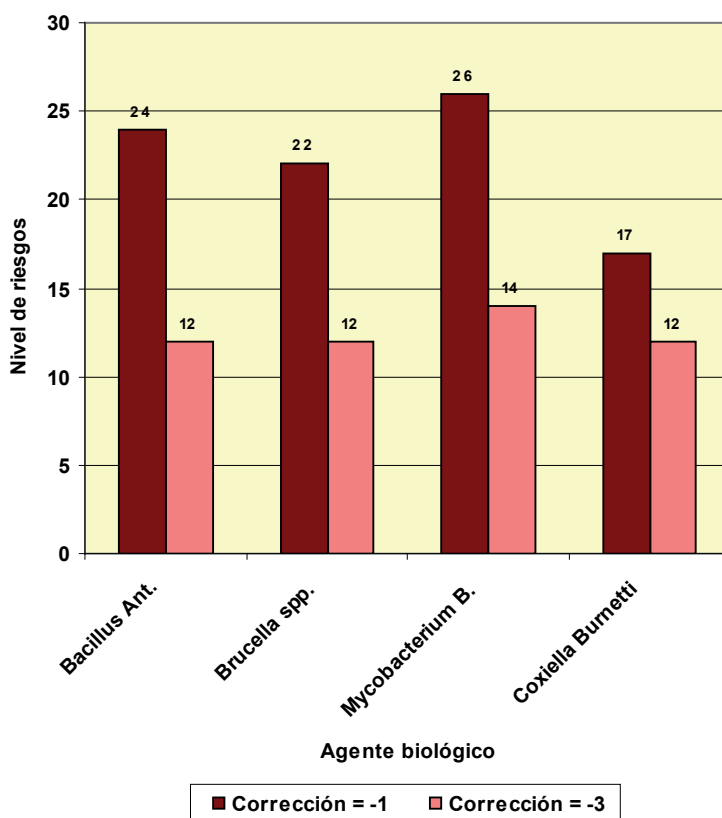
**CORRECCIÓN POR MEDIDAS HIGIÉNICAS: -1**

AGENTE	DAÑO	DAÑO CORREGIDO	TRANSMISIÓN	TRANSMISIÓN CORREGIDA	INCIDENCIA	VACUNACIÓN	FRECUENCIA	RIESGO
Bacillus Anthracis	4	3	4	3	1	5	5	24
Brucella spp.	4	3	2	1	1	5	5	22
Mycobacterium bovis	4	3	4	3	3	5	5	26
Coxiella Burnetti	3	2	1	1	1	5	5	17

**CORRECCIÓN POR MEDIDAS HIGIÉNICAS: -3**

AGENTE	DAÑO	DAÑO CORREGIDO	TRANSMISIÓN	TRANSMISIÓN CORREGIDA	INCIDENCIA	VACUNACIÓN	FRECUENCIA	RIESGO
Bacillus Anthracis	4	1	4	1	1	5	5	12
Brucella spp.	4	1	2	1	1	5	5	12
Mycobacterium bovis	4	1	4	1	3	5	5	14
Coxiella Burnetti	3	1	1	1	1	5	5	12

### COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO BIOLÓGICO EN FUNCIÓN DE LAS MEDIDAS HIGIÉNICAS ADOPTADAS








A la vista de los resultados obtenidos, se observa que la adopción de todas las medidas higiénicas posibles (o más del 95% de éstas) da lugar a una reducción de los niveles de riesgo biológico en la práctica totalidad de los casos.

▪ **Animales en los que se desconoce su estado de salud:**

Comenzaremos por analizar cuáles son los agentes biológicos que con mayor frecuencia pueden aparecer en esta actividad. Para ello, consultamos el anexo I de este manual y teniendo en cuenta que se trata de **un matadero**, se utilizarán los agentes incluidos en la industria cárnica, obteniendo la siguiente información:

ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Carbunco	Bacillus Anthracis
Brucelosis	Brucella spp.
Tularemia	Frascisella Tularensis
Tuberculosis	Mycobacterium bovis
Fiebre Q	Coxiella Burnetti
Toxoplasmosis	Toxoplasma spp.

A continuación, analizaremos la tabla de niveles de riesgo referentes a los cinco factores considerados:

-  **Clasificación del daño (D):** Se cuantifican los valores para cada uno de los agentes biológicos implicados. Así, por ejemplo, en el caso del carbunco se valora este factor con un nivel de 4, puesto que la enfermedad producida por este agente biológico cursa con una incapacidad temporal mayor de 30 días y puede producir secuelas importantes. Puede consultarse el epígrafe 2.3.1 de este manual.
-  **Vía de transmisión (T):** Para el mismo agente biológico anteriormente mencionado, se clasifica también con un valor de 4, puesto puede transmitirse por vía aérea o también de forma directa (epígrafe 2.3.2 de este documento).
-  **Tasa de incidencia del año anterior (I):** Al ser la tasa de incidencia menor de 1 caso/100.000 habitantes, se evaluará este factor como 1 (consultar epígrafe 2.3.3 del presente texto).
-  **Vacunación (V):** Al no existir vacunación efectiva frente al bacillus antracis se evalúa como 5 (consultar epígrafe 2.3.4 de este documento).
-  **Frecuencia de realización de tareas de riesgo (F):** Consideramos este caso una exposición consistente en toda la jornada laboral, por lo que le corresponderá un valor de 5 (epígrafe 2.3.5 del manual).

Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

AGENTE BIOLÓGICO		T	I	V	F
Bacillus Anthracis	4	4	1	5	5
Brucella spp.	4	2	1	5	5
Frascisella Tularensis	4	1	1	5	5
Mycobacterium bovis	4	4	3	5	5
Coxiella Burnetti	3	1	1	5	5
Toxoplasma spp.	1	1	4	5	5

Posteriormente se realiza in situ la encuesta higiénica, utilizando el cuestionario indicado en el punto 2.4 de este manual. Suponiendo que obtenemos un 62 % de respuestas afirmativas, el valor de la tabla es -1, lo que se restará del valor estimado para el daño (D) y para la vía de transmisión (T).

Con estos datos aplicamos la fórmula correspondiente para cada agente biológico y observamos que todos los valores superan los rangos permitidos.

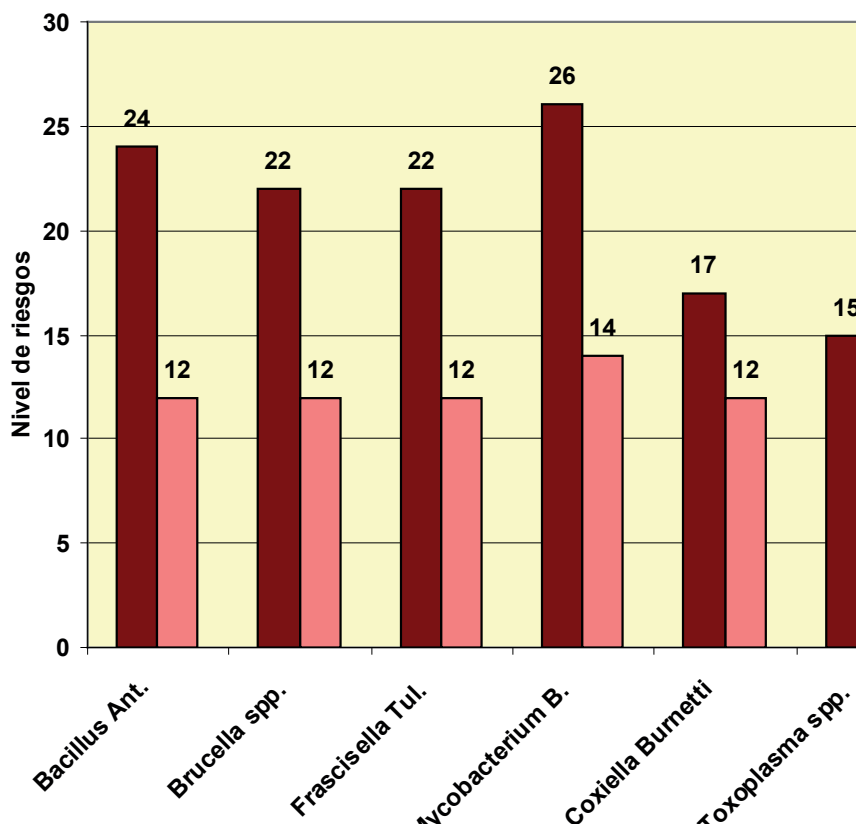
Si el resultado de las medidas higiénicas es mejorado, las cifras referentes al nivel de riesgo, mejorarán situándose en valores aceptables, por debajo del llamado **límite de exposición biológica (LEB)**, aunque lleguen a superar el **nivel de acción biológica (NAB)**. Por tanto se deduce que si bien no estamos ante riesgos intolerables, se trata de una situación manifiestamente mejorable para poder alcanzar mayores niveles de seguridad de los trabajadores expuestos.

Estos valores pueden consultarse en la página siguiente.

CORRECCIÓN POR MEDIDAS HIGIÉNICAS: -1									
AGENTE	DAÑO	DAÑO CORREGIDO	TRANSMISIÓN	TRANSMISIÓN CORREGIDA	INCIDENCIA	VACUNACIÓN	FRECUENCIA	RIESGO	
Bacillus Anthracis	4	3	4	3	1	5	5	24	
Brucella spp.	4	3	2	1	1	5	5	22	
Fracisella Tularensis	4	3	1	1	1	5	5	22	
Mycobacterium bovis	4	3	4	3	3	5	5	26	
Coxiella Burnetti	3	2	1	1	1	5	5	17	
Toxoplasma spp.	1	1	1	1	4	5	5	15	

CORRECCIÓN POR MEDIDAS HIGIÉNICAS: -3									
AGENTE	DAÑO	DAÑO CORREGIDO	TRANSMISIÓN	TRANSMISIÓN CORREGIDA	INCIDENCIA	VACUNACIÓN	FRECUENCIA	RIESGO	
Bacillus Anthracis	4	1	4	1	1	5	5	12	
Brucella spp.	4	1	2	1	1	5	5	12	
Fracisella Tularensis	4	1	1	1	1	5	5	12	
Mycobacterium bovis	4	1	4	1	3	5	5	14	
Coxiella Burnetti	3	1	1	1	1	5	5	12	
Toxoplasma spp.	1	1	1	1	4	5	5	15	

## COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO BIOLÓGICO EN FUNCIÓN DE LAS MEDIDAS HIGIÉNICAS ADOPTADAS



A la vista de los resultados obtenidos, se observa que la adopción de todas las medidas higiénicas posibles (o más del 95% de éstas) da lugar a una reducción de los niveles de riesgo biológico en la práctica totalidad de los casos, excepto para el *Toxoplasma spp.*, dado que las medidas higiénicas no influyen sobre la reducción del daño, al tratarse de un microorganismo cuya vía de transmisión y el propio daño que provoca en la mayoría de la población trabajadora está clasificado con una puntuación de 1.

Se comprueba que no existen diferencias entre ambos tipos de análisis (animales supuestamente sanos o aquellos en los que se desconoce su estado de salud) ya que al encontrarse el peor agente en ambos análisis, *M. bovis*, las medidas a aplicar serán las mismas en ambos casos por lo que, salvo que los posibles agentes implicados no se encuentren incluidos en el grupo centinela para esta actividad podrán ser aplicado este tipo de evaluación.

Si bien este organismo puede incrementar la incidencia de abortos en mujeres embarazadas expuestas, no produce efectos relevantes en el resto de la población.

## EJEMPLO 2

El objeto del presente estudio es ejemplificar la evaluación del riesgo biológico al que pueden estar expuestos los trabajadores de la lavandería de un hospital privado valenciano de conformidad con el RD 664/97 y proponer medidas preventivas de control adecuadas a los riesgos existentes.

### 1. Determinación de puestos a evaluar.

La lavandería de nuestro ejemplo se encuentra diferenciada en dos secciones, zona de limpio y zona de sucio, los trabajadores de cada zona realizan sus funciones únicamente en su área de trabajo, consideramos por tanto que los asignados a la zona de limpio no están expuestos a los agentes biológicos procedentes de la ropa de los hospitales, ya que cuando la manipulan ésta ha sido ya lavada y desinfectada. Determinamos por tanto el puesto de trabajadores de la zona de sucio para realizar la evaluación de riesgo biológico. Su trabajo consiste en la descarga de la ropa del furgón, abrir las bolsas, clasificarla e introducirla en las lavadoras, además de supervisar el ciclo de lavado .

### 2. Identificación del Agente biológico.

Incluiremos en el listado únicamente aquellos agentes biológicos cuyo mecanismo de transmisión se produzca de manera indirecta, bien por el contacto con los fómites de pacientes afectados por éstos o por el posible contacto con objetos punzantes y cortantes que puedan llegar entra la ropa procedente de los diferentes servicios. Se han considerado aquellos agentes infecciosos más prevalentes en nuestra población hospitalizada.

ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Varicela	Herpesvirus varicellazoster
Hepatitis A	Virus de la Hepatitis A
Hepatitis B	Virus de la Hepatitis B
Otras Hepatitis víricas	Virus de la Hepatitis C y otros virus hepáticos
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana
INESPECIFICO GRUPO 2 VÍA ORAL DE CONTAGIO. (según clasificación RD.)	Agentes biológicos inespecíficos Grupo 2 vía oral de contagio.
Dermatofitosis	Dermatofitos
Sarampión	Virus de sarampión

### 3. Evaluación o cuantificación de la magnitud del riesgo a fin de asignar una prioridad para la aplicación de medidas preventivas de control.



Siguiendo la metodología se cuantifican los diferentes factores para cada uno de los agentes biológicos implicados.

AGENTE BIOLÓGICO	D	T	I	V	F
Herpesvirus varicellazoster	1	5	4	2	3
Virus de la Hepatitis A	2	2	2	4	3
Virus de la Hepatitis B	4	2	2	1	3
Virus de la Hepatitis C y otros virus hepáticos	4	2	2	5	3
Virus de inmunodeficiencia humana	4	2	2	5	3
Agentes biológicos inespecíficos Grupo 2 vía oral de contagio.	1	2	5	5	3
Dermatofitos	1	2	5	5	3
Virus de sarampión	1	2	1	1	3

Para la clasificación del daño que puede causar cada agente biológico se ha considerado el número de días de baja que supondría el padecer esta enfermedad,( los días probables de IT se han obtenido de la Guía “ Gestión de la incapacidad temporal”) así como si cursa o no con secuelas, tendremos en cuenta para la clasificación el curso que seguiría la enfermedad aplicando el tratamiento correspondiente en caso de que éste exista.

En la cuantificación de la vía de transmisión observamos que la varicela obtiene un valor de 5 que procede de la suma de los tres tipos de vías, aérea, directa e indirecta, aunque evidentemente la vía de transmisión aérea no afectará a nuestros trabajadores ya que no están en contacto directo con los pacientes.

La tasa de incidencia se ha obtenido consultando los listados de declaración obligatoria por comunidades autónomas del Instituto de Salud Carlos III , en el caso del SIDA se han consultado los listados publicados por la dirección general de salud pública , área de epidemiología de la Consellería de Sanitat de la Generalitat Valenciana. En el caso de las dermatofitosis se han obtenido datos a nivel de la población española.

En cuanto a la vacunación, a pesar de ser la vacuna de la hepatitis A una vacuna eficaz, nuestro porcentaje de vacunados es menor de 50%, por lo que consideramos una puntuación de 4.

Obsérvese que la frecuencia de realización de tareas de riesgo tiene asignado un valor 3 debido a que más del 40% del tiempo efectivo de trabajo los operarios realizan otras tareas en las que no tienen contacto con material ni ropa contaminada.

*Posteriormente se realiza la encuesta higiénica obteniéndose un 94% de respuestas afirmativas lo que nos permite aplicar un factor de corrección (-2) que se restará al daño y la vía de transmisión.*

AGENTE BIOLÓGICO	D	T	I	V	F	D'	T'	RB	RB-MH
Herpesvirus varicellazoster	1	5	4	2	3	1	3	14	12
Virus de la Hepatitis A	2	2	2	4	3	1	1	15	10
Virus de la Hepatitis B	4	2	2	1	3	2	1	11	8
Virus de la Hepatitis C y otros virus hepáticos	4	2	2	5	3	2	1	27	16

*Observamos como tras la aplicación del factor de corrección se obtiene una considerable reducción del riesgo situándonos por debajo del límite de exposición biológica (LEB) y superando tres de los agentes el nivel de acción biológica (NAB), debemos por tanto aplicar las acciones correctoras que nos permitan aumentar el porcentaje de medidas higiénicas para reducir el nivel de riesgo.*



**SERVICIOS CENTRALES DEL INVASSAT**  
**Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo**  
C/ Valencia, 32  
46100 Burjassot (Valencia)  
Tel.: 963 424470 - Fax: 963 424498  
secretaria.invassat@gva.es

**CENTROS TERRITORIALES DEL INVASSAT**  
**Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo de Alicante**  
C/ HONDÓN DE LOS FRAILES, 1  
03005 Alacant/Alicante (Alicante)  
Tel.: 965934923 Fax: 9659349407  
sec-ali.invassat@gva.es

**Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo de Castellón**  
CTRA. N-340 VALENCIA-BARCELONA, KM. 68,4  
12004 Castelló de la Plana/Castellón de la Plana (Castellón)  
Tel.: 964558300 Fax: 964558329  
sec-cas.invassat@gva.es

**Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo de Valencia**  
C/ VALENCIA, 32  
46100 Burjassot (Valencia)  
Tel.: 963424400 Fax: 963424499  
sec-val.invassat@gva.es