

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



**ELABORACIÓN DE UN MANUAL PARA VERIFICAR EL GRADO DE CUMPLIMIENTO CONFORME AL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 229-2014 DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA.**

Lionel Guillermo Alonso Toasperm

**Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos**

Guatemala, noviembre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



**ELABORACIÓN DE UN MANUAL PARA VERIFICAR EL GRADO DE CUMPLIMIENTO CONFORME AL REGLAMENTO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 229-2014 DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA.**

Trabajo de graduación presentado por

Lionel Guillermo Alonso Toasperm

Para optar al grado de Maestro en Artes

**Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos**

Guatemala, noviembre de 2017

JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
BR. Andreina Delia Irene López Hernández	VOCAL IV
BR. Carol Andrea Betancourt Herrera	VOCAL V

CONSEJO ACADÉMICO  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.  
María Ernestina Ardón Quezada, MSc.  
Jorge Mario Gómez Castillo, MA.  
Clara Aurora García González, MA.  
José Estuardo López Coronado, MA.

## ACTO QUE DEDICO

**A:**

**Dios y la Virgen María:** por darme las fuerzas, motivación y energías para afrontar una nueva meta que hoy estoy culminando.

**Mis Padres: Lionel Alonso y Jaqueline Toasperm,** por ser mi guía en la tierra, por darme todos los buenos valores que he necesitado a lo largo de mi vida, y así desarrollarme en las distintas facetas, espero que los enorgullezca como yo lo hago siempre por ellos, a mis hermanos, por quererme y estar a mi lado siempre, los amo.

## AGRADECIMIENTOS

**A:**

**Mi familia:** la base de mi vida a quienes les debo todo.

**La Industria Farmacéutica S.A.:** por ser mi primer trabajo y darme el permiso de desarrollar mi trabajo de maestría.

**Mis Catedráticos y compañeros de clase:** con los que compartí estos dos años de estudio, donde conocí nuevos amigos y nuevas enseñanzas de vida.

**Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia:** donde reforcé y adquirí nuevos conocimientos para obtener mayores oportunidades, como profesional.

**Gloriosa y tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala:** por permitirme culminar una carrera más en esta casa de estudios y representarla con orgullo ante la Sociedad.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La Salud y Seguridad ocupacional es indispensable en toda organización para garantizar que todos los empleados puedan desarrollar sus actividades diarias sin temor de lastimarse, enfermarse, herirse o hasta perder la vida; por tal motivo, el 8 de septiembre de 2015 entró en vigor el Acuerdo Gubernativo Sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 del Ministerio de Trabajo y Previsión Social –MINTRAB-, el cual busca que las organizaciones en Guatemala protejan la salud de sus trabajadores. Por tal motivo este trabajo tiene como función crear una guía para evaluar la conformidad o grado de cumplimiento del Acuerdo Gubernativo vigente en el laboratorio de microbiología en la industria farmacéutica; así como brindar un lugar más seguro para el personal que labora en ella.

La industria farmacéutica es una de las de mayor auge a nivel nacional, por tal motivo, en ella laboran cientos de personas y, como parte de las buenas practicas de manufactura, se ve obligada a contar con un departamento de Aseguramiento de la calidad para brindar productos de calidad e inocuos a la población. Es tarea del laboratorio de microbiología realizar diversos análisis para evaluar la calidad de los productos, lo que motivó crear el manual para dar a conocer el Acuerdo Gubernativo 229-2014.

Para la elaboración del manual se realizo la recolección de datos a través de revisiones bibliográficas, principalmente el Acuerdo Gubernativo Sobre Salud y Seguridad Ocupacional, observación e investigación de campo, con toda la información se elaboro una lista de chequeo especifica para el área de microbiología, Anexo 1 del manual, se evaluaron las conformidades y no conformidades, y se procedió a redactar el manual con imágenes de los artículos que aplican para dicha área.

Con el Manual se propone tener una herramienta que ayude y facilite la implementación de dicho Acuerdo, sobre todo en un área tan crítica donde se manipulan diversos microorganismos, tanto patógenos como no patógenos, entre otros riesgos latentes, día con día.

Dicho manual ayudara a comunicar al personal que labora en el laboratorio de microbiología el nuevo Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional , además

de brindar una lista de chequeo con los requisitos específicos que se deben de implementar para tener una conformidad con dicho acuerdo.

## INDICE GENERAL

Contenido	No de página
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO.....	3
A. ANTECEDENTES.....	3
1. Industria Farmacéutica.....	3
1.1. Definición.....	3
1.2. Situación de la industria farmacéutica en Guatemala.....	3
1.3. Industria farmacéutica S.A.....	3
1.4. Visión.....	4
1.5. Misión.....	4
2. Microbiología.....	5
2.1. Definición.....	5
2.2. El Laboratorio de microbiología en la industria farmacéutica...	5
3. Que es una guía.....	7
3.1. Tipos de Guías.....	7
4. Acuerdo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.....	8
4.1. Historia de los Reglamentos de Salud y Seguridad Ocupacional en Guatemala.....	10
4.2. Fundamento Legal en Guatemala.....	11
5. La Salud y Seguridad Ocupacional.....	14
5.1. Definición.....	14
5.2. Historia sobre la Salud y Seguridad Ocupacional.....	15
5.3. Terminología Utilizada sobre Salud y Seguridad Ocupacional..	16
5.3.1. Accidente.....	16
5.3.2. Evaluación de riesgos.....	16
5.3.3. Higiene industrial.....	17
5.3.4. Incidentes.....	17
5.3.5. Riesgo.....	17
5.3.6. Salud.....	17
5.3.7. Seguridad industrial.....	17

5.3.8.	Seguridad y salud ocupacional.....	17
6.	Riesgos Laborales dentro del Laboratorio de Microbiología.....	17
6.1.	Factores Físicos.....	17
6.2.	Factores Químicos.....	18
6.3.	Factores Biológicos.....	18
7.	Actividades Preventivas dentro del Laboratorio de Microbiología.....	21
7.1.	Vigilancia de la Salud.....	22
7.2.	Vacunas.....	22
7.3.	Utilización del Equipo de Seguridad Ocupacional dentro del Laboratorio de Microbiología.....	23
7.3.1.	Uniforme y Calzado de Trabajo.....	23
7.3.2.	Guantes de Protección.....	24
7.3.3.	Mascarillas.....	24
7.3.4.	Cofias.....	24
7.3.5.	Lentes y Caretas de Protección.....	25
IV.	JUSTIFICACION.....	26
V.	OBJETIVOS.....	27
A.	Objetivo General.....	27
B.	Objetivos Específicos.....	27
VI.	METODOLOGIA.....	28
A.	Tipo de Estudio.....	28
C.	Metodología de Recolección de Datos.....	28
D.	Elaboración de la Guía para Evaluar el Grado de Cumplimiento Conforme al Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 para el área de Microbiología en la Industria Farmacéutica.....	28
VII.	RESULTADOS.....	29
	Elaboración de la Guía para Evaluar el Grado de Cumplimiento Conforme al Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 para el área de Microbiología en la Industria Farmacéutica.....	
VIII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	30
IX.	CONCLUSIONES.....	33

X.	RECOMENDACIONES.....	34
XI.	BIBLIOGRAFIA.....	35
XII.	ANEXOS.....	36

## I. INTRODUCCIÓN

La Salud y Seguridad Ocupacional -SSO- es el conjunto de normas y lineamientos que buscan la protección eficaz de toda persona dentro de su área laboral, tiene como objetivo la prevención de accidentes laborales y así salvaguardar la vida de los trabajadores; la industria farmacéutica es una de las principales industrias en expansión y con mayor crecimiento en Guatemala, posee un amplio capital humano en las distintas áreas de trabajo, el área de microbiología es un área necesaria dentro del departamento de Aseguramiento de la Calidad; por tal motivo, se elaboró el presente manual para evaluar la conformidad del Acuerdo Gubernativo 229-2014 sobre Salud y Seguridad Ocupacional dentro del área de microbiología, la cual busca ayudar a los laboratorios dentro de la industria farmacéutica a estar preparados para la auditoría realizada por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social -MINTRAB-, sobre el Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014. Además de ser una herramienta útil para conocer los requisitos de la norma, y ser una fuente de conocimiento para el lector, indica los aspectos básicos sobre la Salud y Seguridad ocupacional dentro del laboratorio de microbiología.

El área de microbiología es una de las áreas con más riesgos para el personal en la industria farmacéutica; ya que hay factores físicos, químicos y biológicos, que pueden afectar la salud de las personas. Es un área crítica debido a la alta exposición a diversos agentes dañinos como bacterias, virus y parásitos, entre otros; un ejemplo del riesgo es la manipulación de bacterias como salmonella, que es el agente causal de la fiebre tifoidea. El constante manejo de microorganismos puede ocasionar daños en la salud si no se cuenta con el equipo adecuado que ayude a que el personal no se infecte por accidente; por tal motivo, el manual pretende prevenir los posibles riesgos que se tienen y estar preparados para no sufrir accidentes. El manual presenta imágenes, gráficas y esquemas fáciles de entender, que ayudaran al personal a adentrarse en el tema de la salud y seguridad ocupacional, lograr que el lector comprenda más sobre el tema y la importancia del mismo.

La recolección de la información para la elaboración de la guía fue de la siguiente forma: se evaluaron, a través de una lista de chequeo, los requisitos que aplican dentro del laboratorio de microbiología, para discernir qué puntos de la Norma se deben de aplicar. Con esta lista de chequeo se auditaron las conformidades y no conformidades de los requisitos de la Norma para el área de microbiología. Luego se realizaron las acciones

correctivas para implementar mejoras en el laboratorio. Con los puntos de la Norma cubiertos, se inició la redacción del manual, se utilizaron notas e imágenes como guías para su implementación.

La aplicación de dicho Acuerdo Gubernativo es obligatoria para toda organización u empresa, ya que el MINTRAB realiza auditorías para verificar el cumplimiento de la misma. La guía ayudará a que la empresa u organización esté preparada y conozca sobre los aspectos a evaluar por el MINTRAB, facilitará la comprensión del Acuerdo Gubernativo; además de ayudar a los trabajadores que no estén familiarizados con temas sobre salud y seguridad ocupacional, ya que la guía cuenta con ilustraciones reales que facilitan la comprensión de los conceptos y requisitos.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **A. Antecedentes**

#### **1. Industria Farmacéutica**

##### **1.1. Definición**

“La industria farmacéutica es un sector empresarial dedicado a la fabricación y preparación de productos químicos medicinales para el tratamiento y también la prevención de distintas enfermedades obteniendo grandes beneficios económicos.” (F.M. 2005).

##### **1.2. Situación de la industria farmacéutica en Guatemala**

Actualmente es uno de los mercados con mayor desarrollo, según datos del Ministerio de Economía -MINECO- es un mercado en pleno crecimiento con alrededor de 9 mil empleados y cerca de 45 mil familias que dependen de la industria farmacéutica. Tiene una Producción anual de Q2,964 millones, con gran desarrollo en este rubro comercial. Adicionalmente, la existencia de múltiples Tratados de Libre Comercio con diferentes países, generan facilidades para el comercio y, por consiguiente, ayuda al desarrollo de la misma.

Por tal motivo la industria farmacéutica se encuentra sujeta a varias leyes que regulan su funcionalidad, por ejemplo, la norma de RTCA 11.03.42:07 de Productos farmacéuticos, medicamentos de uso humano, buenas prácticas de manufactura para la industria farmacéutica, correspondiente con el informe 32 elaborado por el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud, OMS, el cual establece los principios y las directrices que regulan los procedimientos involucrados en la manufactura de productos farmacéuticos. Son múltiples las normas y reglamentos que se deben de cumplir tal es el caso actual de la norma de salud y seguridad ocupacional, según Acuerdo Gubernativo 229-2014.

##### **1.3. Industria Farmacéutica S.A. INFASA**

Industria Farmacéutica S.A., ubicada en el municipio de Mixco en el departamento de Guatemala, es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de productos Farmacéuticos con más de 80 años de experiencia, lo cual respalda la calidad de sus

productos, los que son comercializados en el área centroamericana y República Dominicana.

Fue fundada en 1926 y es representante en Guatemala y otros países centroamericanos de compañías multinacionales como Schering USA, Ploug, Picot, Lederle, Squibb, Maltine, Armour, Smith Kline & French, Allergan, Vick y otras empresas como Beiersdorf de Hamburgo, fabricantes de crema Nivea (Enríquez, I., 1996).

En 1952, INFASA comenzó con la fabricación de medicamentos bajo licencia de algunas de estas compañías y pocos años después, se iniciaron programas de investigación para desarrollar las primeras fórmulas de su línea de productos propios (Enríquez, I., 1996).

Los primeros productos desarrollados por INFASA fueron de la línea ética de productos pediátricos, la cual tuvo mucha aceptación y preferencia por los médicos de la región. Más adelante, desarrolló su primer producto popular: Nutrison, un multivitamínico que llegó rápidamente a ser líder en el mercado. Con dedicación y esfuerzo, INFASA ha ido desarrollando una línea completa de productos propios, medicamentos éticos, populares u OTC -Over The Counter-; fitoterapéuticos y genéricos, cuenta a la fecha con una línea de más de 100 productos (Enríquez, I., 1996).

Actualmente, INFASA cuenta con uno de los laboratorios fabricantes más modernos del área centroamericana, se mantiene a la vanguardia en técnicas sanitarias y equipo de manufactura para garantizar la calidad y seguridad de sus productos (Enríquez, I., 1996).

#### **1.4. Visión:**

“Industria Farmacéutica, S.A. provee a la sociedad productos de alta calidad, desarrollando e innovándolos constantemente, cumpliendo con las normativas establecidas por los organismos internacionales. Por lo que nuestros productos ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas para satisfacer las necesidades de clientes y consumidores”. (Enríquez, I., 1996, p.2).

#### **1.5. Misión:**

“Fortalecerse más en el mercado centroamericano y expandirse más allá, a través de la marca, adaptándose a los requerimientos de los diferentes mercados y garantizando la calidad de los productos, cumpliendo con las normativas internacionales”. (Enríquez, I., 1996).

## **2. Microbiología:**

### **2.1. Definición:**

Es la ciencia que estudia los microorganismos en su naturaleza, vida y acción. Etimológicamente, el término tiene un amplio alcance, pero suele utilizarse en sentido estricto para designar determinadas formas microscópicas de vida. Incluye bacterias, rickettsias, virus, levaduras, mohos y protozoarios relacionados con el ser humano y sus actividades, con los animales y plantas, y también con otros microorganismos.

### **2.2. El Laboratorio de microbiología en la industria farmacéutica**

Como parte del reglamento del RTCA 11.03.42:07 de productos farmacéuticos, medicamentos de uso humano, buenas prácticas de manufactura para la industria farmacéutica correspondiente con el informe 32 elaborado por el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud, indica que una farmacéutica debe contar con un área de microbiología que debe estar separada de otras; contar con un área exclusiva para el proceso de siembra de productos estériles y no estériles, con acabados de fácil limpieza, sistemas de aire independiente o flujo laminar, paredes, techos, pisos lisos, lámparas con difusor liso, mesa de trabajo lisa y ventanas de vidrio fijo. Es área necesaria para realizar los análisis microbiológicos, los cuales son procedimientos que se siguen para determinar la presencia, identificación y cantidad de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación en una muestra; para el análisis de los productos farmacéuticos, y así asegurar la calidad e inocuidad de los productos fabricados. (Reglamento Técnico Centroamericano 11.03.42:07, 2007)

Dentro de las pruebas realizadas en la industria farmacéutica están: análisis de productos estériles y no estériles, además de pruebas de potencias de antibiogramas que miden la concentración de los agentes antimicrobianos como los antibióticos dentro de los productos farmacéuticos. Entre las pruebas realizadas están:

- Recuento aeróbico total y recuento de mohos y levaduras: es la técnica que permite la determinación de los microorganismos presentes en una muestra, basándose en su crecimiento y desarrollo en forma de colonias, en un medio de cultivo específico en placa. Se determinan por este método sólo las células microbianas viables en las condiciones de trabajo (nutrientes, atmósfera,

temperatura). Dicha prueba es un buen indicador de las buenas prácticas de manufactura

- Ausencia y recuento de Bacterias gram-negativas tolerantes a la bilis o enterobacterias: son una familia de bacterias Gram negativas, anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa, producen ácido y gas con 48 horas de incubación a 35°C. Incluye a los géneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Enterobacter*., pueden tener morfología de bacilos o cocos. Los miembros de esta familia forman parte de la microbiota del intestino, -llamados coliformes-, y de otros órganos del ser humano y de otras especies animales. Algunas especies pueden vivir en tierra, en plantas o en animales acuáticos. Sucumben con relativa facilidad a desinfectantes comunes, incluido el cloro. Con frecuencia se encuentran especies de *Enterobacteriaceae* en la bioindustria: para la fermentación de quesos y productos lácteos, alcoholes, tratamientos médicos, producción de toxinas en el uso de cosméticos, fabricación de agentes antivirales de la industria farmacéutica y otros.
- Ausencia de *Escherichia coli* también conocida como *E. coli* ha sido considerado como el mejor indicador de contaminación fecal, esto basándose en la premisa de que se encuentra de manera abundante en las heces de humanos y animales, y que no se encuentra frecuentemente en otros nichos ecológicos; además que permanecen por más tiempo en el agua que las bacterias patógenas. Otro factor importante para tomar en cuenta, es que la *E. coli* se comporta de igual manera que los patógenos en los sistemas de desinfección.
- Ausencia de *Staphylococcus aureus* es un coco gram positivo, anaerobio facultativo, catalasa y coagulasa positivo. Algunas cepas de *S. aureus* son capaces de producir una toxina proteica termoestable que puede causar intoxicación alimenticia severa, incluso se le ha identificado como el agente causal más frecuente de intoxicación por productos de consumo humano.
- Ausencia de *Pseudomona aeruginosa* dicha bacteria pertenece a la familia *Pseudomonadaceae* y es un bacilo Gram negativo aerobio con un flagelo polar. Cuando se cultiva en medios adecuados produce piocianina, un pigmento azulado no fluorescente. Muchas cepas producen también el pigmento verde fluorescente pioverdina. *Pseudomonas aeruginosa*, al igual que otras *Pseudomonas* fluorescentes, produce catalasa y oxidasa, así como amoniaco a partir de la arginina, y puede utilizar citrato como única fuente de carbono; puede causar

diversos tipos de infecciones, pero rara vez causa enfermedades graves en personas sanas sin algún factor predisponente. Coloniza predominantemente partes dañadas del organismo, como quemaduras y heridas quirúrgicas, el aparato respiratorio de personas con enfermedades subyacentes o las lesiones físicas en los ojos.

- Ausencia de Salmonella sp.: el género Salmonella pertenece a la familia de las enterobacterias y constituye un grupo muy complejo de microorganismos patógenos para el hombre, puede afectar a diversos animales. Todas ellas se pueden identificar por características fenotípicas fáciles de ver.

### **3. Qué es una Guía**

Es algo que tutela, rige u orienta. A partir de esta definición, el término puede hacer referencia a múltiples significados de acuerdo al contexto. Una guía puede ser el documento que incluye los principios o procedimientos para encauzar una cosa o el listado con informaciones que se refieren a un asunto específico. La guía orienta o dirige hacia un objetivo. (Definición de)

Las guías son una herramienta más para la comprensión que, como su nombre lo indica, apoyan, conducen, muestran un camino, orientan, encauzan, tutelan, entrenan.

#### **3.1. Tipos de Guías:**

- De Aprendizaje: se realizan en el momento en que se están trabajando contenidos o competencias. La persona mediante la guía va adquiriendo nuevos conocimientos y habilidades.
- De Comprobación: tienen como principal función verificar el logro de ciertos contenidos o habilidades. Sirve para demostrar que se ha aprendido un tema.
- De Síntesis: el objetivo es asimilar la totalidad y discriminar lo más importante, ya que logra comprenderlo en su totalidad. Como esquema mental ordena el contenido, tiene inicio, desarrollo y conclusión.
- De Lectura: el objetivo es orientar la lectura de un texto o libro, usando alguna técnica de comprensión lectora. Se puede hacer mediante preguntas en el nivel explícito o inferencial.
- De Visitas: su objetivo es dirigir una visita hacia lo más importante. Se usan al asistir a un museo, empresa, etc. Dentro de éstas existe la del espectador que es muy similar a la de lectura; pero orientada a una película.

- De Observación: el objetivo es agudizar la observación, generalmente, para describir hechos o fenómenos. Es muy usada como parte del método científico.

#### **4. Acuerdo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.**

Acuerdo emitido por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, tiene como objetivo regular las condiciones generales de higiene y seguridad en que deben ejecutar sus laborales los trabajadores, con el fin de proteger su vida, salud e integridad corporal. (Monterroso A. s.f).

El Acuerdo Gubernativo tiene sustento en los Artículos 93, 94 y 183 literal e) de la Constitución Política de la República de Guatemala, en el artículo 40 literal a) del Decreto Numero 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, Ley del Organismo Ejecutivo; 44 y 46 del Decreto Número 90 -97 del Congreso de la República de Guatemala, Código de Salud (Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 2014).

Dicho Acuerdo está dividido por títulos y capítulos, de los cuales contiene en total 559:

##### 1. Título I

- Capítulo I Disposiciones Generales
- Capítulo II Obligaciones de los patronos
- Capítulo III Obligaciones de los trabajadores
- Capítulo IV De las organizaciones de salud y seguridad ocupacional
- Capítulo V Control y Vigilancia

##### 2. Título II

- Capítulo I Condiciones mínimas de salud y seguridad ocupacional
- Capítulo II Condiciones generales de los locales y ambiente de trabajo
- Capítulo III Pantallas de visualización

##### 3. Título III

- Capítulo I Manipulación manual de cargas
- Capítulo II Almacenamiento de materiales
- Capítulo III Señalización de los locales de trabajo
- Capítulo IV Prevención y extinción de incendios disposición general
- Capítulo V Trabajos diversos trabajos en espacios confinados

#### 4. Título IV

- Capítulo I Condiciones higiénicas ambientales en el lugar de trabajo ambientes libres de humo de tabaco en lugares de trabajo
- Capítulo II Sustancias peligrosas polvo. Gases o vapores inflamables o insalubres
- Capítulo III Contaminantes de naturaleza biológica agentes biológicos conceptos
- Capítulo IV Agentes cancerígenos

#### 5. Título V

- Capítulo I Equipo de protección personal
- Capítulo II Protección de la cabeza
- Capítulo III Protección de la cara
- Capítulo IV Protección de la vista
- Capítulo V Protección del oído
- Capítulo VI Protección de las extremidades inferiores
- Capítulo VII Protección de las extremidades superiores
- Capítulo VIII Protección del aparato respiratorio
- Capítulo IX Cinturones de seguridad
- Capítulo X Del diseño de los puestos de trabajo
- Capítulo XI Del transporte de los trabajadores
- Capítulo XII Condiciones de los lugares de trabajo para las personas con discapacidad

#### 6. Título VI

- Capítulo I Actividades de limpieza en los locales de trabajo
- Capítulo II Servicios de higiene y abastecimiento de agua
- Capítulo III Servicios de atención de urgencias médicas y servicios de atención en salud

#### 7. Título VII

- Capítulo I Electricidad protección contra contactos en las instalaciones de equipos eléctricos
- Capítulo II Equipos y herramientas eléctricas portátiles

#### 8. Título VIII

- Capítulo I Trabajos en construcción y similares, plan de seguridad e higiene

## 9. Título IX

- Capítulo I Motores, transmisiones y maquinas
- Capítulo II Herramientas portátiles y herramientas manuales
- Capítulo III Elevación y transporte construcción de los aparatos y mecanismos
- Capítulo IV aparatos que generan calor o frio y recipientes a presión
- Capítulo V Radiaciones

## 10. Título X

- Capítulo I sanciones

## 11. Título XI

- Capítulo I Disposiciones transitorias
- Capítulo II Disposiciones finales

### **4.1. Historia de los Reglamentos de Salud y Seguridad Ocupacional en Guatemala**

Los antecedentes de legislación social más remotos en Guatemala provienen desde las Leyes de Indias y, después de producida la emancipación en 1821, en la Legislación Indigenista; la población indígena dejó gran marca en los problemas del país. Por primera vez, en 1877 se dicta el decreto Reglamento de Jornaleros. En él se define lo que se entiende por patrono y jornaleros, se declaran obligaciones del patrono; las de conceder habitación, libertad de cambio de patrono, alimentación sana y abundante. También se prohíbe castigar a los jornaleros. Sin duda, este fue el primer paso para la apertura de la seguridad e higiene industrial en Guatemala (Monterroso, A., 2007).

En 1928 se dicta un reglamento para garantizar la salud de los trabajadores del campo y en él se establece la obligación de mantener botiquines por cuenta del patrón, y se crea el certificado obligatorio de vacuna contra viruela y fiebre tifoidea. Sin embargo, todas estas leyes avanzadas para su época tuvieron una aplicación práctica muy limitada. Las condiciones en que había vivido el país impidieron el desarrollo de instituciones de orden social capaces, técnica y administrativamente, de aplicar las leyes existentes. No había un enfoque ideológico sistematizado y racional para resolver problemas sociales (Monterroso, A., 2007).

Como una consecuencia de la Revolución de octubre de 1944 se instituye en la Constitución de la República de 1945 en su capítulo 1º Artículo 63: establece el Seguro

Social obligatorio, el cual comprendería por lo menos, seguros contra invalidez, vejez, muerte, enfermedad y accidentes de trabajo (Monterroso, A., 2007).

Más adelante, los derechos y beneficios de los trabajadores fueron efectivamente considerados en la creación del régimen y seguridad social de la institución encargada de aplicarlo: El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Código de Trabajo (Monterroso, A., 2007, p. 27).

Durante el gobierno del doctor Juan José Arévalo, el Ministerio de Economía y Trabajo recibió de un grupo de compañías extranjeras de seguros, una solicitud pidiendo autorización para hacer los estudios necesarios, con el objeto de presentar a la consideración del gobierno un Plan de Seguridad Social. Dicha solicitud fue autorizada, llegaron dos técnicos extranjeros, quienes realizaron estudios completos y de gran calidad; los cuales están contenidos en las "Bases de la Seguridad Social en Guatemala" (Monterroso, A., 2007).

#### **4.2. Fundamento Legal en Guatemala:**

Antes del Acuerdo Gubernativo 229-2014 que debía entrar en vigencia, solo se contaba con el decreto número 1441 del código de trabajo de Guatemala, que trata los temas de Higiene y seguridad en el trabajo, el cual contiene los siguientes artículos:

**Artículo 197:** Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la Prestación de sus servicios. Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias que vayan dirigidas a:

- Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente.
- Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan.
- Prevenir incendios.
- Proveer un ambiente sano de trabajo.
- Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo.

- Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas puedan derivarse riesgo para los trabajadores.
- Advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo.
- Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo.
- Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados de lavamanos.
- Que las instalaciones destinadas a ofrecer y preparar alimentos o ingerirlos y los depósitos de agua potable para los trabajadores, sean suficientes y se mantengan en condiciones apropiadas de higiene.
- Cuando sea necesario, habilitar locales para el cambio de ropa, separados para mujeres y hombres.
- Mantener un botiquín provisto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios.

**Artículo 197:** Si en juicio ordinario de trabajo se prueba que el empleador ha incurrido en cualesquiera de las siguientes situaciones:

- Si en forma negligente no cumple las disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de accidentes y riesgos de trabajo.
- Si no obstante haber ocurrido accidentes de trabajo no adopta las medidas necesarias que tiendan a evitar que ocurran en el futuro, cuando tales accidentes no se deban a errores humanos de los trabajadores, si no sean imputables a las condiciones en que los servicios son prestados.
- Si los trabajadores o sus organizaciones le han indicado por escrito la existencia de una situación de riesgo, sin que haya adoptado las medidas que puedan corregirlas.

Y si como consecuencia directa e inmediata de una de estas situaciones especiales se produce accidente de trabajo que genere pérdida de algún miembro principal, incapacidad permanente o muerte del trabajador, la parte empleadora quedará obligada a indemnizar los perjuicios causados, con independencia de las pensiones o indemnizaciones que pueda cubrir el régimen de seguridad social. El monto de la indemnización será fijado de común acuerdo por las partes y en defecto de tal acuerdo lo determinará el Juez de

Trabajo y Previsión Social, tomando como referencia las indemnizaciones que pague el régimen de seguridad social.

Si el trabajador hubiera fallecido, su cónyuge supérstite, sus hijos menores representados como corresponde, sus hijos mayores o sus padres, en ese orden excluyente, tendrán acción directa para reclamar esta prestación, sin necesidad de declaratoria de herederos o radicación de mortual (Congreso de la republica de Guatemala, 1961)

**Artículo 198:** Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

**Artículo 199:** Los trabajos a domicilio o de familia quedan sometidos a las disposiciones de los dos artículos anteriores, pero las respectivas obligaciones recaen, según el caso, sobre los trabajadores o sobre el jefe de familia.

Trabajo de familia es el que se ejecuta por los cónyuges, los que viven como tales o sus ascendientes y descendientes, en beneficio común y en el lugar donde ellos habiten.

**Artículo 200:** Se prohíbe a los patronos de empresas industriales o comerciales permitir que sus trabajadores duerman o coman en los propios lugares donde se ejecuta el trabajo. Para una u otra cosa aquéllos deben habilitar locales especiales.

**Artículo 201:** Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

**Artículo 202:** El peso de los sacos que contengan cualquier clase de productos o mercaderías destinados a ser transportados o cargados por una sola persona se determinará en el reglamento respectivo, tomando en cuenta factores tales como la edad, sexo y condiciones físicas del trabajador.

**Artículo 203:** Todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infectocontagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. A este certificado médico es aplicable lo dispuesto en el artículo 163.

**Artículo 204:** Todas las autoridades de trabajo y sanitarias deben colaborar a fin de obtener el adecuado cumplimiento de las disposiciones de este capítulo y de sus reglamentos.

Estos últimos deben ser dictados por el Organismo Ejecutivo, mediante acuerdos emitidos por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y en el caso del artículo 198, por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

**Artículo 205:** Los trabajadores agrícolas tienen derecho a habitaciones que reúnan las condiciones higiénicas que fijen los reglamentos de salubridad.

## **5. La Salud y Seguridad Ocupacional**

### **5.1. Definición**

Según el Instituto Británico de Estandarización -BSI- la salud y la seguridad industrial “son condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores -incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado-, visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo”. -Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, requisitos OHSAS 18000-.

Otra definición brindada por la Organización Internacional del Trabajo, -OIT- y la Organización Mundial de la Salud, -OMS- nos dice que “La salud ocupacional debe tener como objetivo la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y el bienestar social de los trabajadores en todas las ocupaciones, la prevención entre los trabajadores de las desviaciones de salud causados por sus condiciones de trabajo, la protección de los trabajadores en su empleo contra los riesgos resultantes de factores adversos a la salud; la colocación y el mantenimiento del trabajador en un entorno de trabajo adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas y, para resumir: la adaptación del trabajo al hombre y cada hombre a su puesto de trabajo.” -OIT y OMS, 1950-.

## 5.2. Historia sobre la Salud y Seguridad Ocupacional

Desde el origen mismo de la especie humana, surge la necesidad de proveerse de alimentos y medios de subsistencia, aunado a esto surgió el trabajo, y en consecuencia la existencia de accidentes y enfermedades producto de la actividad laboral. -Gama-

Los primeros datos acerca del bienestar laboral se encuentran hacia el año 400 A.C., cuando Hipócrates conocido popularmente como “El padre de la medicina” realizó las primeras anotaciones sobre enfermedades laborales. -Gama-

Alrededor de 500 años después, un médico romano conocido como Plinio “El viejo” hizo referencia de los peligros inherentes en el manejo del Zinc y el Azufre y desarrolló el primer equipo de protección respiratoria, fabricado con vejigas de animales, que se colocaban sobre la boca para impedir la inhalación de polvos. (Ramos, 2014)

En 1473, Ulrich Ellenborg, escribió un libro sobre las enfermedades relacionadas con el ambiente del trabajo y cómo prevenirlas, he hizo nacer el interés por esta área (Ramos, 2014).

En 1556 se publicó un libro de los riesgos asociados con la minería, su autor Georgius Agricola, hace sugerencias para mejorar la ventilación de las minas y fabricar máscaras que protejan efectivamente a los mineros; la principal enfermedad en las minas es el Pie de Trinchera, la cual se debe a la exposición de los pies por largo tiempo a la humedad en las minas. Durante ese mismo siglo el doctor Paracelso, observó durante cinco años a los trabajadores de una planta de fundición y publicó sus observaciones, este libro reforzó el interés en el estudio sobre la toxicidad del mercurio y otros metales. -Higiene y seguridad Laboral historia de la seguridad industrial, 2015-

En 1700, Bernardino Ramazzini, publicó el libro “De morbis artificum diatriba”, enseñaba a relacionar el trabajo con la salud, inicia su obra con las minas y termina describiendo más de 54 ocupaciones y es considerado como el padre de la salud ocupacional. -Gama, s f-

Más tarde con el inicio de la Revolución Industrial en Europa, los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente, la principal característica de este periodo fue el inicio del uso de máquinas con el objetivo de aumentar la velocidad de producción y, mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias; desde luego

estos cambios repercutieron en la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de manera negativa, los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades, hasta entonces desconocidas, creadas por los nuevos agentes agresores utilizados durante los procesos de trabajo. Ante este panorama adquirieron mayor valor las actividades individuales, colectivas, institucionales, nacionales o internacionales que se efectúan con el afán real de mejorar las condiciones e higiene y seguridad industrial.

Charles Trackrak, escribió un libro sobre riesgos en diversas industrias, pero lo más importante fue su declaración “Cada patrono es responsable de la salud y seguridad de sus trabajadores”. A principios del siglo XIX, en Inglaterra el gobierno comenzó a preocuparse por las condiciones laborales, esto a raíz de un incendio en un taller de ropa en Irlanda, el cual costo más de 600 vidas. El parlamento Inglés nombró una comisión investigadora para evaluar la seguridad e higiene en los centros de trabajo. Las malas condiciones que fueron encontradas dieron como resultado que en 1833 se promulgara la ley sobre las fábricas, esta era la primera vez que un gobierno mostraba interés real por la salud y seguridad de sus trabajadores -Gama, s f-.

En 1918 la Universidad de Harvard fue la primera casa de estudios superiores en proveer el título de licenciatura en Seguridad e Higiene en el Trabajo, y en ese mismo año inicio a funcionar la Organización Internacional de Trabajo -Ramos, 2014-. En 1919, la Dra. Alice Hamilton, fue la primera mujer miembro de la Universidad de Harvard, quien se convirtió en una activista social que trabajó por la mejora de la salud y seguridad ocupacional. Su autobiografía “Explorando los oficios peligrosos”, detalla su experiencia en las minas y fábricas de todo Estados Unidos. (Groves, 2014). En 1970 se publica en Estados Unidos la ley de seguridad e higiene ocupacional, cuyo objetivo es asegurar en lo máximo que todo hombre y mujer trabaje en un lugar seguro. --Gama, s f-.

### **5.3. Terminología utilizada sobre salud y seguridad industrial**

**5.3.1. Accidente:** suceso inesperado que da como resultado un daño físico, lesión o enfermedad a una persona o un daño a la propiedad; es un evento no planificado, que resulta en muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.

**5.3.2. Evaluación de Riesgo:** proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es o no es tolerable.

**4.3.3. Higiene Industrial:** conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores y generar enfermedades profesionales.

**5.3.4. Incidentes:** sucesos que bajo circunstancias levemente diferentes, podrían haber dado por resultado una lesión, un daño a la propiedad o una pérdida en el proceso; evento no planificado que tiene el potencial de llevar a un accidente.

**5.3.5. Riesgo:** probabilidad de que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona, materiales y/o equipos.

**5.3.6. Salud:** condición de todo ser vivo que goza de un absoluto bienestar tanto a nivel físico como a nivel mental y social. Es decir, el concepto de salud no sólo da cuenta de la no aparición de enfermedades o afecciones, sino que va más allá de eso. En otras palabras, la idea de salud puede ser explicada como el grado de eficiencia del metabolismo y las funciones de un ser vivo a escala micro (celular) y macro (social).

**5.3.7. Seguridad Industrial:** conjunto de actividades dedicadas a la identificación, evaluación y control de factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes de trabajo.

**5.3.8. Seguridad y Salud Ocupacional, -SSO-:** condiciones y factores que afectan el bienestar de los empleados, obreros temporales, personal de contratistas, visitas y de cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

## **6. Riesgos Laborales dentro del Laboratorio de Microbiología**

Son todos los posibles factores que puedan afectar la salud de una persona dentro de su trabajo, son diversos los factores que pueden desencadenar un accidente dentro del área de microbiología, ya que se trabaja con equipos que llegan a altas temperaturas como: autoclaves e incineradores; además del mismo riesgo que se corre al trabajar con microorganismos patógenos, como la Salmonella entre otras bacterias patógenas. Los distintos riesgos a los que está sujeto son:

**6.1. Factores físicos:** dentro del denominado ambiente de trabajo existe una serie de riesgos cuyas causas vienen provocadas por agentes agresivos presentes en la naturaleza física como: ruido, vibraciones, radiaciones, iluminación, calor y frío, electricidad, incendios y explosiones. -Díaz y otros, 2008-.

Ejemplo de riesgos por factores físicos en el área de microbiología están: quemaduras por el asa de nicromo o por utensilios o medios salidos de la autoclave, cortaduras producto de la actividad diaria dentro de un laboratorio de microbiología. Hay factores no tan comunes pero que sí afectan como las alergias por los sistemas de aire, además de sorderas por el ruido excesivo o constante de los equipos.

**6.2. Factores químicos:** son todas las sustancias químicas, ya sea orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden incorporarse al aire ambiente en forma de polvo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas".  
-Hernández,2005-.

Ejemplo de riesgos químicos dentro de un laboratorio de microbiología están: uso de reactivos y colorantes irritantes para la piel o por inhalación, manipulación de medios de cultivo con selenio u otros compuestos cancerígenos. Además, que la mayoría de los medios de cultivo son irritantes al ser inhalados los polvos, lo que produce reacción alérgica.

**6.3. Factores biológicos:** son todos los diversos microorganismos con capacidad infecciosa como: virus, bacterias, parásitos, hongos o esporas, toxinas, endotoxinas, cultivos celulares, otros, que pueden modificar la salud de una persona; para que este contacto se produzca debe existir una vía de transmisión, que permita que el agente entre en contacto con el órgano o sistema dónde el agente en cuestión puede causar daño.

Ejemplo de riesgos biológicos dentro del área de microbiología son múltiples, si el concepto de un área de microbiología dentro de una industria farmacéutica es asegurar que los productos sean inocuos microbiológicamente hablando para los consumidores, por lo que el objetivo de este laboratorio es evaluar que los productos se encuentren dentro de los parámetros establecidos, por lo que el contacto con bacterias es constante, lo que aumentan el riesgo de transmisión por manipulación de los microorganismos.

La información necesaria para la identificación y evaluación de riesgos es la siguiente:

- a) Información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores como resultado de la actividad profesional; recomendaciones preventivas de las autoridades sanitarias y laborales, entre otros.

- b) Naturaleza de los agentes biológicos cuyos efectos hay que prevenir y efectos potenciales de estos, considera tanto infecciones como efectos alérgicos y tóxicos. Los agentes biológicos se clasifican en el Real Decreto 664/1997 -RD 664/1997, una norma española de seguridad industrial-, en cuatro grupos, el grupo 1 es el de menor riesgo y el grupo 4 el de mayor riesgo:
- c) Datos de casos de enfermedades infecciosas, alergias e intoxicaciones que se hayan detectado entre los trabajadores.
- d) Relación de puestos de trabajo, y en su caso trabajadores, que podrían estar expuestos y medidas preventivas que se aplica en estos casos, según el agente y las situaciones de exposición.
- e) Análisis de los procedimientos de trabajo, con especial atención a las medidas preventivas que ya se aplican y en relación con las medidas que se podrían implantar, según el estado de conocimiento científico-técnico.
- f) Presencia de trabajadores, especialmente sensibles, que pudieran tener un riesgo adicional en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como: patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Según la OMS debe de haber una Clasificación de los microorganismos infecciosos por grupos de riesgo, los cuales son:

- Grupo de riesgo 1: -riesgo individual y poblacional escaso o nulo-. Microorganismos que tienen pocas probabilidades de provocar enfermedades en el ser humano los animales.
- Grupo de riesgo 2: -riesgo individual moderado, riesgo poblacional bajo-. Agentes patógenos que pueden provocar enfermedades humanas o animales pero que tienen pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal del laboratorio, la población, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces y el riesgo de propagación es limitado.
- Grupo de riesgo 3: -riesgo individual elevado, riesgo poblacional bajo-. Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades humanas o animales graves, pero que de ordinario no se propagan de un individuo a otro. Existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces.

- Grupo de riesgo 4: -riesgo individual y poblacional elevado-. Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades graves en el ser humano o los animales y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. Normalmente no existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces. – Organización Mundial de la Salud, 2005-.

También el Centro de Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, -CDC-, categorizan los niveles de riesgo según los microorganismos que se manipulen en los distintos laboratorios y se divide en nivel 1-4 de menor riesgo a mayor riesgo.

- Nivel 1: varias clases de bacterias como Bacillus Subtilis, Hepatitis canina, E. coli, varicela; así como algunos cultivos de células y bacterias no-infecciosas. A este nivel las precauciones contra los materiales biopeligrosos son guantes de participación mínimos, más probable y una cierta clase de protección facial. Generalmente, los materiales contaminados se depositan separadamente en receptáculos para residuos. Los procedimientos de descontaminación para este nivel son similares en la mayoría de los casos a las precauciones modernas contra los virus habituales, por ejemplo: lavarse las manos con jabón antibacteriano, lavar todas las superficies expuestas del laboratorio con desinfectantes, entre otros. En el ambiente del laboratorio, todos los materiales usados para en cultivos celulares y/o cultivos de bacterias, son descontaminados en la autoclave.
- Nivel 2: hepatitis B, hepatitis C, gripe, enfermedad de Lyme, salmonelas, VIH, tembladera.
- Nivel 3: ántrax (carbunco),n
- Encefalopatía Espongiforme Bovina -EEB-, paperas, virus del Nilo Occidental, mSondrome Respiratorio Agudo Grace -SRAS-, viruela, tuberculosis, tifus, fiebre amarilla, hanta, dengue.
- Nivel 4: fiebre hemorrágica boliviana, fiebre hemorrágica argentina, virus de Marburgo, fiebre hemorrágica del Ébola, virus de Lassa y otras enfermedades hemorrágicas, sobre todo las africanas. Al manipular peligros biológicos de este nivel, el uso de traje «hazmat» -traje de protección de materiales peligrosos- y una fuente de respiración autónoma con oxígeno es obligatoria. La entrada y la salida de un laboratorio del nivel cuatro contendrán duchas múltiples, un cuarto de vacío, cuarto de luz ultravioleta y otras medidas de seguridad diseñadas para destruir todos los rastros del microorganismo.

Con la información que se ha recopilado se conocen ya las características de los agentes biológicos concretos contra los que se ha de actuar en cada situación laboral y para los que se necesitan planes y a qué trabajadores se protegerá. Por ejemplo, podría ser que se tenga que elaborar o revisar un "plan de prevención contra la hepatitis B", tomando en cuenta la información sobre el modo o modos de transmisión propio/s de esta enfermedad, que se ha determinado que se ha de prevenir, los procesos de trabajo en los que hay posibilidad de contacto -por al forma cómo se trabaja en cada sitio, en realidad-, la efectividad de las medidas que se aplican hasta el momento y los métodos de trabajo alternativos que pueden suponer mejoras.

El plan establecerá las actividades preventivas que se adoptaran, el plazo para llevarlas a cabo y las personas responsables de su efectiva aplicación y seguimiento.

## **7. Actividades preventivas dentro del laboratorio de microbiología**

Según sea necesario, se establecerán todas o algunas de las siguientes medidas:

- Organizar el trabajo de modo que se reduzca el número de trabajadores expuestos. Es especialmente interesante introducir modificaciones en los métodos de trabajo que den protección a todo el colectivo de trabajadores. Por tal motivo en la industria farmacéutica, se busca tener áreas de siembra donde solo una persona entre en contacto con los productos, al realizar el análisis.
- Adoptar medidas seguras de manipulación y transporte.
- Medios seguros de descarte, almacenamiento y eliminación de residuos biológicos y muestras. Se busca que haya una empresa dedicada al descarte de dichos productos o bien establecer medidas para evitar brotes dentro de la industria.
- Adoptar las medidas de control y protección apropiadas, aquí se incluye todo el equipo de protección del personal como son el uso de mascarilla, cofia y guantes.
- Señalizar las zonas de riesgo.
- Diseñar planes de emergencia, cuando sea necesario, en función de los riesgos previstos, desarrollar protocolos específicos para distintas contingencias, y según la peligrosidad del agente.
- Ordenar y hacer aplicar las buenas prácticas de manufactura, como es la prohibición de ingerir comidas y bebidas, utilización del equipo apropiado o de otro tipo de prendas especiales, 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 comprobar su buen funcionamiento.

- Proporcionar información acerca de las medidas preventivas adoptadas, con instrucciones precisas y por escrito.
- Organizar e impartir formación y actividades de sensibilización para los trabajadores, repitiéndola con la periodicidad necesaria.
- Diseñar y aplicar las medidas necesarias para la protección de personal especialmente sensible.

### **7.1. Vigilancia de la salud**

Es de suma importancia que el personal que trabaja en constante manipulación con los microorganismos: bacterias, virus y parásitos. Se debe de mantener una vigilancia constante de la salud de los trabajadores, Deberá llevarse un historial médico individual de cada trabajador. El médico responsable de la vigilancia de la salud puede proponer medidas colectivas de prevención o protección y también medidas orientadas a proteger a personas determinadas, por ejemplo, mediante vacunas o cambio provisional de puesto de trabajo. El trabajador será informado de la pertinencia de controles médicos más allá de la finalización de la actividad laboral o con posterioridad a la exposición.

### **7.2. Vacunas**

Cuando exista un riesgo y existan vacunas, éstas serán ofertadas por el empresario a los trabajadores, de acuerdo a las siguientes pautas:

- El ofrecimiento y la aceptación constarán por escrito.
- Deberá informarse a los trabajadores sobre ventajas e inconvenientes de la vacunación.
- Su dispensación no supondrá gasto alguno al trabajador.
- Podrá elaborarse un certificado de vacunación.
- Actividades laborales y enfermedades infecciosas asociadas como por ejemplo cólera, difteria, rabia, varicela, algunas prevenibles con vacunación.

### **7.3. Utilización del equipo de seguridad ocupacional dentro del laboratorio de microbiología**

**7.3.1. Uniforme y calzado de trabajo:** en la industria farmacéutica es obligatorio que la empresa le brinde al personal uniforme y calzado adecuado de trabajo, de esta forma se asegura que el personal no ingrese factores externos que contaminen las áreas de trabajo, al igual que en toda la planta, el personal del área de microbiología debe poseer uniformes específicos para desarrollar su trabajo; el uniforme evita que, a la hora de un derrame o una salpicadura, el trabajador tenga contacto directo con la piel, además de no servir como vehículo para transmitir los microorganismos por la ropa. Son muchas las ventajas de utilizar uniformes y calzado adecuados.

Entre las ventajas de usar un uniforme adecuado están:

- Seguridad e higiene: prendas de trabajo como el calzado con puntera de acero o las chaquetas reflectantes y resistentes pueden garantizar la visibilidad y protección de los empleados, lo que les permitirá centrarse en su trabajo; en muchos casos, se trata, sencillamente, de cumplir las normativas.
- Comodidad: unas prendas de trabajo holgadas y resistentes ayudan a los empleados a sentirse más protegidos y cómodos, lo que acrecentará su productividad.
- Promoción: las prendas de trabajo que llevan el distintivo de la empresa permiten identificar al personal y hacer publicidad de la empresa. Esa función de creación de marca también permite a clientes y visitantes memorizar, tanto el logotipo como el nombre de la empresa. El atuendo de la empresa constituye una de las vías más sencillas de dar a conocer los servicios de la empresa al público en general.
- Sensación de pertenencia: el hecho de que los integrantes del equipo vistan el mismo uniforme contribuye a crear una sensación de pertenencia y desarrollar la solidaridad y el espíritu de equipo. El logotipo corporativo contribuye a crear mayor sentido de pertenencia a la empresa, algo muy positivo para el ánimo, la productividad y la motivación del personal.
- Protección legal: Si una empresa proporciona a sus empleados el equipamiento y la ropa de protección adecuados, se reducen enormemente las probabilidades de contraer responsabilidades por daños personales.

- **Identificación:** Un atuendo corporativo contribuye a identificar y aclarar las funciones de los empleados, facilita a visitantes y clientes la elección de la persona a la que deben dirigirse, además de conferir a los empleados un aspecto más profesional.

**7.3.2. Guantes de protección:** los guantes son elementos de gran importancia en la seguridad del trabajador. Durante el desarrollo de la jornada laboral se presentan diferentes situaciones de riesgo. El profesional debe estar en conocimiento de las normas vigentes y respetar la utilización de medidas de protección. Las normas de seguridad contemplan el correcto uso de la indumentaria laboral; incluye anteojos, gafas, calzado de seguridad, y guantes. En todos los casos se debe prestar atención constantemente a minimizar riesgos de accidentes, concientiza la importancia de la seguridad, -Cortez 2007- y en el área de microbiología, no es la excepción, ya que tienen dos funciones: proteger al personal que manipula los microorganismos, además de evitar que al hacer pruebas de esterilidad o de inocuidad se contamine las muestras con la microbiota propia de la piel. Es importante saber qué trabajo se va a realizar para conocer el tipo de guante a utilizar, se dividen en 3 categorías en función del riesgo:

- **Categoría I:** de diseño sencillo. Protegen contra riesgos leves o menores. Estos guantes podrán fabricarse sin ser sometidos a examen de tipo CE, y el fabricante o distribuidor podrá emitir un autocertificado de conformidad.
- **Categoría II:** de diseño intermedio. Protege de riesgos intermedios, es decir, que no puedan causar lesiones graves o la muerte. Son certificados por un laboratorio u organismo notificado.
- **Categoría III:** de diseño complejo. Protege contra riesgo de lesiones irreversibles o la muerte. Son certificados por un laboratorio u organismo notificado, más un control de la fabricación por parte del mismo organismo.

**7.3.3. Mascarillas:** equipo de protección personal que tiene como función evitar la inhalación de aerosoles y gases dañinos, además de evitar que la gente introduzca por medio de la saliva microorganismos a los productos. Tiene una doble función en la industria farmacéutica, por tal motivo, hay una gran gama de diseños, estilos y tamaños de los poros de las mascarillas.

**7.3.4. Cofias:** es un equipo de protección personal, que evita que cabellos sean liberados y sirvan como fuente de contaminación, es una medida de prevención para mantener las

buenas prácticas de manufactura, de forma fácil y sencilla. Son de suma importancia en la industria farmacéutica, ya que aseguran la inocuidad en los productos farmacéuticos; su uso dentro del laboratorio de microbiología es para evitar contaminación cruzada y dar falsos positivos de los productos analizados.

**7.3.5. Lentes y caretas de protección:** es de suma importancia cuidar la vista, y la forma más fácil de hacerlo es usar lentes de protección, sobre todo en el área de microbiología al utilizar la autoclave de vapor, la cual llega a temperaturas altas, para asegurar la inocuidad de los medios de cultivo. Hay temperaturas altas y vapor de agua de por medio, por lo que fácilmente pueden provocarse quemaduras en los ojos por el mismo vapor que sale de la autoclave al sacar o introducir los medios.

### III. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el gobierno de Guatemala busca regular y normalizar las condiciones de salud y seguridad ocupacional para proteger la integridad y la vida de los trabajadores, tanto en las organizaciones públicas y/o privadas, por tal motivo el 8 de Septiembre de 2015 se decreta el Acuerdo Gubernativo 229-2014 sobre Salud y Seguridad Ocupacional, el que tiene como objetivo “regular las condiciones generales de salud y seguridad ocupacional en que deben ejecutar sus labores los trabajadores de patronos privados, del estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, con el fin de proteger la vida la salud y la integridad en la prestación de sus servicios”. (Acuerdo Gubernativo 229-2014).

Por tal motivo, la industria farmacéutica debe implementar dicho Acuerdo para asegurar la salud y seguridad de sus trabajadores. Por otro lado, el laboratorio de microbiología es un área crítica, por la manipulación de agentes bioinfecciosos, como son las distintas cepas de bacterias, reactivos químicos y autoclaves, entre otros peligros potenciales. Por esta razón es necesario contar con un manual de salud y seguridad ocupacional propia para dicha área que ayude a los trabajadores a conocer sobre: requisitos obligatorios sobre salud y seguridad ocupacional, precauciones necesarias que se deben de tener, equipo de seguridad, y cómo actuar ante alguna emergencia.

El manual, de conformidad con el Acuerdo de salud y seguridad ocupacional para el área de microbiología en la industria farmacéutica, ayudará a comprender mejor, de forma gráfica y con información crítica, los requisitos para la implementación de la normativa de salud y seguridad ocupacional 229-2014. Será una herramienta útil y práctica para que, tanto el personal profesional como técnico, comprenda, interprete y razone la importancia de dichos temas, y los maneje adecuadamente. Además de ayudar a la industria farmacéutica a implementar, de forma práctica y específica, la salud y seguridad ocupacional en el área de microbiología.

### **III. Objetivos**

#### **A. Objetivo General:**

Elaborar un manual que modifique los requisitos específicos para el área de microbiología de la industria farmacéutica, en cumplimiento del Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2015 del MINTRAB.

#### **B. Objetivos Específicos:**

- Realizar una lista de chequeo con los requisitos específicos del Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014, que se deben implementar en el laboratorio de microbiología de la industria farmacéutica.
- Comunicar al personal que labora dentro del laboratorio de microbiología en la industria farmacéutica. sobre el nuevo Acuerdo Gubernativo vigente sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014.
- Brindar una herramienta útil y de fácil comprensión para el personal de las áreas de microbiología en la industria farmacéutica, sobre la temática de Salud y Seguridad Ocupacional e implementar acciones que permitan “la conformidad” durante la auditoria por el MINTRAB.

## IV. METODOLOGIA

### A. Tipo de Estudio

Descriptivo

### B. Recolección de los datos

- Revisión bibliográfica del tema.
- Observaciones e investigación de campo.
- Se elaboró una lista de chequeo con los puntos de la Norma, específicos para el área de microbiología en la Industria Farmacéutica. Dichos requisitos estuvieron basados en el Acuerdo Gubernativo 229-2014 sobre Salud y Seguridad Ocupacional, del MINTRAB.
- Con la lista de chequeo que se elaboró, la empresa podrá evaluar el grado de conformidad del laboratorio de microbiología, conforme al Acuerdo Gubernativo 229-2014. Anexo 1.
- De acuerdo a los hallazgos y “no conformidades” obtenidas, la empresa estará en capacidad de implementar, mejorar y realizar acciones correctivas respecto a los equipos y señalización sobre Salud y Seguridad Ocupacional en el área de microbiología.

### C. Elaboración del Manual para Evaluar el Grado de Cumplimiento Conforme al Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 para el área de Microbiología en la Industria Farmacéutica.

Se elaboró el Manual para que la empresa farmacéutica utilice como Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional para el área de microbiología.

## **VI. RESULTADOS**

**Manual para Evaluar el Grado de Cumplimiento Conforme al Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 del MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, en el Laboratorio de Microbiología en la Industria Farmacéutica.**



**Manual para Evaluar el Grado de  
Cumplimiento Conforme al Acuerdo  
Gubernativo sobre Salud y Seguridad  
Ocupacional 229-2014 del MINISTERIO DE  
TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL, en el  
Laboratorio de Microbiología en la Industria  
Farmacéutica.**



**Elaborado por Lic. Lionel Guillermo Alonso Toaspern**

**Noviembre de 2015**





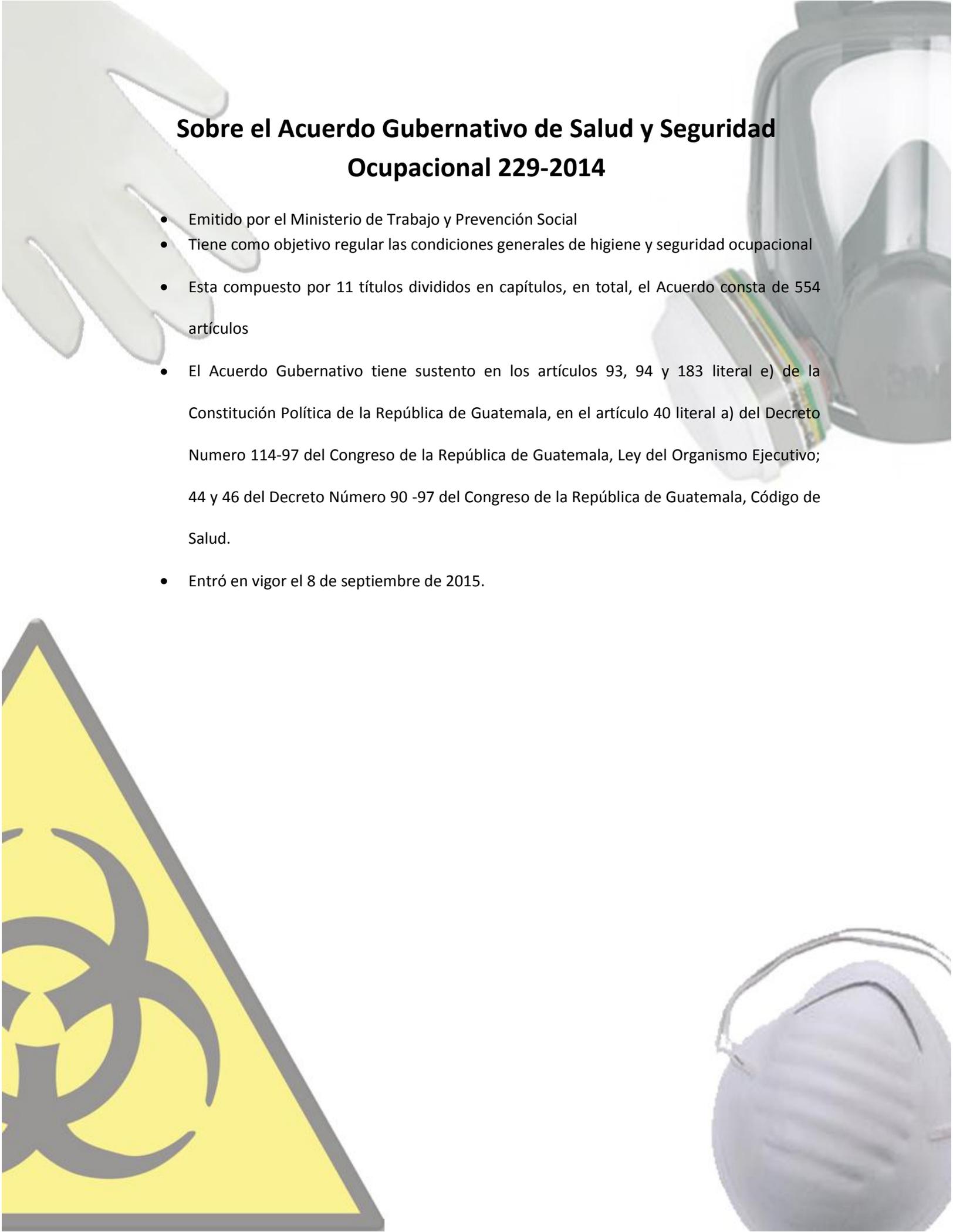
*A continuación se citan los artículos del Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional que aplican para la conformidad de las necesidades del área de microbiología en la industria farmacéutica, así como notas e imágenes para ayudar y facilitar la implementación de dicha norma.*



## ¿Qué es la Salud y Seguridad Ocupacional?

Según el Instituto Británico de Estandarización, -BSI-, la salud y la seguridad industrial son condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores, -incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado-, visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo. -Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, requisitos OHSAS 18000-.

Otra definición brindada por la Organización Internacional del Trabajo, -OIT-, y la Organización Mundial de la Salud, -OMS-, dice que “La salud ocupacional debe tener como objetivo la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y el bienestar social de los trabajadores en todas las ocupaciones, la prevención entre los trabajadores de las desviaciones de salud causados por sus condiciones de trabajo, la protección de los trabajadores en su empleo contra los riesgos resultantes de factores adversos a la salud; la colocación y el mantenimiento del trabajador en un entorno de trabajo adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas y, para resumir: la adaptación del trabajo al hombre y cada hombre a su puesto de trabajo”. -OIT y OMS, 1950-.



## Sobre el Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014

- Emitido por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social
- Tiene como objetivo regular las condiciones generales de higiene y seguridad ocupacional
- Esta compuesto por 11 títulos divididos en capítulos, en total, el Acuerdo consta de 554 artículos
- El Acuerdo Gubernativo tiene sustento en los artículos 93, 94 y 183 literal e) de la Constitución Política de la República de Guatemala, en el artículo 40 literal a) del Decreto Numero 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, Ley del Organismo Ejecutivo; 44 y 46 del Decreto Número 90 -97 del Congreso de la República de Guatemala, Código de Salud.
- Entró en vigor el 8 de septiembre de 2015.

# TÍTULO I

## Capítulo II

### Obligaciones de los patronos

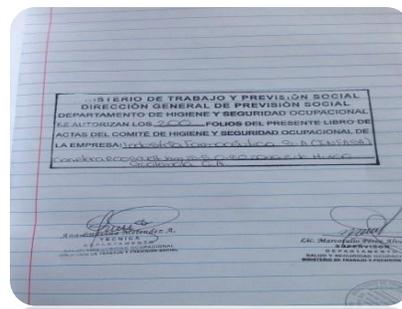
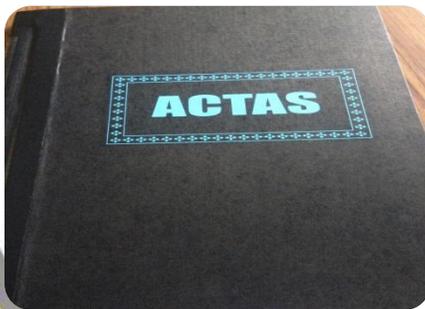
**Artículo 5:** Son también obligaciones de los patronos

f) Es obligación de los patronos proporcionar las herramientas, vestuario y enseres para el desarrollo de su trabajo.

h) Es obligación de los patronos facilitar la creación y funcionamiento de los comités de salud y seguridad

*Nota 1: es un punto crítico en toda organización, ya que es difícil que los patronos se involucren en temas de seguridad y salud ocupacional, por lo que el gestor debe de concientizar a los patronos de la importancia de tener un sistema que ayude a prevenir y evitar accidentes dentro de las organizaciones.*

*Nota 2: Se pueden organizar capacitaciones, platica y/o conferencias a los patronos o a la alta dirección para inculcar la cultura de prevención ante los accidentes, y así crear un compromiso sincero ante los temas de SSO.*



*Imagen1 y 2: Al conformar el comité de salud y seguridad ocupacional se debe llevar un libro de actas como el de las imágenes aprobado por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social donde se lleve la bitácora de las reuniones que se realicen.se puede observar el sello proporcionado por el ministerio.*

**Artículo 7:** En los trabajos que se realizan en establecimiento comerciales, industriales y agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, tóxicas, infectantes, o específicamente nocivos para la salud; el empleador queda obligado a advertir al trabajador el daño a la salud humana y al ambiente que puede causar trabajar con productos químicos y desechos peligrosos.

*Imagen 3: Como en el área de microbiología se manejan microorganismos se deben colocar etiquetas como la imagen, en donde indiquen, que hay un alto riesgo biológico latente, ya que allí hay un mayor riesgo de contaminación por la manipulación de factores biológicos.*



**¡ATENCIÓN!  
RIESGO  
BIOLÓGICO**

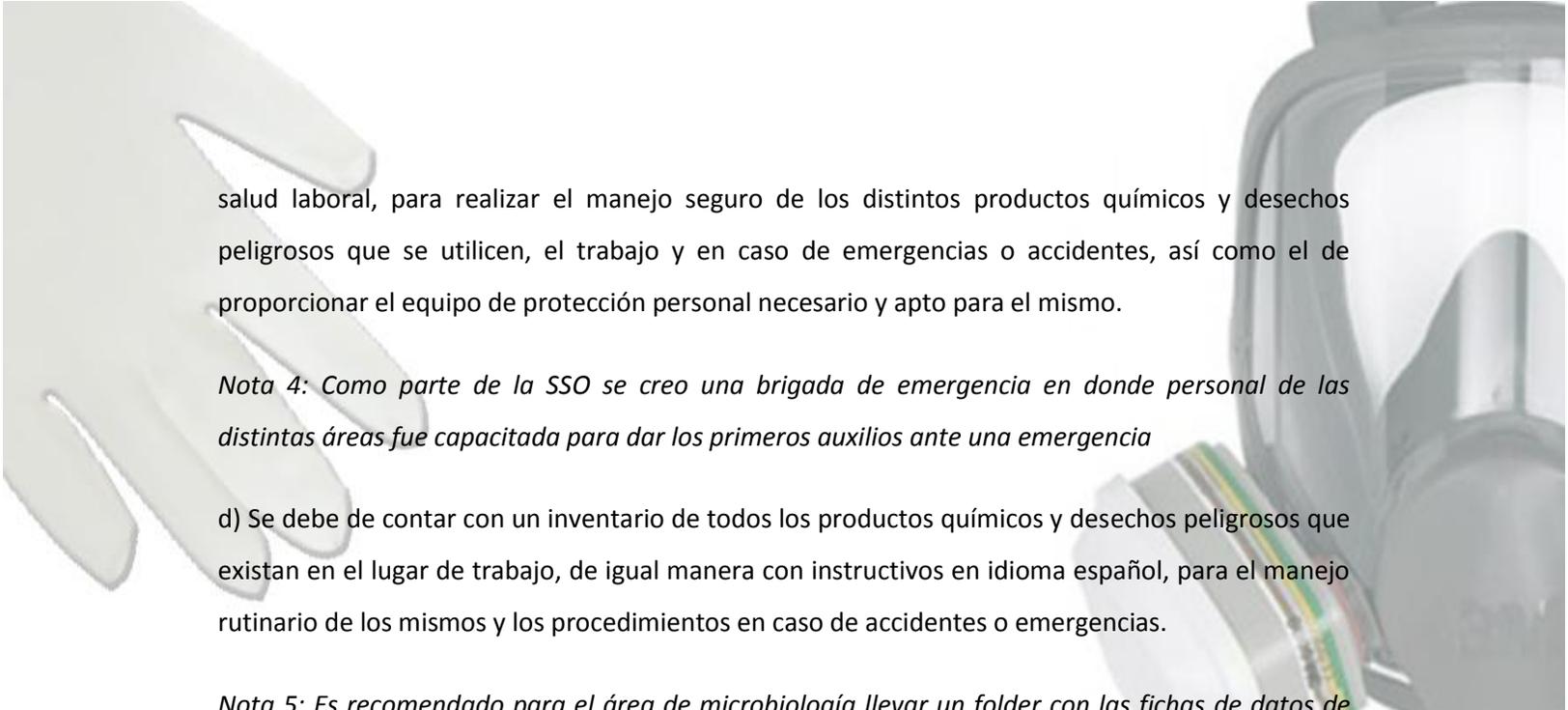
*Nota 3: Se deben de poner advertencias en los equipos áreas o en las actividades que presenten un mayor riesgo para la salud de los empleados.*

a) Identificar de manera adecuada, las áreas de almacenamiento de equipos, productos químicos y desechos peligrosos, para minimizar la exposición y el riesgo a la salud de los trabajadores y de la población, así mismo deberán de estar diseñados conforme a la normativa nacional e internacional vigente.



*Imagen 4: Como se puede observar el área de microbiología cuenta con todos sus estantes y gavetas identificadas con el nombre de los objetos, medios de cultivo y reactivos que contienen, facilitando su localización además de evitar que se encuentren juntas sustancias químicas que pueden reaccionar entre si.*

c) El empleador debe capacitar a los trabajadores con las mejores técnicas disponibles, prácticas ambientales y de



salud laboral, para realizar el manejo seguro de los distintos productos químicos y desechos peligrosos que se utilicen, el trabajo y en caso de emergencias o accidentes, así como el de proporcionar el equipo de protección personal necesario y apto para el mismo.

*Nota 4: Como parte de la SSO se creo una brigada de emergencia en donde personal de las distintas áreas fue capacitada para dar los primeros auxilios ante una emergencia*

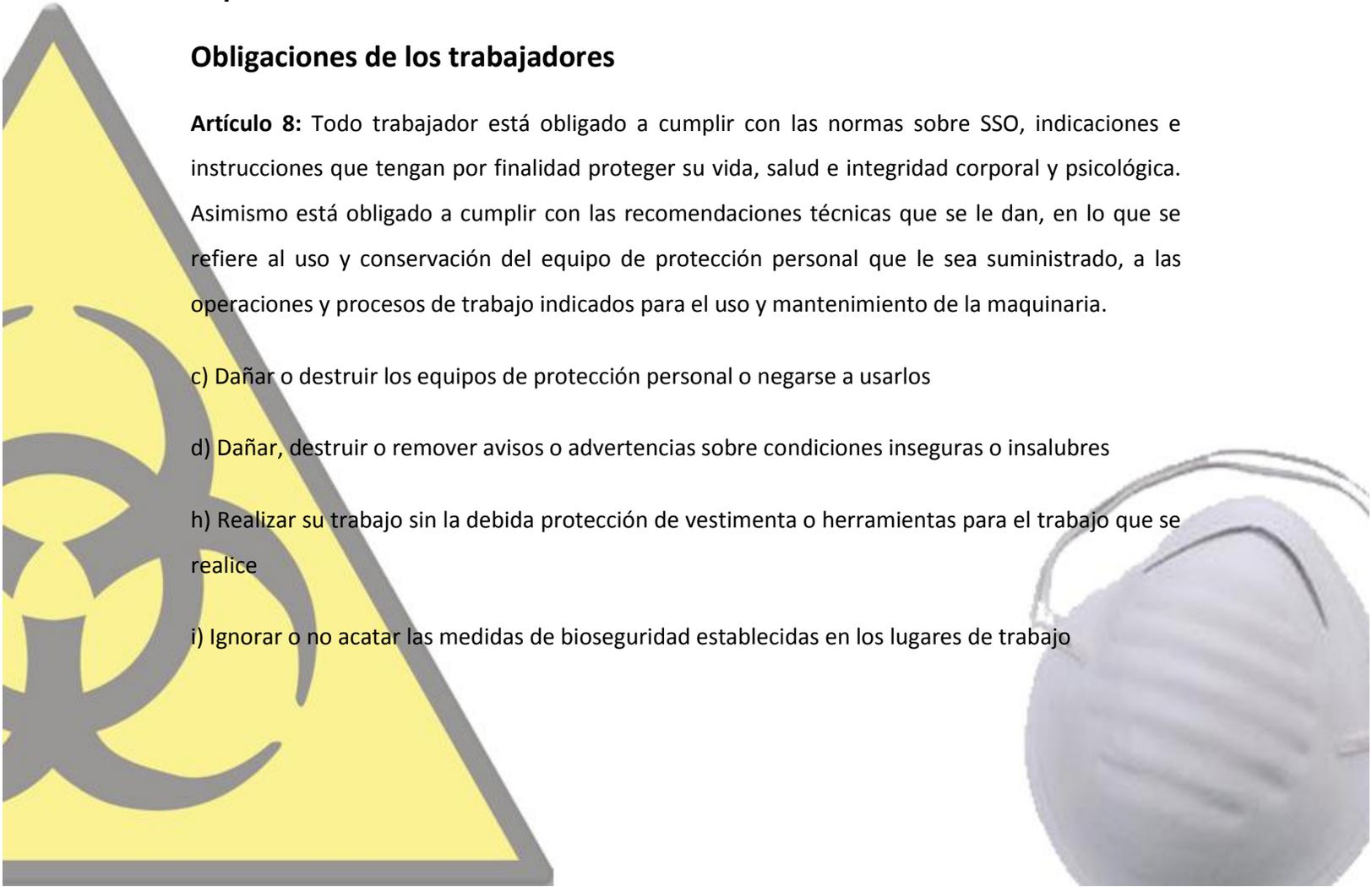
d) Se debe de contar con un inventario de todos los productos químicos y desechos peligrosos que existan en el lugar de trabajo, de igual manera con instructivos en idioma español, para el manejo rutinario de los mismos y los procedimientos en caso de accidentes o emergencias.

*Nota 5: Es recomendado para el área de microbiología llevar un folder con las fichas de datos de seguridad de cada medio de cultivo y reactivos utilizados dentro del laboratorio de microbiología, dichas fichas contiene información importante como los primeros auxilios, que hacer en caso de derrames e intoxicación y su correcta manipulación almacenamiento, dicha información debe estar a la mano para cualquier emergencia.*

### Capitulo III

#### Obligaciones de los trabajadores

**Artículo 8:** Todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica. Asimismo está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.

- c) Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos
  - d) Dañar, destruir o remover avisos o advertencias sobre condiciones inseguras o insalubres
  - h) Realizar su trabajo sin la debida protección de vestimenta o herramientas para el trabajo que se realice
  - i) Ignorar o no acatar las medidas de bioseguridad establecidas en los lugares de trabajo
- 

*Nota 6: Se debe de manejar un sistema de notificaciones o de memos para los trabajadores que no cumplan con su obligación de usar los equipos de seguridad industrial, se recomienda manejar sanciones dependiendo de las veces en las que se le ha llamado la atención, con el fin de concientizar a los empleados de la importancia para su salud.*

## TITULO II

### Capítulo II

#### Condiciones generales de los locales y ambientes de trabajo

##### Superficie y cubicación

**Artículo 15:** Los locales de trabajo deben reunir las condiciones mínimas necesarias en cuanto al área y volumen: garantizando el libre desplazamiento del trabajador, evitando el hacinamiento, de acuerdo con el clima, las necesidades de la industria y el número de trabajadores que laboren en ella, sin tomar en cuenta el espacio ocupado por la maquinaria, instalaciones fijas y los destinados al almacenamiento de materiales.

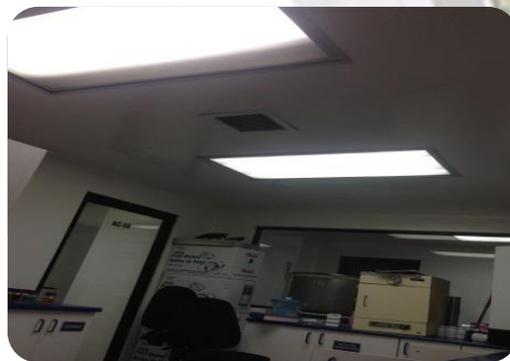


*Imagen 5 y 6: Imágenes del área principal y del área de siembra de muestras del laboratorio de microbiología; Es de suma importancia que el área de microbiología tenga un amplio espacio ya que se requiere de áreas específicas para el área de siembra de los productos farmacéuticos, y en el caso de que haya productos estériles un área única para análisis de este tipo de productos.*

## Iluminación

**Artículo 17:** Los centros de trabajo deben contar con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores. Cuando la iluminación natural no sea factible o suficiente, se debe proveer de luz artificial en cualquiera de sus formas, siempre que ofrezca garantías de seguridad, no vicie la atmósfera del local y no ofrezca peligro de incendio. El número de fuentes de luz, su distribución e intensidad, deben estar en relación con la altura, superficie del local y trabajo que se realice. Los lugares que vulneren y pongan en riesgo al trabajador, deben estar especialmente iluminados. La iluminación natural, directa o refleja, no debe ser tan intensa que exponga a los trabajadores a sufrir accidentes o daños en su salud.

*Imagen 7: El área de microbiología debe contar con suficiente luz como muestra la imagen del laboratorio, ya que requiere de una cantidad de luz necesaria para el conteo de unidades formadoras de colonias durante los recuentos aerobios totales, si no se cuenta con suficiente luz se puede forzar la vista y provocar pérdida de la vista.*



## Pisos techos y paredes

**Artículo 18:** El piso debe constituir un conjunto de material resistente y homogéneo, sin deterioro físico, liso y no resbaladizo. En caso necesario susceptible de ser lavado y provisto de declives apropiados para facilitar el desagüe. Si la naturaleza del proceso laboral, impide cumplir con esta disposición, debe de tomarse otras medidas de control que sean seguras.

**Artículo 21:** Las paredes deben ser lisas, repelladas, pintadas en tonos claros, preferiblemente en tonos mate que contrasten con la maquinaria y equipos, susceptibles de ser lavadas y deben mantenerse siempre, al igual que el piso, en buen estado de conservación, reparándose tan pronto como se produzcan grietas, agujeros o cualquier otra clase de desperfectos.

**Artículo 23:** Los techos deben tener la resistencia requerida para soportar las cargas a que se vean sometidos y en cualquier caso prestar la debida protección contra las inclemencias atmosféricas. No deben ser utilizados para soportar cargas fijas o móviles si no fueron diseñados para tal fin.



*Imagen 8: Imagen del área de siembra de muestras de microbiología esta construida sus divisiones con tabla yeso liso, todas las intersecciones poseen curva sanitaria para facilitar la limpieza, al igual el piso esta recubierto con pintura epoxica que facilita la limpieza de los mismos, todas las paredes están repelladas y pintadas y se cuenta con un programa de mantenimiento y limpieza diaria.*

## **Puertas y salidas**

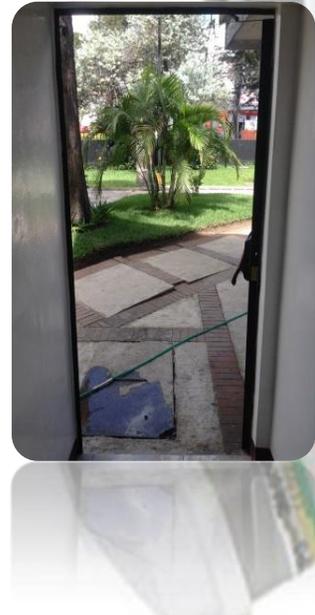
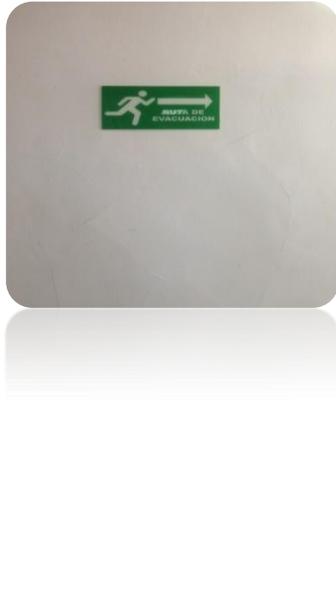
**Artículo 30:** Las puertas y salidas de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado e iluminado, deben ser suficientes en número y anchura y de abrir hacia fuera para que todos los trabajadores puedan abandonar las instalaciones con rapidez y seguridad. Ninguna puerta se debe colocar en forma tal que se abra directamente a una escalera, sin tener el descanso correspondiente, iguales condiciones reunirán las puertas de comunicación internas.



*Imagen 9: las puertas son amplias para que logre salir el personal de microbiología en caso de una emergencia, además de abrir hacia afuera y no impide el paso del personal. Es de suma importancia identificar las puertas con el nombre y el código del área en caso del área de microbiología restringir el paso para evitar que personal ajeno entre y pueda ocurrir un accidente por falta de conocimiento.*

## **Puertas y salidas de emergencia**

**Artículo 67:** La distancia máxima entre las puertas de salida al exterior no debe de exceder de 45 metros. Si conducen a una zona protegida contra incendio, se puede incrementar la distancia hasta 50 metros.



*Imágenes 10,11 y 12: Es importante tener delimitadas las salidas de emergencia en el caso de microbiología se cuenta con una salida de emergencia la cual esta señalizada la ruta para salir con la mayor brevedad posible, cuenta con esquemas que indican la ruta de evacuación mas cercana, es importante que a la hora de salir de emergencia no entrar en pánico no correr ni empujar al personal y tratar de apagar equipos de temperatura y presión como el autoclave y el incinerador.*

## TITULO III

### Capitulo II

#### Almacenamiento de materiales

**Artículo 103:** Todo material peligroso que deba almacenarse en forma manual o mecánica, debe cumplir con las disposiciones referidas en las normas nacionales e internacionales y de guías técnicas para el manejo ambiental de productos químicos y desechos peligrosos.



*Imagen 13 y 14: Muestra como se deben de almacenar las cepas de reserva; El área de microbiología para la industria farmacéutica requiere de cepas de bacterias para realizar los diversos análisis, por tal motivo se requiere de un lugar específico para almacenar las cepas de reserva y las cepas de trabajo, es importante señalar el lugar donde se encuentran almacenadas y restringir el uso a personal no capacitado.*

### Capítulo III

#### Señalización de los locales de trabajo

**Artículo 105:** Las señales de seguridad, se han de utilizar para la identificación de aquellos riesgos que no han podido ser controlados o minimizados por las técnicas de la SSO, o para la ubicación de los equipos contra incendios o salvamento.



*Imagen 15 y 16: Las imágenes muestran las áreas de emergencia para incendios, lavado de ojos y ducha; El área de microbiología posee dos lavaojos, una ducha de emergencia y un extintor, los cuales se encuentran debidamente señalizados tanto por rótulos como por pintura epoxica de color rojo que indica la presencia de extintor y color amarillo que indica la ducha y el lavaojos.*

## Capítulo IV

### Prevención y extinción de incendios disposición general

**Artículo 109:** En los centros de trabajo se debe observar las normas que para prevención y extinción de incendios, establecen, tanto el presente reglamento como todas las demás normas emanadas de organismos con competencia en la protección civil.

#### Extintores portátiles

**Artículo 130:** En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrá de extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, o mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante de la clase de fuego a extinguir. El mismo debe estar ubicado a una altura de un metro cincuenta centímetros (1.50 cm) teniendo como referencia la parte superior del cilindro o cuerpo del extintor.



**Artículo 131:** Cuando se empleen distintos tipos de extintores, deben rotularse con carteles indicadores del lugar y clase de fuego en que deban emplearse.



**Artículo 133:** Los extintores deben ser revisados periódicamente, después de usarlos deben ser recargados según las normas técnicas de extintores y cuando no sean utilizados durante un largo periodo, deben ser recargados anualmente.

*Imagen 17 y 18: Como se muestra en las imágenes el laboratorio de microbiología cuenta con un extintor de CO<sub>2</sub> contra incendios de clase B (líquidos, grasas) y clase C (equipo eléctrico), se encuentra bien señalizado indicando el tipo de extintor que es, dicho extintor se encuentra dentro de un programa de verificación de carga y se verifica mensualmente con el programa la fecha de vencimiento para volverlos a recargar.*

## Detectores automáticos

**Artículo 135:** En las industrias o lugares de trabajo de gran peligrosidad debido al riesgo de incendio, deben de instalarse detectores automáticos de fuego dotados de rociadores de agua si el proceso productivo lo permite.



*Imagen 19 y 20: Como se muestra en las imágenes el laboratorio de microbiología cuenta con detectores automáticos de humo en el techo cerca del área donde se encuentran las estufas para preparar los medios de cultivo, se debe determinar el espacio con mayor riesgo y colocar los detectores en dichas áreas.*

## Equipos contra incendios

**Artículo 137:** Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos y calzado especial contra incendios que las empresas faciliten a los trabajadores para uso individual, en los casos de que exista un alto riesgo de incendio.



**Artículo 138:** En las industrias o centros de trabajo con riesgo de incendio, debe instruirse y entrenar especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados. Así mismo, se instruirá a los trabajadores acerca de los planes de evacuación.

*Imagen 21: El laboratorio de microbiología cuenta con guantes de protección anticolor para la manipulación de objetos calientes, debido a que todos los medios de cultivo que salen de la autoclave presentan temperaturas muy altas que requieren de guantes específicos y así evitar quemaduras al manipular las bandejas que salen con los medios de cultivo del autoclave.*

## TÍTULO IV

### Capítulo I

#### Iluminación de emergencia

**Artículo 168:** En todos los centros de trabajo, que cuenten con instalaciones con más de una habitación, se deben disponer de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante 90 minutos, una intensidad de 10 Lux promedio en el inicio y 1 Lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, según la Norma N.F.P.A. 101 y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.



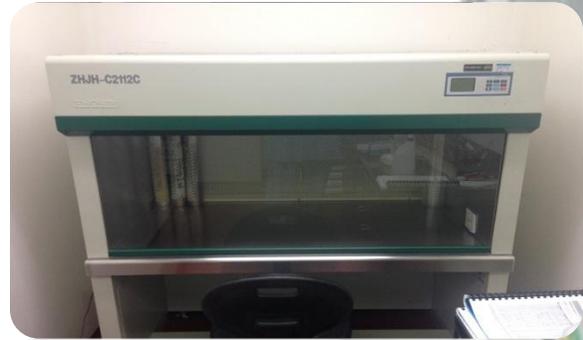
*Imagen 22: El laboratorio de microbiología cuenta con una luz automática que entra en función media vez se quede sin energía el lugar, constantemente se hacen revisiones de la batería y se hacen pruebas de funcionamiento.*

#### Ventilación

**Artículo 169:** Todos los locales de trabajo deben de contar con un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire en relación con la calidad del perfil laboral y mantenga la temperatura en niveles tales que no resulte molesta o perjudicial para la salud de los trabajadores, si el proceso lo amerita.

**Artículo 172:** En los ambientes de trabajo contaminados o que por la misma naturales se emitan gases, polvos u otras sustancias que afectan las normas de calidad del aire, debe ser necesario contar con las suficientes aberturas tales como ventanas, puertas, ventilación general o localizada,

rejillas de retorno, campanas de evacuación, las cuales deben de colocarse cerca de las fuentes de los contaminantes o calor, para impedir cualquier escape hacia el conjunto general del aire.



*Imagen 23: El laboratorio cuenta con una fuente de ventilación artificial prevista por un sistema de aire acondicionado el cual es regulada su temperatura para que no suba de los 24 grados centígrados. Ya que como hay equipos que generan calor se debe de tener un sistema que impida que el ambiente suba de temperatura ayudando y promoviendo el crecimiento de microorganismos.*

*Imagen 24: El área cuenta con una campana de flujo laminar la cual genera un ambiente propio para el análisis de pruebas microbiológicas ya que posee un flujo laminar que evita que dentro de la campana hayan partículas viable (microorganismos) o no viables (polvo sin vida) que puedan alterar los análisis.*

## Capítulo II

### Sustancias peligrosas, polvo, gases o vapores inflamables o insalubres

**Artículo 201:** Los lugares de trabajo en los que se desprendan polvos, gases o vapores fácilmente inflamables o nocivos a la salud, debe reunirse las condiciones máximas de cubicación, ventilación, iluminación, temperatura y grado de humedad. El piso, paredes y techas, así como las instalaciones deben ser de materiales resistentes a la acción de los agentes indicados y susceptibles de ser sometidos a la limpieza y lavados convenientes. Dentro de los centros de trabajo, estos locales deben aislarse o tomarse medidas necesarias de protección con el objeto de evitar riesgos a la salud de los trabajadores dedicados a otras labores.

*Nota 7: Dentro del área de microbiología las sustancias mas peligrosa son todos las muestras que se encuentren potencialmente contaminados con microorganismos patógenos, por tal motivo toda muestra debe de tomarse como potencialmente contaminada y es por eso que toda muestra se debe de manipula con el equipo de protección necesario (uniforme, guantes, mascarillas, cofia) y trabarse dentro del área mas adecuada que es la campana der flujo laminar.*

## **Envasado, transporte, manipulación de materias peligrosas o insalubres**

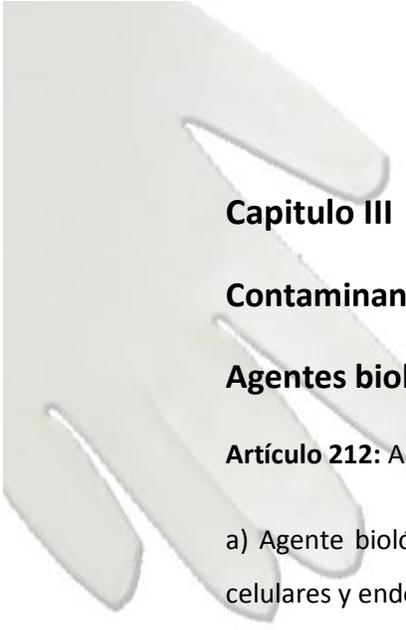
**Artículo 210:** El envasado, transporte, trasvase, manipulación, de productos corrosivos, calientes o peligrosos, debe hacerse por medios y dispositivos que ofrezcan garantías de seguridad, de manera que el trabajador no entre en contacto con ellos o sus vapores, o resulte alcanzado por proyecciones de los mismos, empleándose anteojos, guantes, equipos especiales o mascararas respiratorias. Los recipientes móviles de cualquier clase que contengan productos peligrosos, deben reunir condiciones de seguridad y resistencias para su transporte. Toda materia peligrosa, envasada, cualquiera que sea la clase de envase, debe llevar en el exterior de este un letrero resistente en forma rectangular, en el que figure claramente la palabra “PELIGRO”, el nombre del producto y las indicaciones necesarias para su transporte y manipulación. Iguales medidas de protección debe tomarse cuando se trate de materiales insalubres.



*Imagen 25: Para depositar las cajas de Petri desechables utilizadas en los análisis se deben de utilizar botes de basura específicos como el de la imagen que estén bien identificados con la palabra riesgo bilógico, y utilizar bolsas rojas específicas para desecho bioinfeccioso.*

*Imagen 26: Debido a que no se cuenta con un autoclave especifica para desactivar los desechos se contrato a una empresa externa que viene tres días a la semana a recoger todos los desechos bioinfeccioso que salen del laboratorio, se debe velar por que ellos utilicen su equipo de seguridad a la hora de manipular los desechos, además de supervisar y auditar la empresa para asegurarse que eliminen los desechos de la forma correcta.*





## Capítulo III

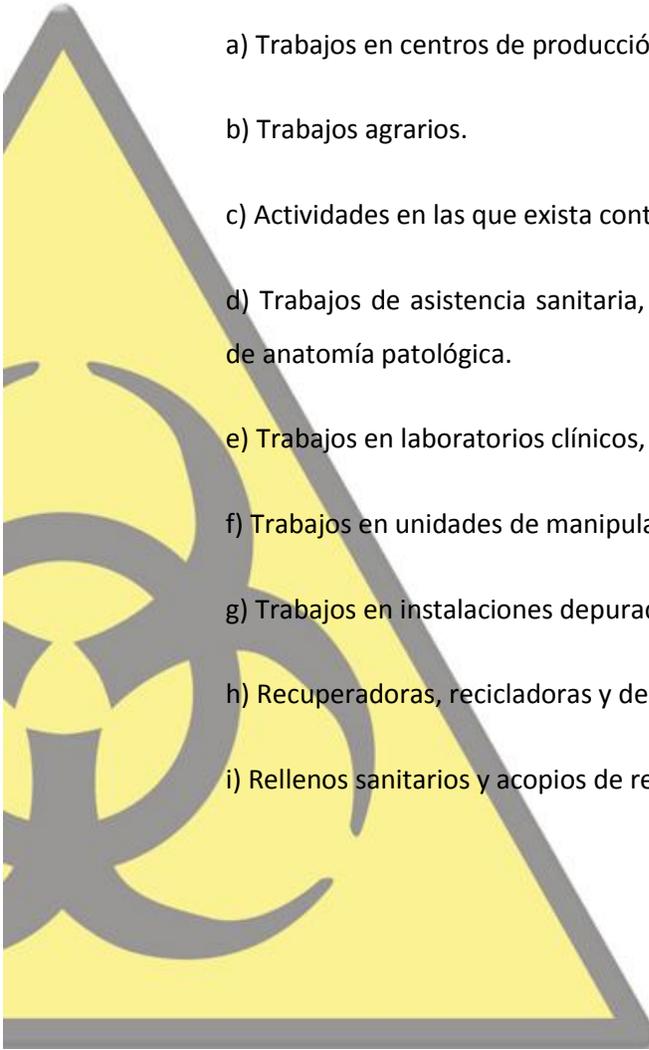
### Contaminantes de naturaleza biológica

#### Agentes biológicos conceptos

**Artículo 212:** A los efectos del presente Reglamento se entiende por:

- a) Agente biológico: microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección.
- b) Microorganismo: Toda entidad microbiológica celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético.
- c) Cultivo celular: El resultado del crecimiento en brote de células obtenidas de organismos multicelulares.

**Artículo 213:** En la aplicación del presente Capítulo, se debe considerar prioritariamente aquellas actividades laborales que se describen seguidamente:

- a) Trabajos en centros de producción de alimentos.
  - b) Trabajos agrarios.
  - c) Actividades en las que exista contacto con los animales 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, de diagnóstico y de investigación microbiológico.
  - f) Trabajos en unidades de manipulación y eliminación de residuos peligrosos.
  - g) Trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.
  - h) Recuperadoras, recicladoras y de desechos.
  - i) Rellenos sanitarios y acopios de recolección de residuos o desechos.
- 
- 

j) Trabajos de limpieza de fosas o pozos sépticos o sistemas de tratamiento.

## Clasificación de los agentes biológicos

**Artículo 214:** A los efectos de este reglamento los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos:

a) Agente biológico del grupo 1: Aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.

b) Agente biológico del grupo 2: Aquel que pueda causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores.

c) Agente biológico del grupo 3: Aquel que puede causar en el hombre una enfermedad, grave y representa un serio peligro para los trabajadores.

d) Agente biológico del grupo 4: Aquel que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores con posibilidad de que se propague a la colectividad.

## Evaluación de riesgos

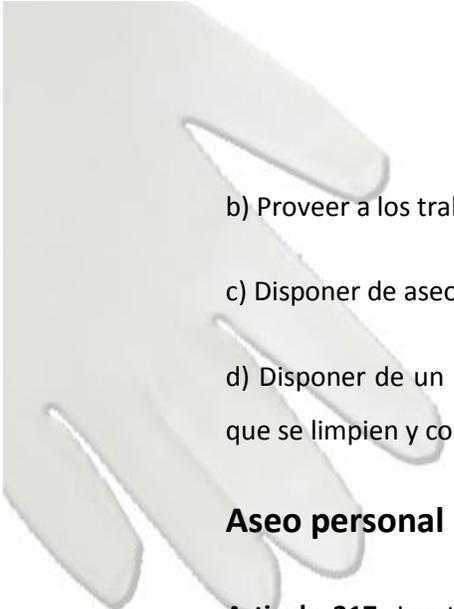
**Artículo 215:** Cuando se trate de trabajos que impliquen la exposición a varias categorías de agentes biológicos, los riesgos se evaluarán teniendo en cuenta los peligros que supongan todos los agentes biológicos presentes.

Si los resultados de la evaluación muestran que la exposición o posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 no será necesaria la sustitución del agente biológico.

## Precauciones

**Artículo 216:** En todas las actividades en que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos el patrono debe adoptar las medidas siguientes:

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.

c) Disponer de aseos apropiados para el uso de los trabajadores.

d) Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos, verificar que se limpien y comprobar su buen funcionamiento.

### **Aseo personal**

**Artículo 217:** Los trabajadores cuyos servicios a ejecutar tienen contacto o manejo de agentes biológicos, deben disponer dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

**Artículo 218:** Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse la ropa de trabajo y los equipos de protección que puedan estar contaminados y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas. A ser posible utilizará prendas de protección desechables en los trabajos con agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4.

### **Vigilancia médica**

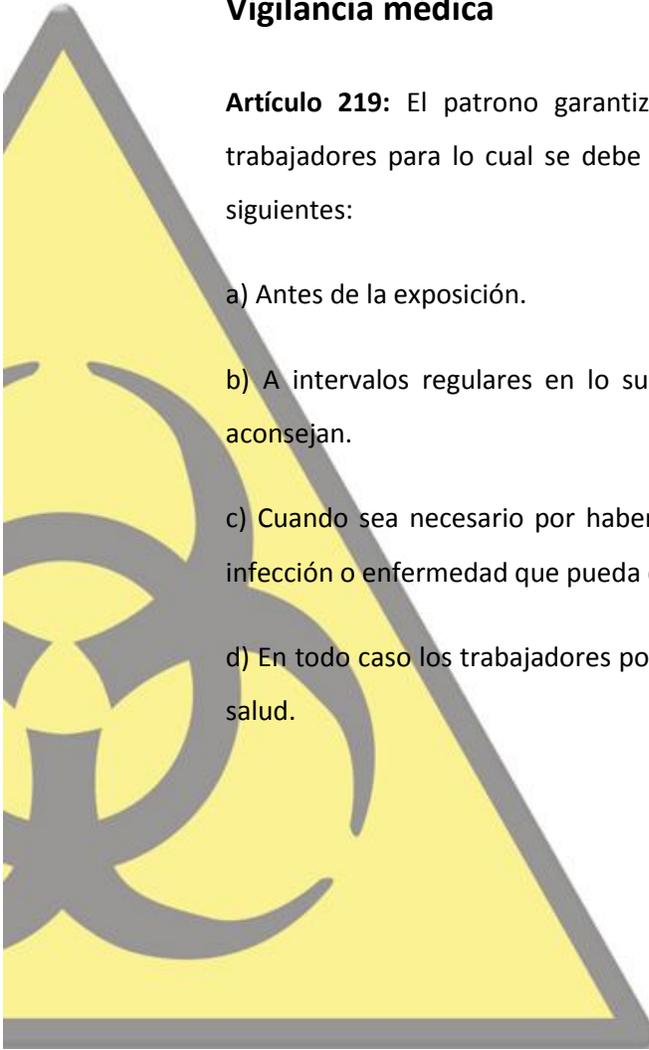
**Artículo 219:** El patrono garantiza una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores para lo cual se debe ofrecer a los trabajadores vigilancia médica en las ocasiones siguientes:

a) Antes de la exposición.

b) A intervalos regulares en lo sucesivo con la periodicidad que los reconocimientos médicos aconsejan.

c) Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador con exposición similar una infección o enfermedad que pueda deberse a la exposición de agentes biológicos.

d) En todo caso los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.



## TÍTULO V

### Capítulo I

#### Equipo de protección personal

**Artículo 230:** Los equipos de protección individual son aquellos equipos destinados a ser llevados o sujetados por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud o seguridad, así como cualquier otro complemento accesorio destinados para tal fin.

**Artículo 231:** Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse convenientemente con las protecciones colectivas. Estos equipos deben proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso y deben cumplir con el respaldo de certificaciones y homologación de organismos o entes reconocidos. Como ANSI, NIOSH, OSHA y otras que autoricen las autoridades competentes. Debe existir registro de entrega del equipo de protección personal, incluyendo fecha, nombre del trabajador.



#### Ropa de trabajo

**Artículo 232:** Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedad profesional o cuyo trabajo sea especialmente sucio o pesado, está obligado al uso de ropa de trabajo que será facilitada gratuitamente por la empresa. La ropa de trabajo deberá cumplir con carácter general, los requisitos mínimos siguientes:

- Sea de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza.
- Se ajuste bien al cuerpo.
- Siempre que el trabajo lo permita las mangas serán cortas y cuando sean largas se ajustaran en los puños.

d) Se eliminarán en lo posible elementos tales como bolsillos, botones.

*Imagen 27: Se puede observar al personal del laboratorio con el uniforme adecuado para analizar las muestras o productos farmacéuticos, compuesto por uniforme completo bata y pantalón, mascarilla de protección, cofia para el pelo y tenis cerrados.*

## Capítulo II

### Protección a la cabeza

**Artículo 233:** En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, es obligatorio el uso de gorros, redecillas, turbantes u otro elemento de protección que cubra el cabello, bien ajustado y de fácil limpieza, proporcionado gratuitamente por el patrono.

## Capítulo III

### Protección de la cara

**Artículo 237:** A todos aquellos trabajadores expuestos a radiaciones luminosas, infrarrojas, ultravioletas, agentes químicos y biológicos, así como polvos, humos, neblinas, gases, vapores y voladura de partículas, se debe proteger la cara de todos estos agentes causales de daño según sea el caso particular.

## Capítulo IV

### Protección de la vista

**Artículo 242:** Los medios de protección de la vista deben ser seleccionados en función de los riesgos siguientes:

- a) Choque o impacto de partículas sólidas.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección y salpicadura de líquidos fríos o calientes.
- d) Sustancias gaseosas irritantes o cáusticas.

e) Radiaciones peligrosas.

f) Deslumbramientos.

**Artículo 243:** Se deberá de realizar mediante el empleo de gafas, lentes de seguridad, pantallas transparentes o viseras, que cumplan con los requisitos siguientes:

a) Aprobación de su calidad y seguridad por organismos nacionales e internacionales.

b) Que se adapten perfectamente a las características físicas de cada trabajador.

c) Que los lentes correctores se integren a los mismos, independiente de las características y fin a proteger.

d) Las lentes para las gafas de protección deben ser óptimamente neutras, libres de burbujas u otros defectos

e) Para riesgos químicos es necesario que las gafas, sean totalmente herméticas, de adaptación perfecta a las características físicas del trabajador, de fácil limpieza y campo visual óptimo para la labor a ejecutar. Para lo cual son necesarias las válvulas antivaho con el objeto de evitar empañamiento de los lentes.



*Imagen 28: Equipo utilizado para la protección de la vista y la cara debido a que pueden haber salpicaduras con material potencialmente contaminado con microorganismos patógenos es que se utilizan los lentes de protección.*

*Imagen 29: La siguiente imagen de la careta de protección se utiliza al abrir la autoclave con los medios de cultivo contenidos en frascos de vidrio ya*



*que hay un alto grado de probabilidad por la presión y la alta temperatura de que hayan explosiones; es de suma importancia tener un control de la condición física de los frascos evitar que tengan rajaduras y que los cierres sean herméticos para evitar dichos casos.*

## **Capítulo VII**

### **Protección de las extremidades superiores**

**Artículo 254:** La protección de antebrazos, manos y brazos debe ser por medio de guantes y mangas (según del riesgo de trabajo del que se trate). Estos elementos serán de del material adecuado a protección de que se trate y deben ir desde el guante de goma hasta el guante metálico con las características siguientes:

- a) De acuerdo con la naturaleza del riesgo pueden ser de diferentes tamaños, de puño corto hasta la muñeca, de puño mediano hasta el codo y de puño largo hasta el hombro.
- b) Deben ser adecuados a cada trabajador.
- c) Deben desecharse si han perdido su capacidad de flexibilidad por el uso diario o bien si poseen rasgaduras o perforaciones.

De igual manera, el trabajador debe evitar usar durante sus labores anillos y pulseras, que por la naturaleza de su trabajo, ponga riesgo a su salud o se exponga a un accidente laboral.

## **Capítulo VIII**

### **Protección del aparato respiratorio**

**Artículo 256:** Cuando por índole de las labores realizadas en cualquier actividad donde se expongan los trabajadores a la acción agresiva de los contaminantes químicos como polvo, humos, gases, vapores, neblinas, entre otros y la vía de entrada más expuesta es la respiratoria, es necesario utilizar medios de protección al órgano afectado.

**Artículo 257:** Para seleccionar el equipo de protección respiratoria de debe de tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

- a) Características físicas y químicas del contaminante.

b) Características de las labores que se realizan.

c) Condiciones del local con relación a las concentraciones del contaminante.

**Artículo 263:** En aquellas actividades donde exista la posibilidad de contacto del cuerpo y específicamente del tronco con materiales cortantes, calientes, de sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas, radiaciones infrarrojas, ultravioletas, entre otras, es necesaria la protección del tronco, brazos y piernas como medio intermediario para evitar lesiones serias del trabajador y cumplir las características siguientes

a) Tipo apropiado del riesgo.

b) Ajustarse completamente a la cara

c) Causar mínimas molestias al trabajador.

d) Vigilar su conservación y funcionamiento.

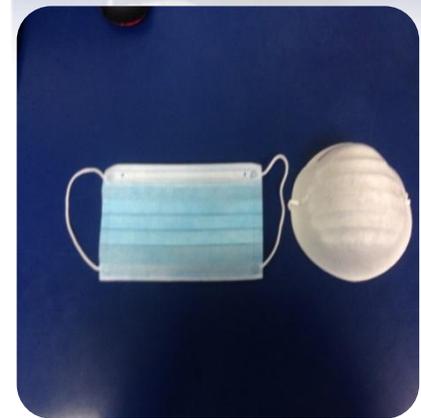
e) Limpiar después de su uso.

f) Ser de uso individual.

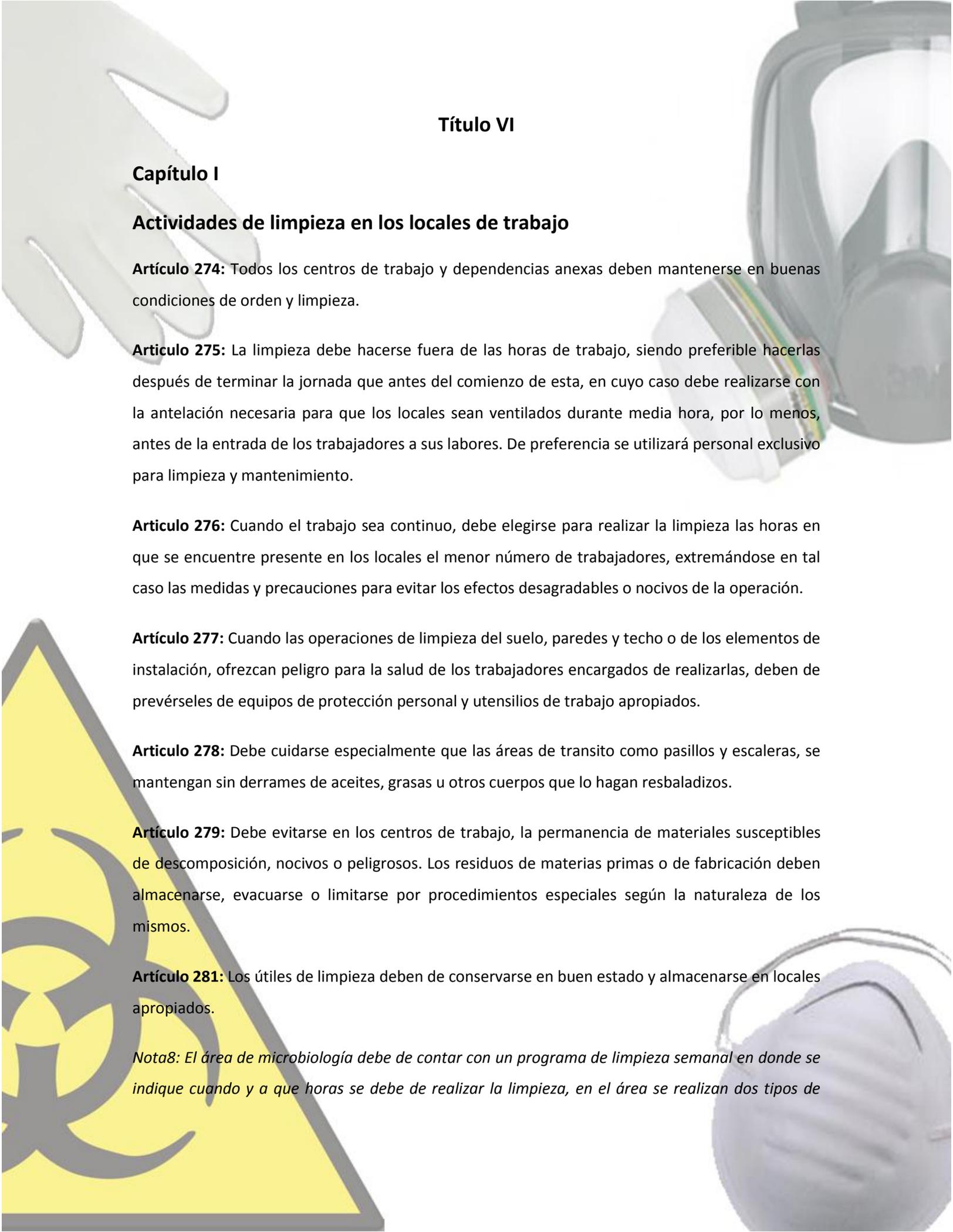
g) Las partes en contacto con la piel deben ser de material no irritante y que no cause molestias.

h) Se empleará siempre que haya polvos, humos y nieblas, vapores metálicos, gases tóxicos, óxido de carbono.

i) Los filtros deben ser de acuerdo al tipo de químico contaminante de exposición.



*Imagen 30 y 31: La imagen muestra los distintos tipos de mascarillas y caretas utilizadas dentro del laboratorio de microbiología según la muestra y el tipo de análisis que se este realizando.*



## Título VI

### Capítulo I

#### Actividades de limpieza en los locales de trabajo

**Artículo 274:** Todos los centros de trabajo y dependencias anexas deben mantenerse en buenas condiciones de orden y limpieza.

**Artículo 275:** La limpieza debe hacerse fuera de las horas de trabajo, siendo preferible hacerlas después de terminar la jornada que antes del comienzo de esta, en cuyo caso debe realizarse con la antelación necesaria para que los locales sean ventilados durante media hora, por lo menos, antes de la entrada de los trabajadores a sus labores. De preferencia se utilizará personal exclusivo para limpieza y mantenimiento.

**Artículo 276:** Cuando el trabajo sea continuo, debe elegirse para realizar la limpieza las horas en que se encuentre presente en los locales el menor número de trabajadores, extremándose en tal caso las medidas y precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos de la operación.

**Artículo 277:** Cuando las operaciones de limpieza del suelo, paredes y techo o de los elementos de instalación, ofrezcan peligro para la salud de los trabajadores encargados de realizarlas, deben de prevérseles de equipos de protección personal y utensilios de trabajo apropiados.

**Artículo 278:** Debe cuidarse especialmente que las áreas de tránsito como pasillos y escaleras, se mantengan sin derrames de aceites, grasas u otros cuerpos que lo hagan resbaladizos.

**Artículo 279:** Debe evitarse en los centros de trabajo, la permanencia de materiales susceptibles de descomposición, nocivos o peligrosos. Los residuos de materias primas o de fabricación deben almacenarse, evacuarse o limitarse por procedimientos especiales según la naturaleza de los mismos.

**Artículo 281:** Los útiles de limpieza deben de conservarse en buen estado y almacenarse en locales apropiados.

*Nota8: El área de microbiología debe de contar con un programa de limpieza semanal en donde se indique cuando y a que horas se debe de realizar la limpieza, en el área se realizan dos tipos de*

*limpieza la menor y la mayor en donde la menor se limpia pisos y mesas de trabajo y la mayor se realiza una limpieza donde se incluyen paredes techos ventanas puertas todo el área del laboratorio.*

*Nota 9: Es de suma importancia tener una rotación de desinfectantes ya que es característica de los microorganismos crear resistencia a los desinfectantes, por tal motivo al rotar mensualmente el desinfectante se asegura de que no se cree la resistencia y que los microorganismos se vean afectados por los desinfectantes, en el laboratorio se utilizan tres tipos de desinfectantes amonio cuaternario, ácido peracético y biguanida.*

## TITULO IX

### Capitulo IV

#### Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión

##### Aparatos a presión

**Artículo 517:** En toda sala en que existan aparatos a presión, se debe fijar las instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación, que señalen los dispositivos de seguridad en forma destacada y las normas-para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser peligrosas e indiquen las que hayan de observarse en casos de peligro o avería. Estas normas deben adaptarse a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor de la maquinaria. Se debe hacer el mantenimiento correspondiente de acuerdo a las especificaciones del constructor de la misma.

**Artículo 519:** Hornos, Calderas y calentadores: Los hornos, calderas, calentadores y demás aparatos que aumenten la temperatura ambiente, se deben proteger mediante revestimientos de material aislante, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor radiante sobre los obreros que trabajen en ellos o en sus inmediaciones, dejándose alrededor de los mismos un espacio libre, no menor de 1.50 metros o mayor si fuera necesario y prohibiéndose a los

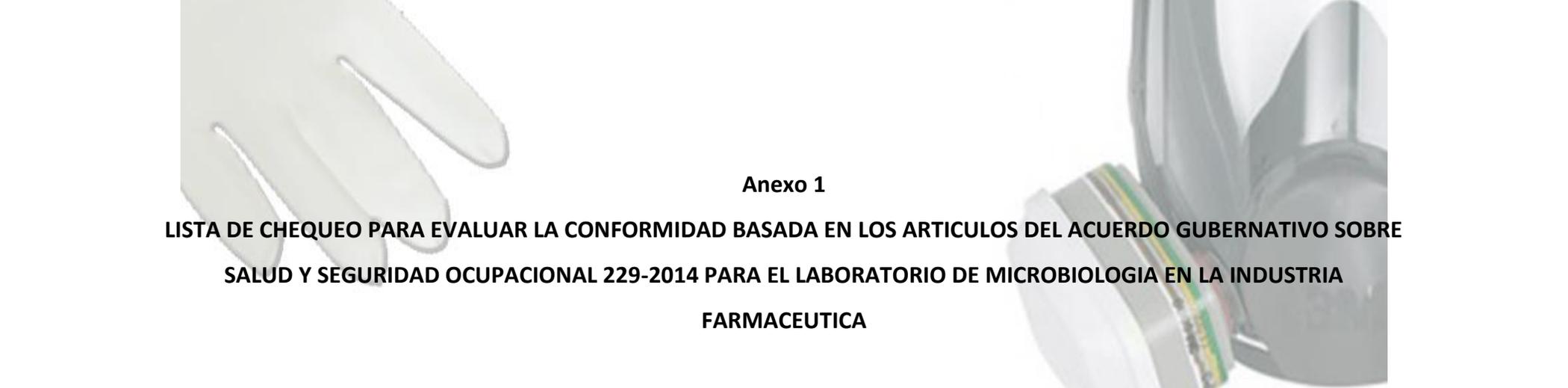


trabajadores permanecer en el mismo o sobre aquellos durante las horas de descanso, así como utilizar los espacios próximos a tales aparatos para almacenar materias combustibles.



*Imagen 32 y 33: En las imágenes se puede observar la autoclave que se utiliza dentro del laboratorio de microbiología, se encuentra dentro del área principal pero actualmente se están modificando las áreas para tener un espacio específico para el autoclave. Se debe de tener un programa de revisión de empaques y válvulas dentro del programa de mantenimiento.*

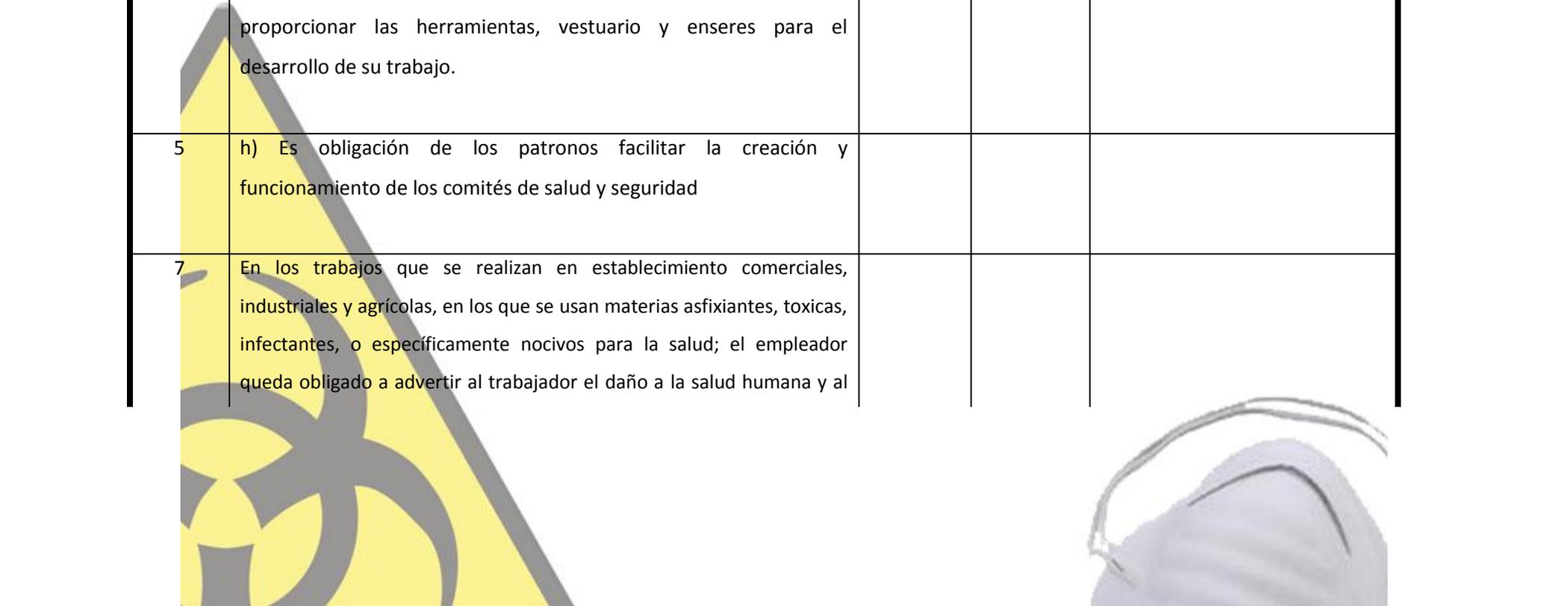


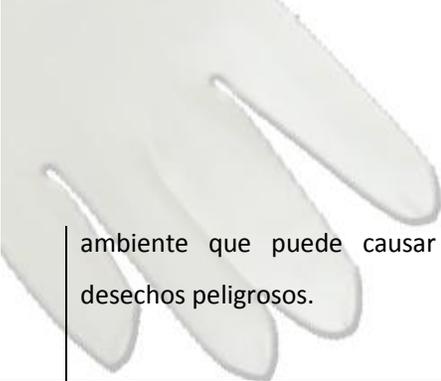


Anexo 1

LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD BASADA EN LOS ARTICULOS DEL ACUERDO GUBERNATIVO SOBRE  
SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 229-2014 PARA EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA EN LA INDUSTRIA  
FARMACEUTICA

Articulo	Descripción	Cumple	No cumple	Observaciones
5	<b>TÍTULO I</b>  <b>Capitulo II</b> <b>Obligaciones de los patronos</b> f) Es obligación de los patronos proporcionar las herramientas, vestuario y enseres para el desarrollo de su trabajo.			
5	h) Es obligación de los patronos facilitar la creación y funcionamiento de los comités de salud y seguridad			
7	En los trabajos que se realizan en establecimiento comerciales, industriales y agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, toxicas, infectantes, o específicamente nocivos para la salud; el empleador queda obligado a advertir al trabajador el daño a la salud humana y al			





ambiente que puede causar trabajar con productos químicos y desechos peligrosos.

7

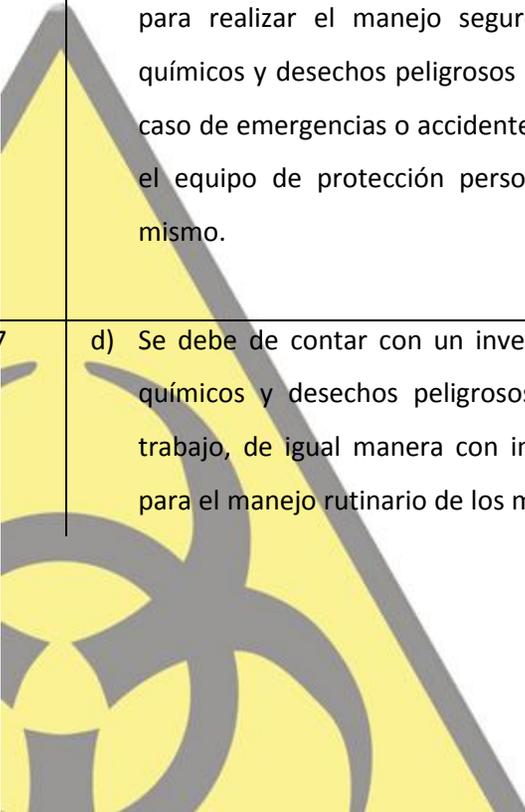
a) Identificar de manera adecuada, las áreas de almacenamiento de equipos, productos químicos y desechos peligrosos, para minimizar la exposición y el riesgo a la salud de los trabajadores y de la población, así mismo deberán de estar diseñados conforme a la normativa nacional e internacional vigente.

7

c) El empleador debe capacitar a los trabajadores con las mejores técnicas disponibles, prácticas ambientales y de salud laboral, para realizar el manejo seguro de los distintos productos químicos y desechos peligrosos que se utilicen, el trabajo y en caso de emergencias o accidentes, así como el de proporcionar el equipo de protección personal necesario y apto para el mismo.

7

d) Se debe de contar con un inventario de todos los productos químicos y desechos peligrosos que existan en el lugar de trabajo, de igual manera con instructivos en idioma español, para el manejo rutinario de los mismos y los procedimientos en

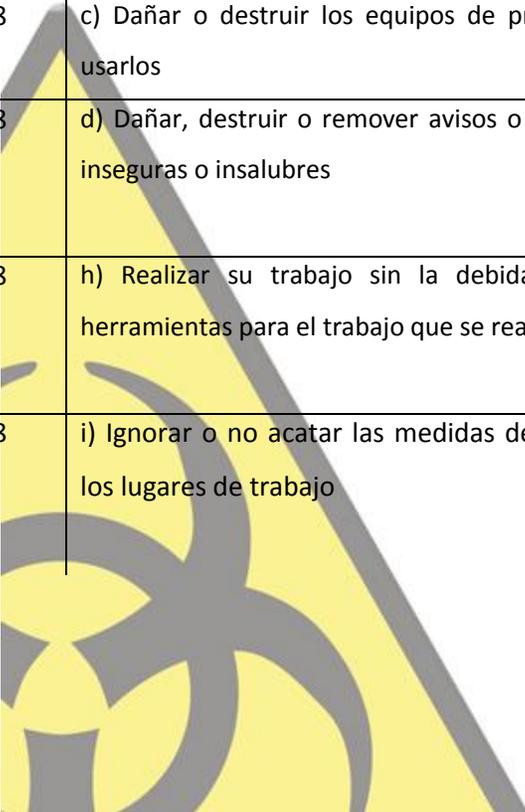




caso de accidentes o emergencias.



8	<b>Capítulo III</b> <b>Obligaciones de los trabajadores:</b> todo trabajador está obligado a cumplir con las normas sobre SSO, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal y psicológica. Asimismo, está obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le dan, en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo indicados para el uso y mantenimiento de la maquinaria.			
8	c) Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos			
8	d) Dañar, destruir o remover avisos o advertencias sobre condiciones inseguras o insalubres			
8	h) Realizar su trabajo sin la debida protección de vestimenta o herramientas para el trabajo que se realice			
8	i) Ignorar o no acatar las medidas de bioseguridad establecidas en los lugares de trabajo			



15

## TITULO II

### Capitulo II

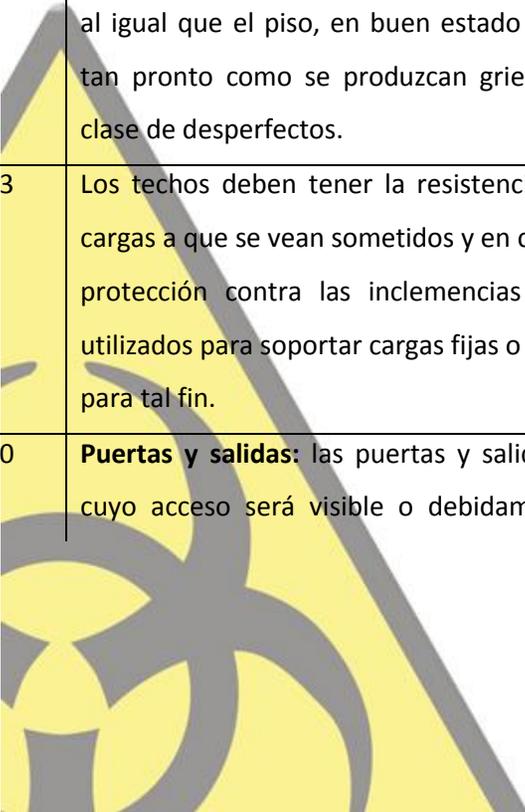
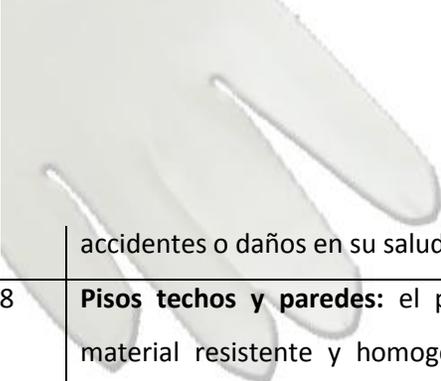
#### Condiciones generales de los locales y ambientes de trabajo

**Superficie y cubicación:** los locales de trabajo deben reunir las condiciones mínimas necesarias en cuanto al área y volumen, garantizando el libre desplazamiento del trabajador, evitando el hacinamiento, de acuerdo con el clima, las necesidades de la industria y el número de trabajadores que laboren en ella, sin tomar en cuenta el espacio ocupado por la maquinaria, instalaciones fijas y los destinados al almacenamiento de materiales.

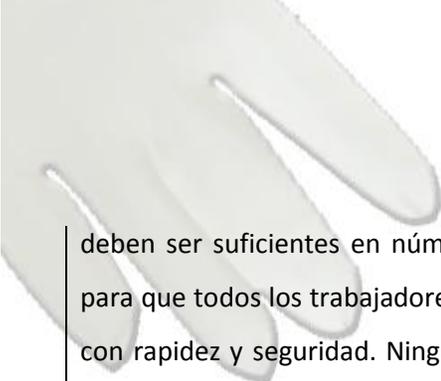
17

**Iluminación:** los centros de trabajo deben contar con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores. Cuando la iluminación natural no sea factible o suficiente, se debe proveer de luz artificial en cualquiera de sus formas, siempre que ofrezca garantías de seguridad, no vicie la atmósfera del local y no ofrezca peligro de incendio. El número de fuentes de luz, su distribución e intensidad, deben estar en relación con la altura, superficie del local y trabajo que se realice. Los lugares que vulneren y pongan en riesgo al trabajador, deben estar especialmente iluminados. La iluminación natural, directa o refleja, no debe ser tan intensa que exponga a los trabajadores a sufrir





	accidentes o daños en su salud.			
18	<b>Pisos techos y paredes:</b> el piso debe constituir un conjunto de material resistente y homogéneo, sin deterioro físico, liso y no resbaladizo. En caso necesario susceptible de ser lavado y provisto de declives apropiados para facilitar el desagüe. Si la naturaleza del proceso laboral, impide cumplir con esta disposición, debe de tomarse otras medidas de control que sean seguras.			
21	Las paredes deben ser lisas, repelladas, pintadas en tonos claros, preferiblemente en tonos mate que contrasten con la maquinaria y equipos, susceptibles de ser lavadas y deben mantenerse siempre, al igual que el piso, en buen estado de conservación, reparándose tan pronto como se produzcan grietas, agujeros o cualquier otra clase de desperfectos.			
23	Los techos deben tener la resistencia requerida para soportar las cargas a que se vean sometidos y en cualquier caso prestar la debida protección contra las inclemencias atmosféricas. No deben ser utilizados para soportar cargas fijas o móviles si no fueron diseñados para tal fin.			
30	<b>Puertas y salidas:</b> las puertas y salidas de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado e iluminado,			



deben ser suficientes en número y anchura y de abrir hacia fuera para que todos los trabajadores puedan abandonar las instalaciones con rapidez y seguridad. Ninguna puerta se debe colocar en forma tal que se abra directamente a una escalera, sin tener el descanso correspondiente, iguales condiciones reunirán las puertas de comunicación internas.

67

**Puertas y salidas de emergencia:** la distancia máxima entre las puertas de salida al exterior no debe de exceder de 45 metros. Si conducen a una zona protegida contra incendio, se puede incrementar la distancia hasta 50 metros.

103

**TÍTULO III**

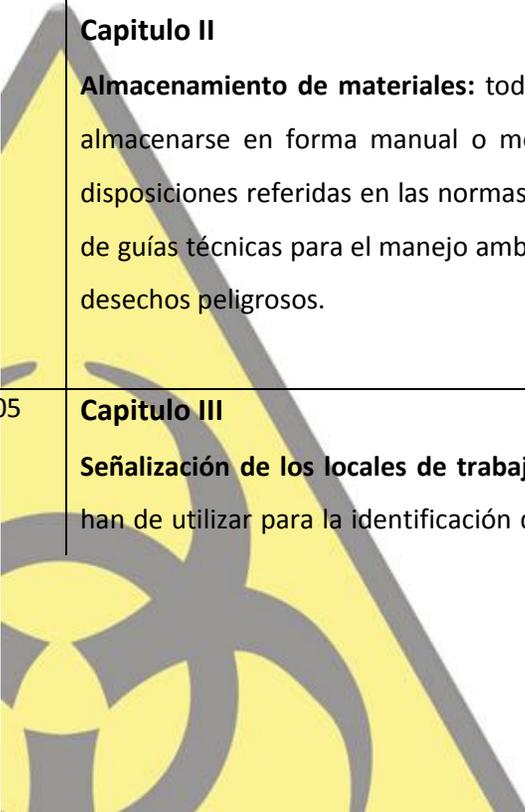
**Capítulo II**

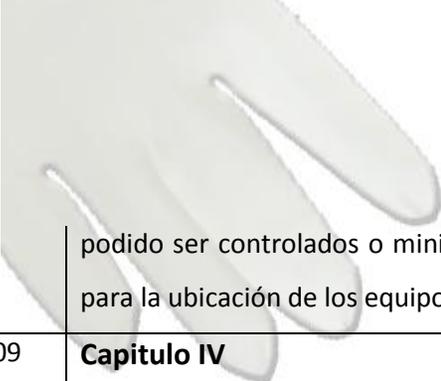
**Almacenamiento de materiales:** todo material peligroso que deba almacenarse en forma manual o mecánica, debe cumplir con las disposiciones referidas en las normas nacionales e internacionales y de guías técnicas para el manejo ambiental de productos químicos y desechos peligrosos.

105

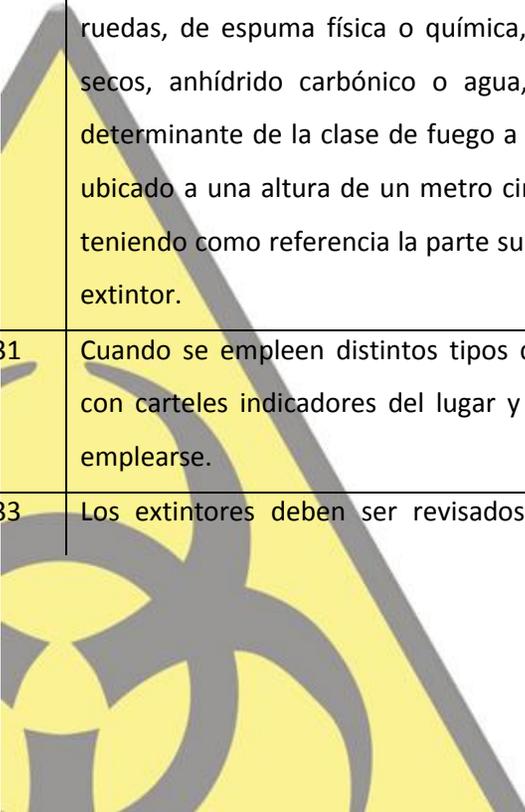
**Capítulo III**

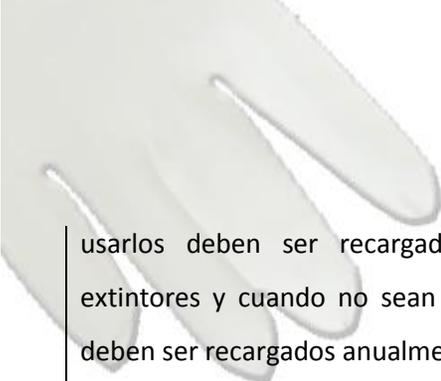
**Señalización de los locales de trabajo:** las señales de seguridad se han de utilizar para la identificación de aquellos riesgos que no han





	podido ser controlados o minimizados por las técnicas de la SSO, o para la ubicación de los equipos contra incendios o salvamento.			
109	<b>Capítulo IV</b> <b>Prevención y extinción de incendios disposición general:</b> en los centros de trabajo se debe observar las normas que para prevención y extinción de incendios, establecen, tanto el presente reglamento como todas las demás normas emanadas de organismos con competencia en la protección civil.			
130	<b>Extintores portátiles:</b> en proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrá de extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, o mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante de la clase de fuego a extinguir. El mismo debe estar ubicado a una altura de un metro cincuenta centímetros (1.50 cm) teniendo como referencia la parte superior del cilindro o cuerpo del extintor.			
131	Quando se empleen distintos tipos de extintores, deben rotularse con carteles indicadores del lugar y clase de fuego en que deban emplearse.			
133	Los extintores deben ser revisados periódicamente, después de			





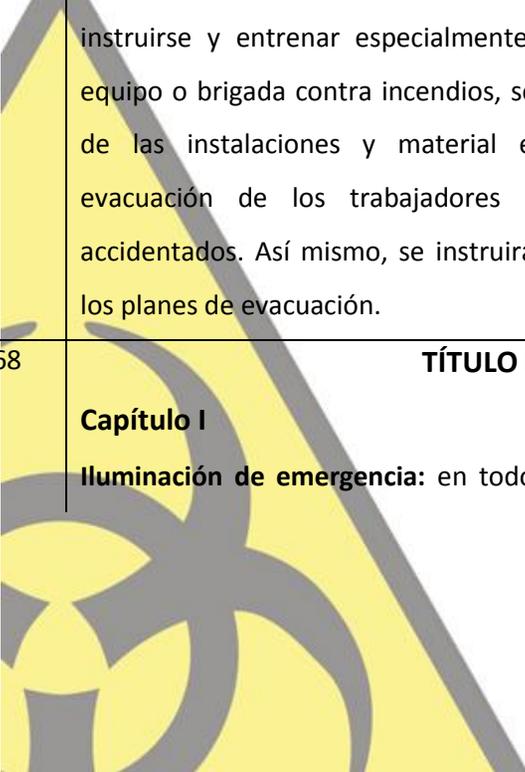
usarlos deben ser recargados según las normas técnicas de extintores y cuando no sean utilizados durante un largo periodo, deben ser recargados anualmente.

135 **Detectores automáticos:** en las industrias o lugares de trabajo de gran peligrosidad debido al riesgo de incendio, deben de instalarse detectores automáticos de fuego dotados de rociadores de agua si el proceso productivo lo permite.

137 **Equipos contra incendios:** es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos y calzado especial contra incendios que las empresas faciliten a los trabajadores para uso individual, en los casos de que exista un alto riesgo de incendio.

138 En las industrias o centros de trabajo con riesgo de incendio, debe instruirse y entrenar especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados. Así mismo, se instruirá a los trabajadores acerca de los planes de evacuación.

168 **TÍTULO IV**  
**Capítulo I**  
**Iluminación de emergencia:** en todos los centros de trabajo, que





cuenten con instalaciones con más de una habitación, se deben disponer de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante 90 minutos, una intensidad de 10 Lux promedio en el inicio y 1 Lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, según la Norma N.F.P.A. 101 y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

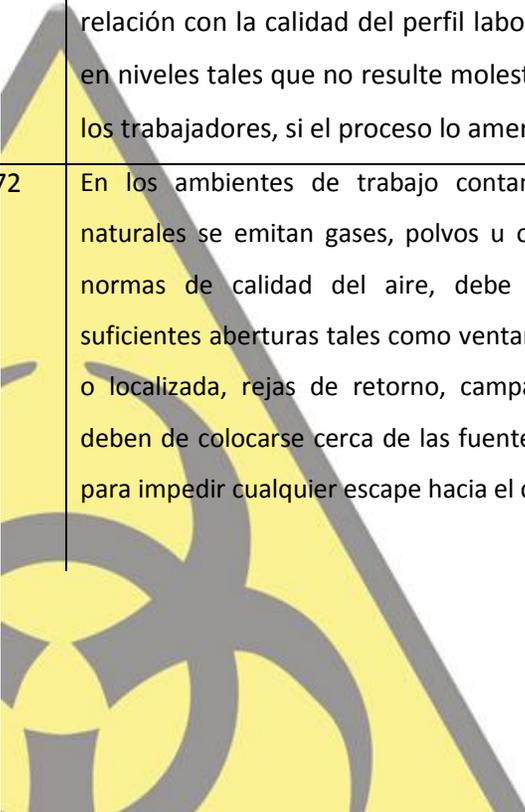


169

**Ventilación:** todos los locales de trabajo deben de contar con un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire en relación con la calidad del perfil laboral y mantenga la temperatura en niveles tales que no resulte molesta o perjudicial para la salud de los trabajadores, si el proceso lo amerita.

172

En los ambientes de trabajo contaminados o que por la misma naturales se emitan gases, polvos u otras sustancias que afectan las normas de calidad del aire, debe ser necesario contar con las suficientes aberturas tales como ventanas, puertas, ventilación general o localizada, rejillas de retorno, campanas de evacuación, las cuales deben de colocarse cerca de las fuentes de los contaminantes o calor, para impedir cualquier escape hacia el conjunto general del aire.



201

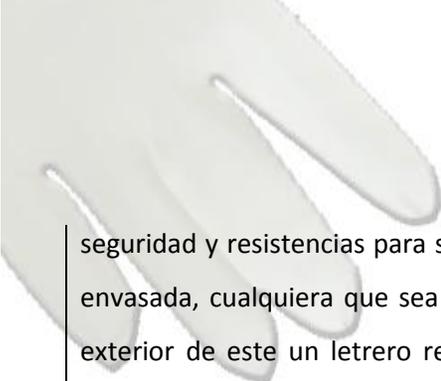
## Capítulo II

**Sustancias peligrosas, polvo, gases o vapores inflamables o insalubres:** los lugares de trabajo en los que se desprendan polvos, gases o vapores fácilmente inflamables o nocivos a la salud, deben reunirse las condiciones máximas de cubicación, ventilación, iluminación, temperatura y grado de humedad. El piso, paredes y techas, así como las instalaciones deben ser de materiales resistentes a la acción de los agentes indicados y susceptibles de ser sometidos a la limpieza y lavados convenientes. Dentro de los centros de trabajo, estos locales deben aislarse o tomarse medidas necesarias de protección con el objeto de evitar riesgos a la salud de los trabajadores dedicados a otras labores.

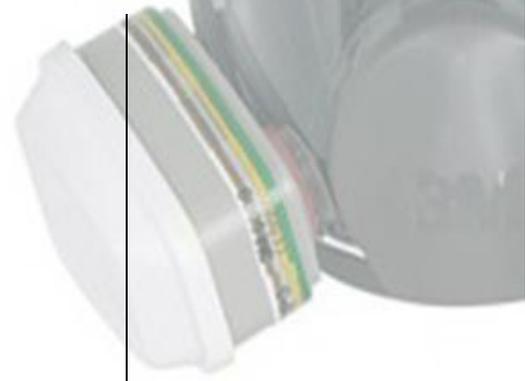
210

**Envasado, transporte, manipulación de materias peligrosas o insalubres:** el envasado, transporte, trasvase, manipulación, de productos corrosivos, calientes o peligrosos, debe hacerse por medios y dispositivos que ofrezcan garantías de seguridad, de manera que el trabajador no entre en contacto con ellos o sus vapores, o resulte alcanzado por proyecciones de los mismos, empleándose anteojos, guantes, equipos especiales o mascararas respiratorias. Los recipientes móviles de cualquier clase que contengan productos peligrosos, deben reunir condiciones de





seguridad y resistencias para su transporte. Toda materia peligrosa, envasada, cualquiera que sea la clase de envase, debe llevar en el exterior de este un letrero resistente en forma rectangular, en el que figure claramente la palabra “PELIGRO”, el nombre del producto y las indicaciones necesarias para su transporte y manipulación. Iguales medidas de protección debe tomarse cuando se trate de materiales insalubres.



212

### Capítulo III

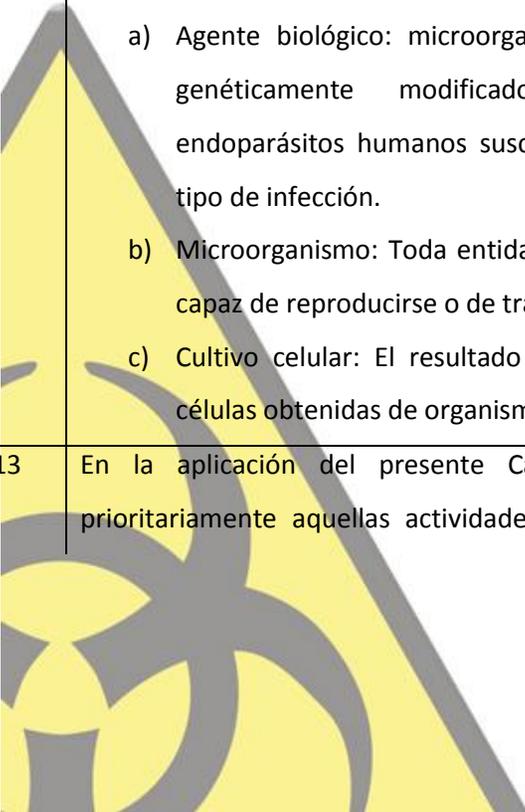
#### Contaminantes de naturaleza biológica

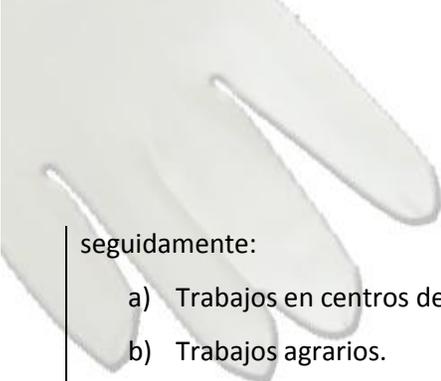
**Agentes biológicos conceptos:** a los efectos del presente reglamento se entiende por:

- a) Agente biológico: microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección.
- b) Microorganismo: Toda entidad microbiológica celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético.
- c) Cultivo celular: El resultado del crecimiento en brote de células obtenidas de organismos multicelulares.

213

En la aplicación del presente Capítulo, se debe considerar prioritariamente aquellas actividades laborales que se describen





seguidamente:

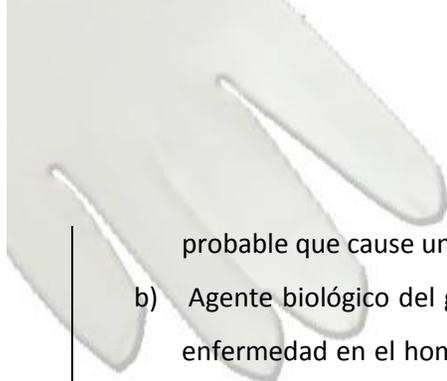
- a) Trabajos en centros de producción de alimentos.
- b) Trabajos agrarios.
- c) Actividades en las que exista contacto con los animales o con productos de origen animal.
- d) Trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y de anatomía patológica.
- e) Trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico y de investigación microbiológico.
- f) Trabajos en unidades de manipulación y eliminación de residuos peligrosos.
- g) Trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.
- h) Recuperadoras, recicladoras y de desechos.
- i) Rellenos sanitarios y acopios de recolección de residuos o desechos.
- j) Trabajos de limpieza de fosas o pozos sépticos o sistemas de tratamiento.

214

**Clasificación de los agentes biológicos:** a los efectos de este reglamento los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos:

- a) Agente biológico del grupo 1: Aquel que resulta poco





probable que cause una enfermedad en el hombre.

- b) Agente biológico del grupo 2: Aquel que pueda causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores.
- c) Agente biológico del grupo 3: Aquel que puede causar en el hombre una enfermedad, grave y representa un serio peligro para los trabajadores.
- d) Agente biológico del grupo 4: Aquel que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores con posibilidad de que se propague a la colectividad.

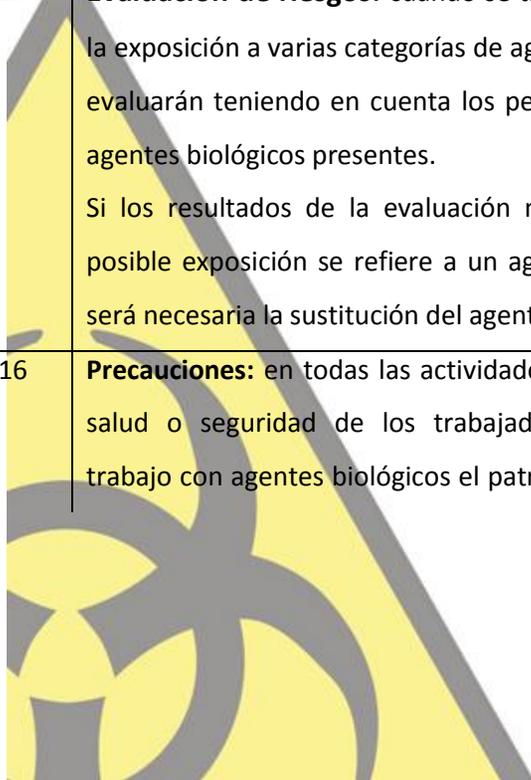


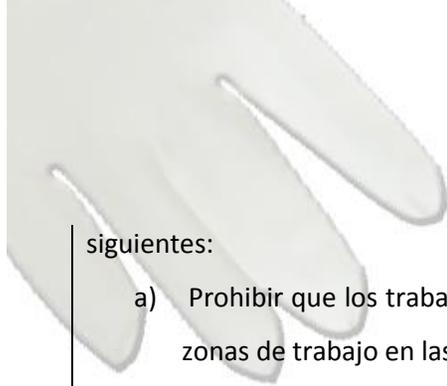
215

**Evaluación de riesgos:** cuando se trate de trabajos que impliquen la exposición a varias categorías de agentes biológicos, los riesgos se evaluarán teniendo en cuenta los peligros que supongan todos los agentes biológicos presentes.  
Si los resultados de la evaluación muestran que la exposición o posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 no será necesaria la sustitución del agente biológico.

216

**Precauciones:** en todas las actividades en que exista riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos el patrono debe adoptar las medidas





siguientes:

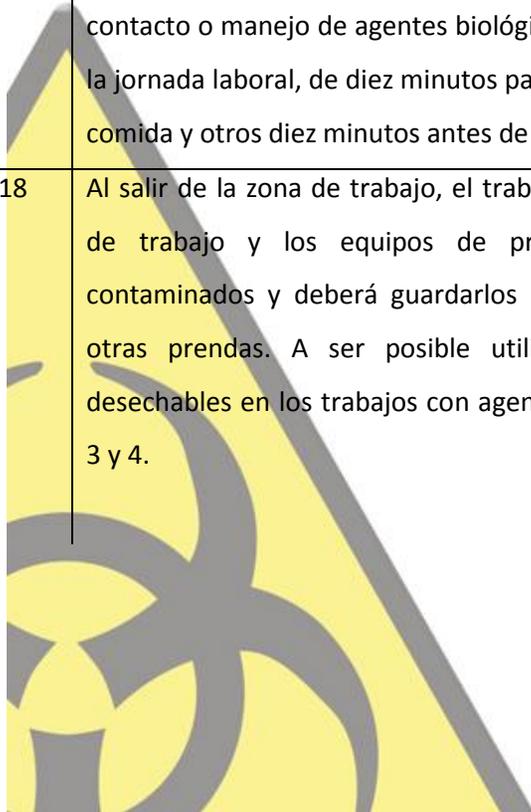
- a) Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- b) Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas.
- c) Disponer de aseos apropiados para el uso de los trabajadores.
- d) Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos, verificar que se limpien y comprobar su buen funcionamiento.

217

**Aseo personal:** los trabajadores cuyos servicios a ejecutar tienen contacto o manejo de agentes biológicos, deben disponer dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

218

Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse la ropa de trabajo y los equipos de protección que puedan estar contaminados y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas. A ser posible utilizará prendas de protección desechables en los trabajos con agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4.



219

**Vigilancia médica:** el patrono garantiza una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores para lo cual se debe ofrecer a los trabajadores vigilancia médica en las ocasiones siguientes:

- a) Antes de la exposición.
- b) A intervalos regulares en lo sucesivo con la periodicidad que los reconocimientos médicos aconsejan.
- c) Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador con exposición similar una infección o enfermedad que pueda deberse a la exposición de agentes biológicos.
- d) En todo caso los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.

230

## **Título V**

### **Capítulo I**

**Equipo de protección personal:** los equipos de protección individual son aquellos equipos destinados a ser llevados o sujetados por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud o seguridad, así como cualquier otro complemento accesorio destinados para tal fin.



231

Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse convenientemente con las protecciones colectivas. Estos equipos deben de proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso y deben de cumplir con el respaldo de certificaciones y homologación de organismos o entes reconocidos. Como ANSI, NIOSH, OSHA y otras que autoricen las autoridades competentes. Debe existir registro de entrega del equipo de protección personal, incluyendo fecha, nombre del trabajador.

232

**Ropa de trabajo:** todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedad profesional o cuyo trabajo sea especialmente sucio o pesado, está obligado al uso de ropa de trabajo que será facilitada gratuitamente por la empresa. La ropa de trabajo deberá de cumplir con carácter general, los requisitos mínimos siguientes:

- a) Sea de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza.
- b) Se ajuste bien al cuerpo.
- c) Siempre que el trabajo lo permita las mangas serán cortas y cuando sean largas se ajustaran en los puños.

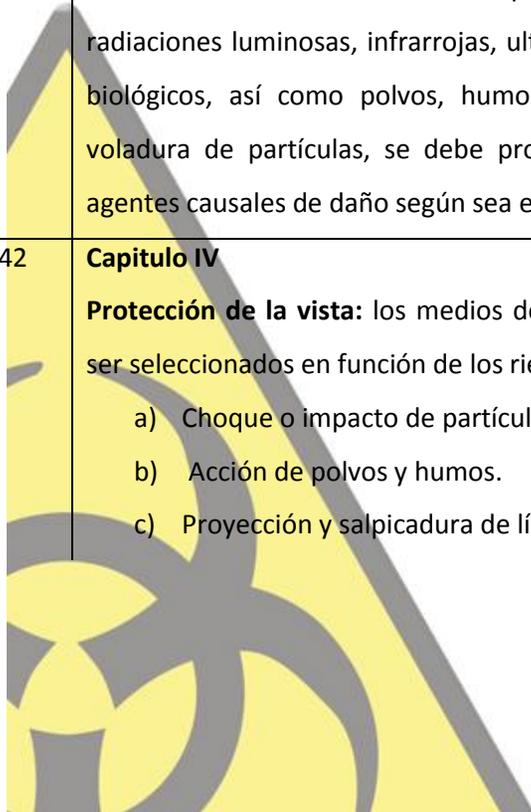


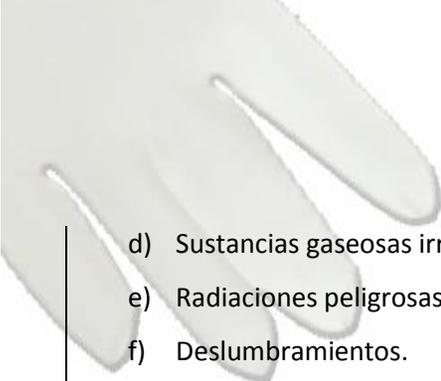


d) Se eliminaran en lo posible elementos tales como bolsillos, botones.



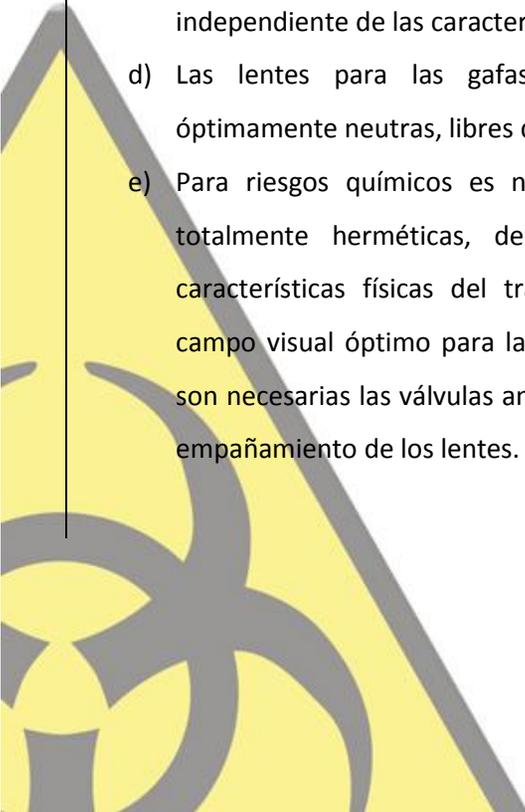
233	<b>Capitulo II</b> <b>Protección a la cabeza:</b> en los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, es obligatorio el uso de gorros, redecillas, turbantes u otro elemento de protección que cubra el cabello, bien ajustado y de fácil limpieza, proporcionado gratuitamente por el patrono.			
237	<b>Capitulo III</b> <b>Protección de la cara:</b> a todos aquellos trabajadores expuestos a radiaciones luminosas, infrarrojas, ultravioletas, agentes químicos y biológicos, así como polvos, humos, neblinas, gases, vapores y voladura de partículas, se debe proteger la cara de todos estos agentes causales de daño según sea el caso particular.			
242	<b>Capitulo IV</b> <b>Protección de la vista:</b> los medios de protección de la vista deben ser seleccionados en función de los riesgos siguientes: a) Choque o impacto de partículas sólidas. b) Acción de polvos y humos. c) Proyección y salpicadura de líquidos fríos o calientes.			



- 
- d) Sustancias gaseosas irritantes o cáusticas.
  - e) Radiaciones peligrosas.
  - f) Deslumbramientos.

243

Se deberá de realizar mediante el empleo de gafas, lentes de seguridad, pantallas transparentes o viseras, que cumplan con los requisitos siguientes:

- a) Aprobación de su calidad y seguridad por organismos nacionales e internacionales.
  - b) Que se adapten perfectamente a las características físicas de cada trabajador.
  - c) Que los lentes correctores se integren a los mismos, independiente de las características y fin a proteger.
  - d) Las lentes para las gafas de protección deben ser óptimamente neutras, libres de burbujas u otros defectos
  - e) Para riesgos químicos es necesario que las gafas, sean totalmente herméticas, de adaptación perfecta a las características físicas del trabajador, de fácil limpieza y campo visual óptimo para la labor a ejecutar. Para lo cual son necesarias las válvulas anti vaho con el objeto de evitar empañamiento de los lentes.
- 



**Capítulo VII**

**Protección de las extremidades superiores:** la protección de antebrazos, manos y brazos debe ser por medio de guantes y mangas (según del riesgo de trabajo del que se trate). Estos elementos serán de del material adecuado a protección de que se trate y deben ir desde el guante de goma hasta el guante metálico con las características siguiente:

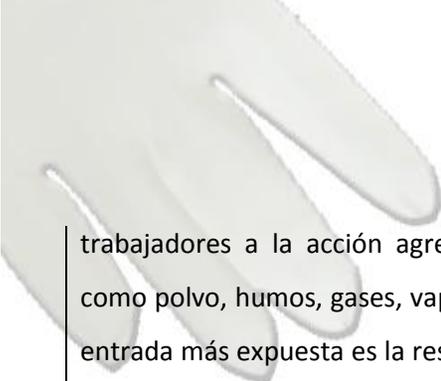
- a) De acuerdo con la naturaleza del riesgo pueden ser de diferentes tamaños, de puño corto hasta la muñeca, de puño mediano hasta el codo y de puño largo hasta el hombro.
- b) Deben ser adecuados a cada trabajador.
- c) Deben desecharse si han perdido su capacidad de flexibilidad por el uso diario o bien si poseen rasgaduras o perforaciones.

De igual manera, el trabajador debe evitar usar durante sus labores anillos y pulseras, qué por la naturaleza de su trabajo, ponga riesgo a su salud o se exponga a un accidente laboral.

**Capítulo VIII**

**Protección del aparato respiratorio:** cuando por índole de las labores realizadas en cualquier actividad donde se expongan los





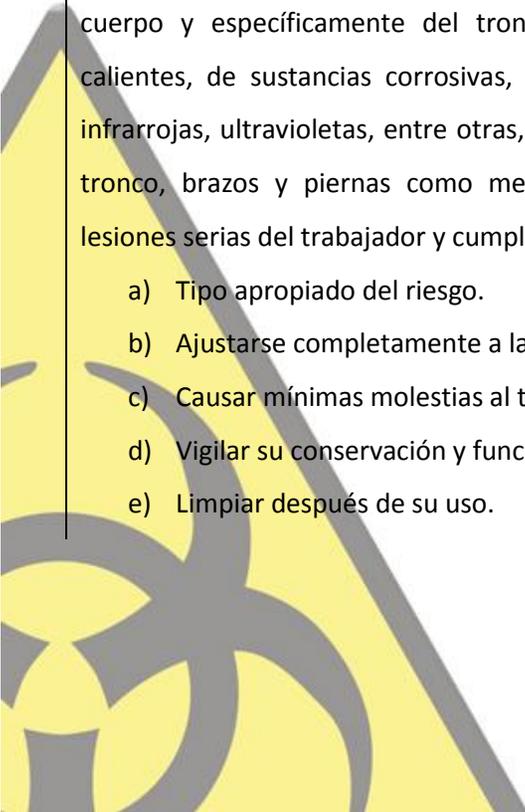
trabajadores a la acción agresiva de los contaminantes químicos como polvo, humos, gases, vapores, neblinas, entre otros y la vía de entrada más expuesta es la respiratoria, es necesario utilizar medios de protección al órgano afectado.

257

Para seleccionar el equipo de protección respiratoria de debe de tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

- a) Características físicas y químicas del contaminante.
- b) Características de las labores que se realizan.
- c) Condiciones del local con relación a las concentraciones del contaminante.

263



En aquellas actividades donde exista la posibilidad de contacto del cuerpo y específicamente del tronco con materiales cortantes, calientes, de sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas, radiaciones infrarrojas, ultravioletas, entre otras, es necesario la protección del tronco, brazos y piernas como medio intermediario para evitar lesiones serias del trabajador y cumplir las características siguientes

- a) Tipo apropiado del riesgo.
- b) Ajustarse completamente a la cara
- c) Causar mínimas molestias al trabajador.
- d) Vigilar su conservación y funcionamiento.
- e) Limpiar después de su uso.

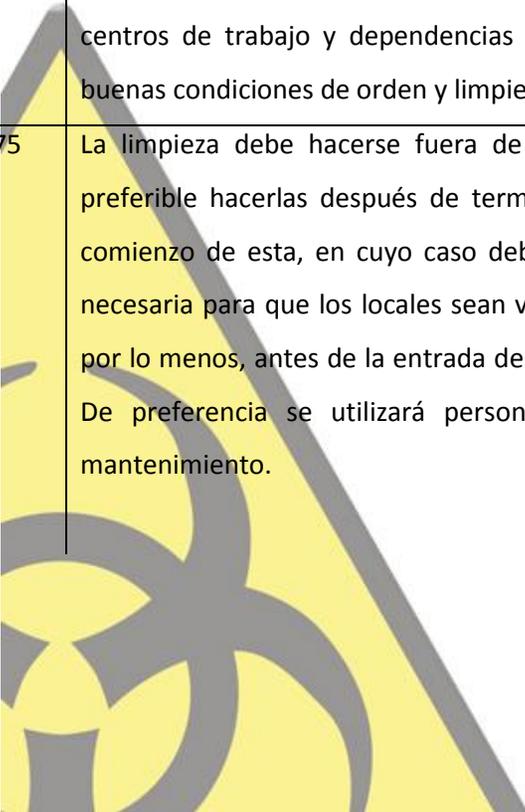




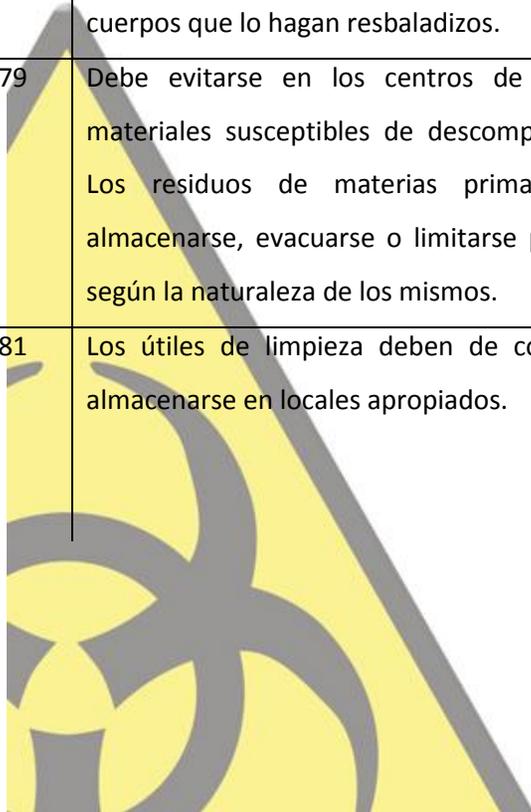
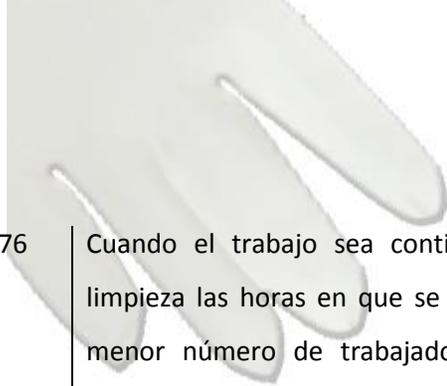
- f) Ser de uso individual.
- g) Las partes en contacto con la piel deben ser de material no irritante y que no cause molestias.
- h) Se empleará siempre que haya polvos, humos y nieblas, vapores metálicos, gases tóxicos, oxido de carbono.
- i) Los filtros deben ser de acuerdo al tipo de químico contaminante de exposición.



	<ul style="list-style-type: none"><li>f) Ser de uso individual.</li><li>g) Las partes en contacto con la piel deben ser de material no irritante y que no cause molestias.</li><li>h) Se empleará siempre que haya polvos, humos y nieblas, vapores metálicos, gases tóxicos, oxido de carbono.</li><li>i) Los filtros deben ser de acuerdo al tipo de químico contaminante de exposición.</li></ul>		
274	<p style="text-align: center;"><b>TÍTULO VI</b></p> <p><b>Capítulo I</b></p> <p><b>Actividades de limpieza en los locales de trabajo:</b> todos los centros de trabajo y dependencias anexas deben mantenerse en buenas condiciones de orden y limpieza.</p>		
275	<p>La limpieza debe hacerse fuera de las horas de trabajo, siendo preferible hacerlas después de terminar la jornada que antes del comienzo de esta, en cuyo caso debe realizarse con la antelación necesaria para que los locales sean ventilados durante media hora, por lo menos, antes de la entrada de los trabajadores a sus labores. De preferencia se utilizará personal exclusivo para limpieza y mantenimiento.</p>		



276	<p>Cuando el trabajo sea continuo, debe elegirse para realizar la limpieza las horas en que se encuentre presente en los locales el menor número de trabajadores, extremándose en tal caso las medidas y precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos de la operación.</p>			
277	<p>Cuando las operaciones de limpieza del suelo, paredes y techo o de los elementos de instalación, ofrezcan peligro para la salud de los trabajadores encargados de realizarlas, deben de prevérseles de equipos de protección personal y utensilios de trabajo apropiados.</p>			
278	<p>Debe cuidarse especialmente que las áreas de transito como pasillos y escaleras, se mantengan sin derrames de aceites, grasas u otros cuerpos que lo hagan resbaladizos.</p>			
279	<p>Debe evitarse en los centros de trabajo, la permanencia de materiales susceptibles de descomposición, nocivos o peligrosos. Los residuos de materias primas o de fabricación deben almacenarse, evacuarse o limitarse por procedimientos especiales según la naturaleza de los mismos.</p>			
281	<p>Los útiles de limpieza deben de conservarse en buen estado y almacenarse en locales apropiados.</p>			



517

**TITULO IX**

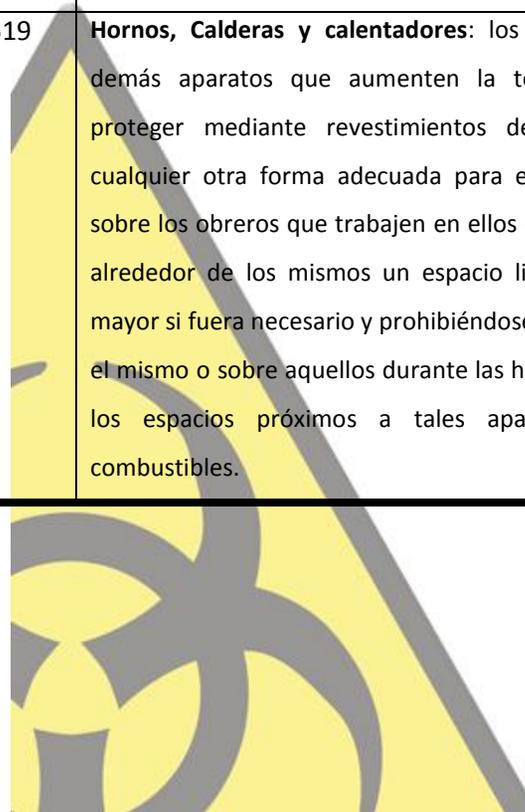
**Capitulo IV**

**Aparatos que generan calor o frio y recipientes a presión**

**Aparatos a presión:** en toda sala en que existan aparatos a presión, se debe fijar las instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación, que señalen los dispositivos de seguridad en forma destacada y las normas para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser peligrosas e indiquen las que hayan de observarse en casos de peligro o avería. Estas normas deben adaptarse a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor de la maquinaria. Se debe hacer el mantenimiento correspondiente de acuerdo a las especificaciones del constructor de la misma.

519

**Hornos, Calderas y calentadores:** los hornos, calderas, calentadores y demás aparatos que aumenten la temperatura ambiente, se deben proteger mediante revestimientos de material aislante, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor radiante sobre los obreros que trabajen en ellos o en sus inmediaciones, dejándose alrededor de los mismos un espacio libre, no menor de 1.50 metros o mayor si fuera necesario y prohibiéndose a los trabajadores permanecer en el mismo o sobre aquellos durante las horas de descanso, así como utilizar los espacios próximos a tales aparatos para almacenar materias combustibles.



## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La seguridad y salud ocupacional es un tema de mucha importancia a nivel mundial, ejemplo claro son los diversos sistemas de gestión de salud y seguridad ocupacional como son las OSHAS 18001; los cuales buscan mejorar la calidad y seguridad de las personas dentro de su área laboral, por tal motivo, se logró elaborar el manual o guía y la lista de chequeo para evaluar el cumplimiento conforme al Acuerdo Gubernativo sobre salud y seguridad ocupacional 229-2014 del Ministerio de Trabajo y Previsión Social – MINTRAB-, en el laboratorio de microbiología en la industria farmacéutica. Dicha guía contiene los artículos del Acuerdo que aplican para el área de microbiología, se utilizaron imágenes del mismo laboratorio para brindar una idea y/o ejemplo de cómo se puede cumplir con los Artículos; las imágenes y notas no son la única forma en que se puede lograr el cumplimiento, solo son formas o ejemplos para cumplir con la Norma. Se incluyen, además, otros aspectos relevantes que se deben de considerar para la salud y seguridad ocupacional para el área de microbiología en la industria farmacéutica.

La guía tiene como propósito comunicar el nuevo Acuerdo Gubernativo sobre salud y seguridad ocupacional que entró en vigencia el 8 de septiembre de 2015, al personal que labora en laboratorios de microbiología de la industria farmacéutica; ya que sintetiza el Acuerdo Gubernativo, además utiliza imágenes y notas que ayudan a su implementación, de forma más fácil y comprensible, sobre todo es de mucha utilidad en laboratorios donde solo labore personal técnico. Esta guía de evaluación de la “conformidad” sobre el Acuerdo Gubernativo, favorece la implementación del mismo y, así, la empresa estar preparada para las auditorias que el MINTRAB realizará.

La guía está constituida por una carátula, aspectos sobre la salud y seguridad ocupacional, datos sobre el Acuerdo Gubernativo de salud y seguridad ocupacional 229-2014. También se incluye un capítulo donde se citan los Artículos del Acuerdo según las necesidades del área de microbiología en la industria farmacéutica; notas e imágenes para facilitar la implementación de dicha norma y, por último, la lista de chequeo que contiene los artículos que deben aplicar para lograr la conformidad.

La lista de chequeo que se utilizó en el laboratorio de microbiología en Industria Farmacéutica S.A., brindó información sobre las “no conformidades”, las cuales tienen que ser mejoradas con el objetivo de cumplir el Acuerdo Gubernativo. Se obtuvo un total

de siete “no conformidades”, a las cuales se les aplicaron acciones correctivas, por ejemplo, se gestionó compra del equipo de seguridad con sus respectivos certificados y rótulos de señalización de riesgo biológico, superficies calientes y protección facial obligatorio. Dichas acciones están en trámite y se está mejorando la señalización del área, se colocaron letreros en la puerta del laboratorio que indica, que es área de acceso restringido. Existen otras “no conformidades”, como la falta de espacio, que va a conllevar mayor tiempo de ejecución, ya que se va a construir una nueva área donde se ubicará el departamento de Aseguramiento de calidad, conjunto con el área de microbiología. También se tiene contemplado tener un área específica para la preparación de medios de cultivo, donde se situarán las autoclaves para sí disminuir el riesgo de quemaduras por calor y vapor de agua y explosiones de frascos.

Con la elaboración del Manual/Guía y la lista de chequeo se pudo realizar una auditoria interna de la situación actual del laboratorio de microbiología en la industria farmacéutica sobre temas de salud y seguridad ocupacional, de forma más detallada. Las “no conformidades” halladas significan oportunidades de mejora; el personal que labora en dicha área puede estar más seguro, al tener mejor señalización, más espacio y conocer acerca de la importancia de la salud y seguridad ocupacional. Otro aspecto positivo del inicio de la implementación del Acuerdo Gubernativo de salud y seguridad ocupacional 229-2014, fue que la organización contrató a un profesional médico interno, quien tendrá a su cargo el control de la salud del personal y atender emergencias, producto de las actividades diarias.

Otro punto positivo fue la conformación de la brigada de primeros auxilios, la cual incluye personal del área de Microbiología y de las distintas áreas de la organización; ellos (as) fueron capacitados por profesionales, durante seis meses, sobre temas de cómo actuar en caso de incendios, terremotos, desmayos, infartos, fracturas, entre otras posibles emergencias que se pueda suscitar en el trabajo. Se creó el Comité de Salud y Seguridad Ocupacional el cual mensualmente se reúne a evaluar y tocar temas de actualidad sobre el tema; además, de verificar cómo van los avances en los temas pendientes, con el objetivo de estar preparados ante una emergencia, y sobre todo estar preparados para las auditorias que se realizarán próximamente por parte del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Gracias al Acuerdo Gubernativo 229-2014, los trabajadores no arriesgarán su salud y la vida al desempeñar sus labores diarias; ya que el trabajo no debe ser un lugar perjudicial,

sino como dice Confucio: “Escoge un trabajo que te guste, y no tendrás que trabajar ni un solo día de tu vida”. Con salud y seguridad ocupacional, se puede crear ambientes, donde las personas disfruten su trabajo y este no sea considerado una carga.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se elaboró un Manual para determinar el grado de cumplimiento del Acuerdo Gubernativo de salud y seguridad ocupacional 229-2014, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social, para el área de microbiología en la industria farmacéutica.
2. La evaluación de “conformidad” del Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014, se puede realizar a través del uso de una lista de chequeo, que indique el grado de cumplimiento o no cumplimiento de los Artículos del mismo Acuerdo.
3. Un manual es un método para dar a conocer al personal el nuevo Acuerdo Gubernativo de Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014, ya que se presenta de forma fácil y útil para su comprensión e implementación.
4. Los manuales folletos y trifoliales, sencillos con pasos y cortas pero precisas explicaciones, son útiles para una fácil comprensión por parte del personal sobre el tema de Salud y Seguridad Ocupacional; así como para una menor renuencia durante la auditoría por parte del MINTRAB.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Dar seguimiento a la guía de evaluación para establecer si se sigue con los puntos que establece el Acuerdo Gubernativo de salud y seguridad ocupacional 229-2014 del Ministerio de Trabajo y Prevención Social, para el área de microbiología en la industria farmacéutica y con ello, ayudar a su implementación.
2. Realizar evaluaciones periódicas para constatar el cumplimiento de lo indicado en el Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 y verificar mediante un listado, cuáles son las fortalezas y debilidades con relación a los Artículos.
3. Verificar que la guía sea práctica y se entienda, preguntarle al personal sobre las dudas al respecto, mejorar la comunicación y la información sobre el Acuerdo Gubernativo sobre Salud y Seguridad Ocupacional 229-2014 en la empresa farmacéutica.

## X. BIBLIOGRAFIA

- Higiene y seguridad Laboral historia de la seguridad industrial.* (2015). Recuperado el 4 de Agosto de 2015, de <http://tecnicoshigiene.ucoz.es/index/0-2>.
- A.Monterroso. (s.f.). Diseño e implementación de un manual de seguridad e higiene industrial para la planta de operación de PROLACSA. 26-29. Guatemala, Guatemala.
- Congreso de la republica de Guatemala. (1961). Código de trabajo Decreto 1441. Guatemala.
- Consejo de Ministros de Integración Económica. (2007). *www.innovacion.gob*. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de Reglamento Tecnico Centroamericano 11.03.42:07.
- Cortez, J. (2007). Seguridad e Higiene del trabajo. España: Tebar.
- Definicion de.* (s.f.). Recuperado el 12 de octubre de 2015, de <http://Definicion.de/guia>.
- Díaz, A., Gallego, A., Márquez, A., Millan, A., Moreno, J., Fernández, R., y otros. (2008). Manual para la formacion en prevencion de riesgos laborales. 64. España: Lex Nova.
- Enriquez, I. (1996). Manual de Inducción de Industria Farmacéutica S.A. Guatemala, Guatemala.
- Fernández, M. (2005). Recuperado el 11 de agosto de 2015, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Industria\\_farma%C3%A9utica](http://es.wikipedia.org/wiki/Industria_farma%C3%A9utica)
- Gama, R. (s.f.). *Historia de higiene y seguridad industrial.* Recuperado el 11 de Agosto de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=Ew9NDz93dk>
- Groves, W. (2014). *Important people in health and safety.* Recuperado el 4 de Agosto de 2015, de <https://www.e-education.psu.edu/egee110/node/261>
- Hernandez, A. (2005). Seguridad e Higiene industrial. Mexico: Limusa.
- Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (2014). Acuerdo Gubernativo 229-2014. *Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional.* Guatemala, Guatemala.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2005). Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3 . Ginebra, Suiza.
- Ramos, I. (2014). *Historia de la salud Ocupacional.* Recuperado el 5 de Agosto de 2015, de [https://www.youtube.com/watch?v=\\_Q6hgr94cfs](https://www.youtube.com/watch?v=_Q6hgr94cfs).
- Sistema de gestion de la seguridad y salud en el trabajo requisitos OHSAS 18000. (s.f.).
- Vindas, J. (2009). Guia de manuales administrativos. Costa Rica: Club de libros.

## Anexo 1



Imagen de la fachada de Industria Farmacéutica S.A., lugar que se tomó como referencia para realizar el manual de –SSO–

---

*Lionel Alonso*

Lionel Guillermo Alonso Toasperm

**AUTOR**

*MEAQ*

MSc. María Ernestina Ardón Quezada

**DIRECTORA**

*Rubén Darío Velásquez*

Dr. Rubén Darío Velásquez Miranda

**DECANO**