

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



Claudia María Filippi Cáceres

Química Farmacéutica

Guatemala, Septiembre de 2011

1. Resumen

El manejo de productos químicos en un laboratorio de química va unido a numerosos riesgos para la salud de las personas que desarrollan actividades en el mismo. Solo el conocimiento exacto de estos riesgos, en especial de las propiedades de los productos utilizados, permite un trabajo seguro en el laboratorio.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar riesgo químico en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de la aplicación de la guía de observación del Método de Lest; con el propósito de promover conductas y hábitos de seguridad en cada uno de los laboratorios evaluados; así como la realización de un mapeo de riesgos para la determinación de las áreas donde es mayor la probabilidad de sufrir un accidente.

Según los resultados obtenidos y las gráficas de riesgo, las condiciones de seguridad, instalaciones físicas, equipo de protección personal y contra accidentes, entre otros como la sobrepoblación estudiantil en cada uno de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica, no son favorables y por lo tanto se determinó que existe un alto riesgo de sufrir un accidente o desastre. Al comparar las condiciones de seguridad actuales de los laboratorios con las condiciones descritas en estudios anteriores, se determinó que dichas condiciones no han cambiado ni mejorado.

2. Introducción

La seguridad y riesgo químico en los laboratorios requiere atención continua y esfuerzo común, para crear un ambiente idóneo de trabajo y de esta forma prevenir y evitar cualquier riesgo potencial que pudiese llegar a presentarse (Lefèvre, 1989,86).

El manejo, preparación, almacenamiento y eliminación de sustancias químicas en los laboratorios fisicoquímicos constituye un riesgo potencial para la salud e integridad física de los estudiantes, profesores y auxiliares de laboratorio, si los mismos no cuentan con las instalaciones adecuadas, equipo de protección personal y conocimiento de riesgo a las sustancias químicas (Asada, 2000, 4).

La seguridad en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC involucra aspectos importantes como el uso de equipo de protección personal, iluminación, instalaciones adecuadas al número de estudiantes, existencia de duchas de emergencia y lavajos, extintores en caso de incendios, salidas de emergencia etc; dichos aspectos con el paso de los años y con la existencia de nuevos reglamentos, hacen indispensable la evaluación del riesgo químico en los mismos, con el objetivo de promover posibles y necesarias mejoras a los mismos tomando en cuenta los recursos disponibles en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

Esta investigación en los laboratorios, consistió en la evaluación del riesgo químico para contribuir al aprovechamiento de los recursos, al mantenimiento de la integridad de los equipos e instalaciones, para reducir los riesgos asociados al manejo de sustancias químicas y mejorar la eficiencia y calidad del trabajo realizado en los mismos.

3. Antecedentes

Según las estadísticas a nivel internacional las consecuencias tanto sociales como económicas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, presentan proporciones alarmantes (Ramírez, 1993, 6).

El riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos, la que puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la aparición de enfermedades. Los productos químicos pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición (Eggenberger, 1999, 3).

La evaluación y manejo del riesgo químico, definida como el conjunto de actividades tendientes a evaluar el riesgo que significa la utilización de una sustancia y a establecer, si éste es lo suficientemente alto, como para significar una inquietud de salud y cuáles serían las alternativas más apropiadas para su control, si es considerado importante. Su enfoque es multidisciplinario, permite el aporte de diferentes sectores del conocimiento necesarios para diseñar y mantener bajo control el riesgo determinado (Asada, 2000, 8).

3.1 Método Lest

El método Lest fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix-en-Provence en 1978 y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo en el laboratorio de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas son satisfactorias, molestas o nocivas. (Eggenberger, 1999, 12).

El método es de carácter global considerando cada aspecto del trabajo realizado en los laboratorios de manera general. No se profundiza en cada uno de esos aspectos, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos. El objetivo es, según

los autores, evaluar el conjunto de factores relativos al del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la salud como sobre la vida personal de los estudiantes, personal docente y técnicos de laboratorio (Padilla, 1993, 6).

Para determinar el diagnóstico el método considera 11 variables agrupadas en 4 aspectos (dimensiones): ambiente físico, carga mental, seguridad y normas/capacitación. Para su evaluación los autores del método establecen una guía de observación y una escala de puntaje que oscila entre 0-10, la cercanía al 0 indica ausencia de riesgo, mientras que la cercanía al 10 indica la presencia de un riesgo grave (Ramírez, 1993, 6).

3.1.1 Guía de Observación del Método Lest:

Ambiente Físico:

1. Orden, códigos de colores y saneamiento básico.
2. Iluminación.
3. Ventilación.
4. Ruido.
5. Señalización.

Carga Mental:

6. Apremio al tiempo.
7. Complejidad.

Seguridad:

8. Equipo de protección personal.
9. Equipo de protección contra incendios.

Normas-Capacitación

10. Normas y procedimientos administrativos y de seguridad.
11. Capacitación.

Sistema de puntuación:

0, 1, 2	Satisfactorio
3, 4, 5	Riesgo débil.
6, 7	Riesgo medio.
8, 9	Riesgo alto.
10	Nocividad.

3.2 Estudios previos sobre seguridad y riesgo químico en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

En el año 2,000 Asada Amaya, A. en su tesis titulada: "Evaluación de los procesos de manejo y eliminación de desechos químicos en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC", recomienda la existencia de un manual de tratamiento de desechos en cada uno de los laboratorios de la Facultad (Asada, 2000, 44).

En 1,999 Eggenberger Meza, A. en su tesis titulada: "Elaboración de un manual de seguridad en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (USAC) y conformación de comité de seguridad", recomienda a las autoridades de la Facultad una revisión periódica de las instalaciones y equipos de los laboratorios, además de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo. (Eggenberger, 1999, 35).

En 1,993 Padilla Almaraz, S. en su tesis titulada: "Eliminación de desechos tóxicos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (USAC)" concluye y recomienda

sobre la importancia de contar con métodos adecuados de manejo y eliminación de desechos en los laboratorios de la facultad (Padilla, 1993, 44-43).

En 1,993 Ramírez Zeceña, E. en su informe de tesis "Seguridad en los laboratorios fisicoquímicos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia" (Diagnóstico y Propuesta de Manual de Procedimientos)" recomienda la elaboración de un manual de seguridad que sea aplicable en todas las áreas de los laboratorios fisicoquímicos y la conformación de un comité de seguridad (Ramírez, 1993, 34).

3.3 Comité de Seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

En la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia se instauró el Comité de Emergencia de la misma, el área de enfermería y primeros auxilios durante el mes de mayo del año 2000.

Dicho comité contaba con cuatro comisiones:

1. Comisión de señalización.
2. Comisión de laboratorios.
3. Comisión de seguridad.
4. Comisión de enfermería.

Durante los primeros años de su creación, dicha comisión llevó a cabo diversas actividades y proyectos entre los que destacan:

- Simulacro de evacuación de 400 estudiantes de primer ingreso, con la colaboración de los bomberos municipales y CONRED.
- Creación del manual de acciones básicas en caso de emergencia en el laboratorio, el cual abarca sismos, incendios, derrames y quemaduras por compuestos químicos, cortaduras; así como el equipo de seguridad necesario para trabajar en el laboratorio y los números de emergencia.

- Propuesta: parqueo de retroceso para facilitar la salida de los vehículos en caso de una emergencia.
- Seminario-taller: "Seguridad en los Laboratorios", cuyo objetivo fue la identificación de los riesgos que existen en los laboratorios con su respectiva propuesta para su disminución o eliminación.
- Evaluación y reporte de los laboratorios del edificio T-10. La comisión recomendó y concluyó que dichos laboratorios no son aptos para llevar a cabo prácticas de laboratorio de los cursos que se imparten en la facultad, ya que ponen en riesgo a las personas que trabajan en dichas condiciones.
- Evaluación y reporte de visita al Centro de Estudios Conservacionistas CECON y Museo de Historia Natural.
- Elaboración del plano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC para identificar zonas de seguridad externas.
- Recomendación sobre el control de desechos peligrosos e identificación de los departamentos que necesitan los procesos de tratamientos de los mismos (Departamento de Química Medicinal y Análisis Aplicado).
- Creación en borrador de:
 - Normas del Comité de Seguridad
 - Propuesta inicial para diplomado universitario en gestión de riesgos y desastres.
 - Botiquín y enfermería.

En el año 2009 el Comité de Seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia se convirtió en la Comisión de Desastres, a solicitud del centro educativo para contingencias y desastres SEDECYD.

En el 2010 se retoman actividades nombrándose este año como el "Año de la Seguridad" por acuerdo de Junta Directiva.

Parte de las actividades consistió en un seminario de "Evaluación de Riesgos" dirigido a los Directores de Escuela y Jefes de Departamento, tras el cual cada Escuela presentó su informe de evaluación de riesgos.

3.4 Comités de seguridad en otras instituciones educativas:

En la Universidad del Valle de Guatemala existe un comité encargado de velar por la seguridad de los laboratorios dentro de dicha institución, a través de reglamentación, educación, evaluación e información. Dicho comité de seguridad se encarga principalmente de que las instalaciones de los laboratorios cuenten con los requisitos de seguridad necesarios y cuenta además con material informativo para consulta de estudiantes, profesionales y particulares. (Dubois, 1997, 5)

La Universidad Rafael Landívar cuenta con un sistema de seguridad, con el objetivo de orientar los esfuerzos hacia la prevención de accidentes laborales, e industriales; así como cualquier riesgo, amenaza y vulnerabilidades, que puedan afectar el normal desarrollo de las actividades académicas y administrativas de dicha universidad.

El sistema de seguridad de la Universidad Rafael Landívar está integrado por:

1. Seguridad Física, 2. Seguridad Electrónica, 3. Seguridad Uniformada.

Es apoyado internamente por:

1. Personal de estacionamientos, 2. Personal de conserjería, 3. Personal de jardinería y mantenimiento.

Externamente cuenta con el apoyo de:

1. Policía Nacional Civil, 2. Policía Municipal de Tránsito, 3. Cuerpos de Socorro.

Seguridad Industrial:

1. Señalización de rutas de evacuación, 2. Áreas de reunión, 3. Extintores.

En Universidad Galileo cada inicio de semestre se lleva a cabo una práctica de laboratorio, orientada al uso adecuado del equipo de protección personal, reducción de riesgo de posibles accidentes y desastres, tratamiento de desechos;

así como la preparación y almacenamiento de reactivos en cada uno de los laboratorios.

Cuenta además con un comité de seguridad conformado por estudiantes y catedráticos, con el objetivo de reducir al mínimo la posibilidad de cualquier tipo de accidente dentro de la institución.

3.5 Reglamentos y Leyes sobre seguridad laboral en Guatemala:

El Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo data del año 1,950 y en el mismo no se incluyen aspectos específicos para determinadas sustancias químicas y ocupaciones.

El Código de Trabajo de la República de Guatemala cita en el Título Quinto, Higiene y Seguridad en el Trabajo: CAPITULO UNICO. Higiene y Seguridad en el Trabajo:

ARTICULO 197: Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores (Anexo No. VI).

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) cuenta con un Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, que no refiere con especificidad a las sustancias químicas, pero que incluye importantes medidas de seguridad en el trabajo (Anexo No. VII)

4. Justificación

Con el fin de obtener y alcanzar condiciones óptimas de seguridad, a través de la evaluación del riesgo químico en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, se realizó el presente trabajo de investigación; concerniente a niveles, conductas, procesos de seguridad y riesgo químico existentes en cada uno de los laboratorios. La evaluación del riesgo químico da continuidad a estudios previos sobre seguridad, realizados hace más de una década por estudiantes egresados de la Facultad, en cuyos trabajos de tesis recomiendan la continuidad y constante mejora de las instalaciones y procesos de seguridad.

La aplicación del presente estudio y su respectiva evaluación deberá impulsar el mejoramiento de las instalaciones de los laboratorios, el uso adecuado del equipo de protección personal, la capacitación a personal docente, técnicos de laboratorio y estudiantes; así como la reducción del riesgo de posibles accidentes y desastres.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

5.1.1 Evaluar el riesgo químico en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.

5.2 Objetivos Específicos:

5.2.1 Evaluar las condiciones de seguridad de las instalaciones de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica según la Guía de Observación del Método Lest.

5.2.2 Realizar un mapeo de riesgos en cada uno de los laboratorios evaluados para determinar las áreas en donde es mayor la probabilidad de sufrir un accidente.

5.2.3. Comparar las condiciones de seguridad actuales de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la USAC con las condiciones detectadas en estudios efectuados anteriormente.

6. Hipótesis

Las instalaciones de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia cumplen con las condiciones y medidas de seguridad necesarias para evitar riesgo químico a quienes los utilizan.

7. Materiales y Métodos

7.1 Universo de trabajo:

Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

7.2 Muestra:

- Laboratorio del Departamento de Análisis Aplicado.
- Laboratorio del Departamento de Farmacognosia y Fotoquímica.
- Laboratorio del Departamento Química Medicinal.
- Laboratorio del Departamento de Farmacología y Fisiología.
- Laboratorio del Departamento de Farmacia Industrial.
- Laboratorio del Departamento de Toxicología.

7.3 Materiales:

- Referencias bibliográficas: libros con la temática de interés, revistas, artículos, tesis de grado etc.
- Recursos institucionales: Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Biblioteca y Centro de Documentación de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Biblioteca de la Universidad del Valle de Guatemala y del Departamento de Toxicología.
- Equipo y material de informática: computadora, impresora, discos, memoria USB.
- Útiles de escritorio: papelería y útiles de oficina.

7.4 Recursos humanos:

- Autora: Br. Claudia María Filippi Cáceres
- Asesora: Licda. Carolina Guzmán Quilo.
- Revisora: Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta.

7.5 Procedimiento:

1. Revisión bibliográfica y búsqueda de antecedentes.
2. Elaboración del instrumento de evaluación y aplicación de la Boleta del método de Lest en cada uno de los laboratorios de los diferentes departamentos de la Escuela de Química Farmacéutica.
3. Elaboración del protocolo de investigación.
4. Evaluación de los laboratorios conforme al instrumento antes mencionado en los siguientes departamentos de la Escuela de Química Farmacéutica:
 - A. Departamento de Farmacología y Fisiología.
 - B. Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica.
 - C. Departamento de Farmacia Industrial.
 - D. Departamento de Análisis Aplicado.
 - E. Departamento de Toxicología.
 - F. Departamento de Química Medicinal.
5. Tabulación de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.
6. Elaboración de informe final de la investigación.
7. Socialización de la información en los Departamentos de la Escuela de Química Farmacéutica.
8. Entrega de material bibliográfico y de apoyo a la Escuela de Química Farmacéutica.

7.6 Diseño de la investigación:

Método de Lest es un método de evaluación subjetivo-objetivo, constituido por una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo y por una serie de matrices que permiten cuantificar los diferentes factores considerados a través de indicadores e índices. Su sistema de aplicación es sencillo, se basa en una guía de observación que permite recoger información del trabajo evaluado. La evaluación de las condiciones de trabajo y medio ambiente se logra efectuando la

descomposición de las exigencias del trabajo en distintas variables consideradas como fuentes de nocividad para las personas que hacen uso del laboratorio (Soto, 2004).

Dicho método y su respectivo sistema de evaluación fueron adaptados a las condiciones del trabajo realizado en los laboratorios de la facultad para su respectiva evaluación una década atrás por una estudiante de la misma, por lo que se hace necesaria una reevaluación de dichas condiciones.

8. Resultados

Los resultados obtenidos en la evaluación de riesgo efectuada a cada uno de los laboratorios, según la guía de observación del Método de Lest se presentan a continuación en gráficas de barra, a las cuales se les asignó un color según el nivel de riesgo encontrado en cada una de las áreas.

Las áreas de riesgo se encuentran señalizadas en los mapas de cada uno de los laboratorios evaluados, clasificadas al igual que las gráficas por colores en el anexo No. IV.

TABLA DE COLORES SEGÚN RIESGO

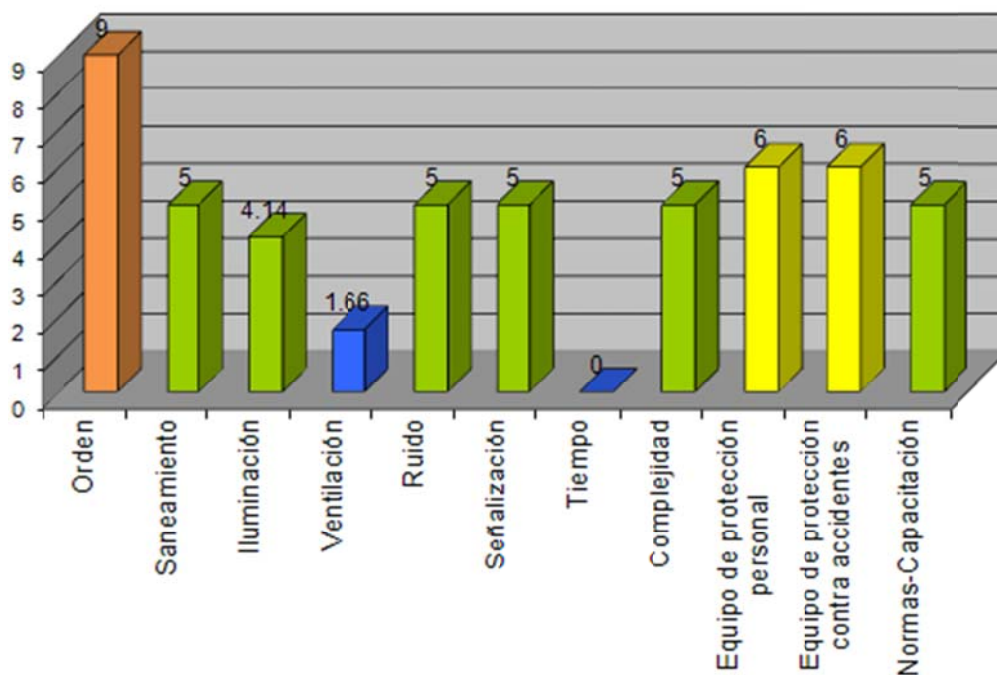
10	NOCIVIDAD	
8-9	ALTO	
6-7	MEDIO	
3-5	DÉBIL	
0-2	SATISFACTORIO	

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- **Laboratorio de Toxicología:**

Condición Evaluada	Puntuación	Riesgo
Orden	9	Alto
Saneamiento básico	5	Débil
Iluminación	4.44	Débil
Ventilación	1.66	Satisfactorio
Ruido	5	Débil
Señalización	5	Débil
Apremio del tiempo	0	Satisfactorio
Complejidad	5	Débil
Equipo de protección personal	6	Medio
Equipo de protección contra incendios,, derrames y salpicaduras	6	Medio
Normas y capacitación	5	Débil

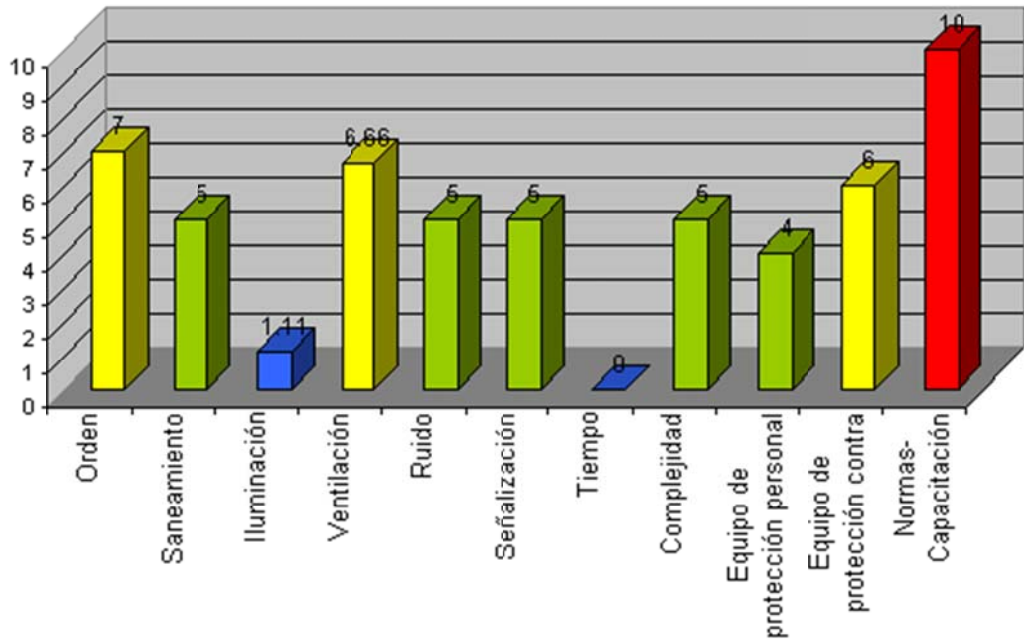
Laboratorio de Toxicología



- **Laboratorio de Química Medicinal:**

Condición Evaluada	Puntuación	Riesgo
Orden	7	Medio
Saneamiento básico	5	Débil
Iluminación	1.11	Satisfactorio
Ventilación	6.66	Medio
Ruido	5	Débil
Señalización	5	Débil
Apremio del tiempo	0	Satisfactorio
Complejidad	5	Débil
Equipo de protección personal	4	Débil
Equipo de protección contra incendios,, derrames y salpicaduras	6	Medio
Normas y capacitación	10	Nocividad

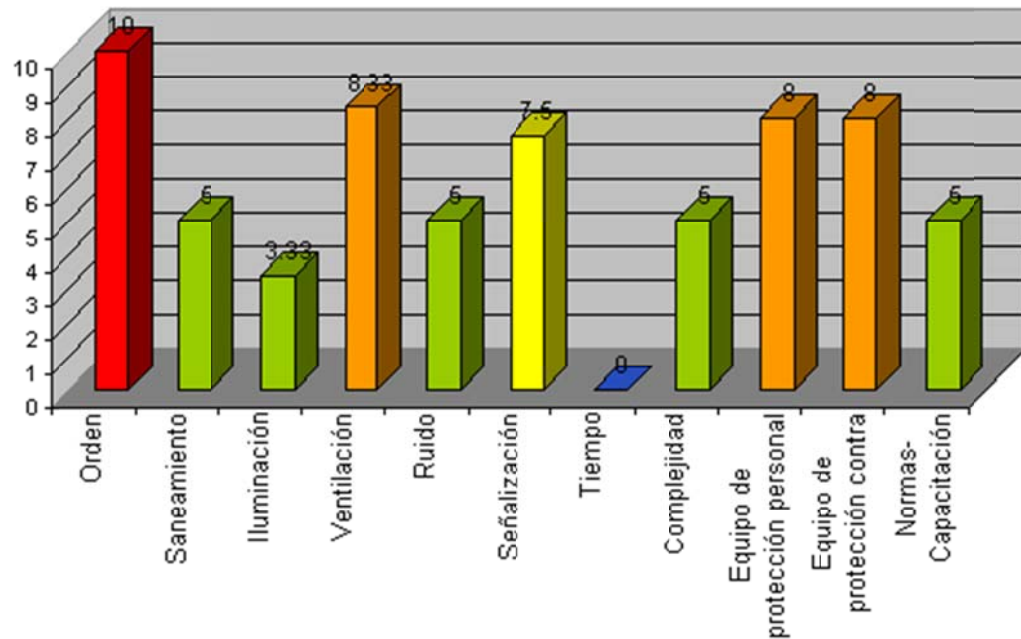
Laboratorio de Química Medicinal



- **Laboratorio de Farmacia Industrial:**

Condición Evaluada	Puntuación	Riesgo
Orden	10	Nocividad
Saneamiento básico	5	Débil
Iluminación	3.33	Débil
Ventilación	8.33	Alto
Ruido	5	Débil
Señalización	7.5	Medio
Apremio del tiempo	0	Satisfactorio
Complejidad	5	Débil
Equipo de protección personal	8	Alto
Equipo de protección contra incendios,, derrames y salpicaduras	8	Alto
Normas y capacitación	5	Débil

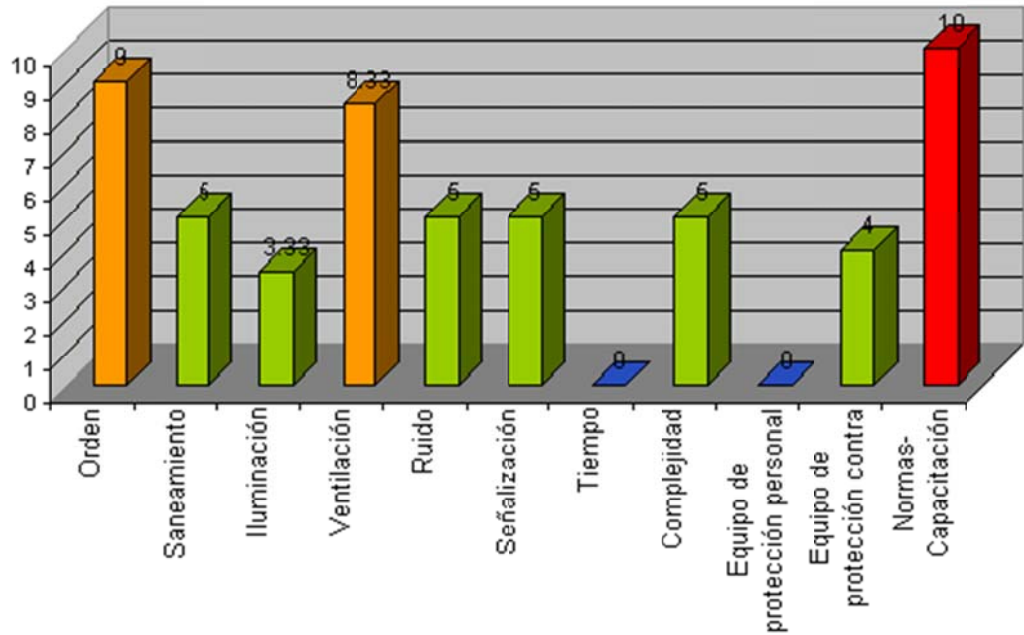
Laboratorio de Farmacia Industrial



- **Laboratorio de Análisis Aplicado:**

Condición Evaluada	Puntuación	Riesgo
Orden	9	Alto
Saneamiento básico	5	Débil
Iluminación	3.33	Débil
Ventilación	8.33	Alto
Ruido	5	Débil
Señalización	5	Débil
Apremio del tiempo	0	Satisfactorio
Complejidad	5	Débil
Equipo de protección personal	0	Satisfactorio
Equipo de protección contra incendios,, derrames y salpicaduras	4	Débil
Normas y capacitación	10	Nocividad

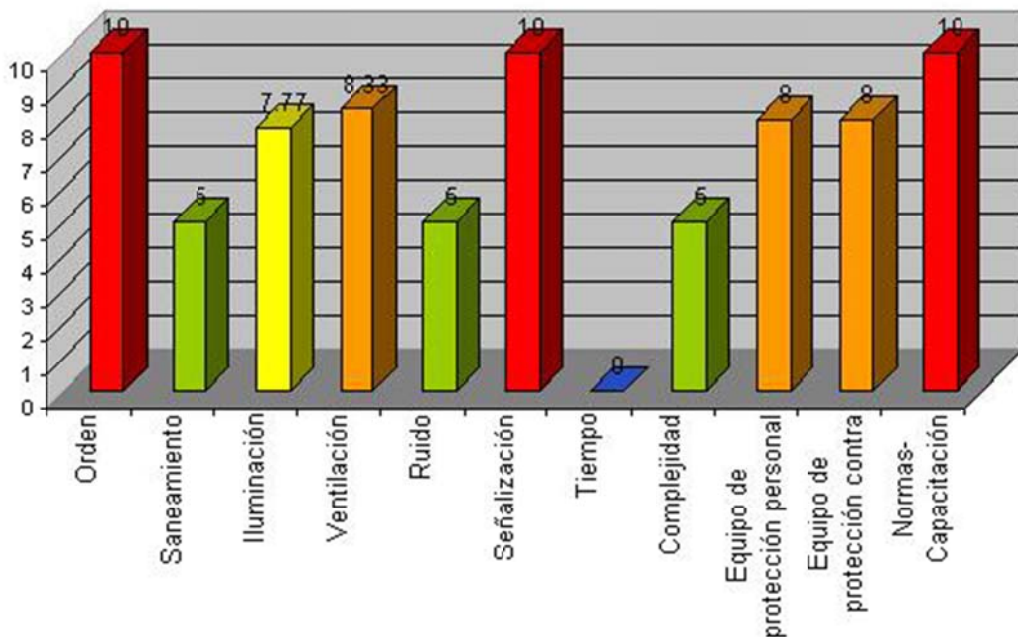
Laboratorio de Análisis Aplicado



- **Laboratorio de Farmacognosia y Fitoquímica:**

Condición Evaluada	Puntuación	Riesgo
Orden	10	Nocividad
Saneamiento básico	5	Débil
Iluminación	7.77	Medio
Ventilación	8.33	Alto
Ruido	5	Débil
Señalización	10	Nocividad
Apremio del tiempo	0	Satisfactorio
Complejidad	5	Débil
Equipo de protección personal	8	Alto
Equipo de protección contra incendios,, derrames y salpicaduras	8	Alto
Normas y capacitación	10	Nocividad

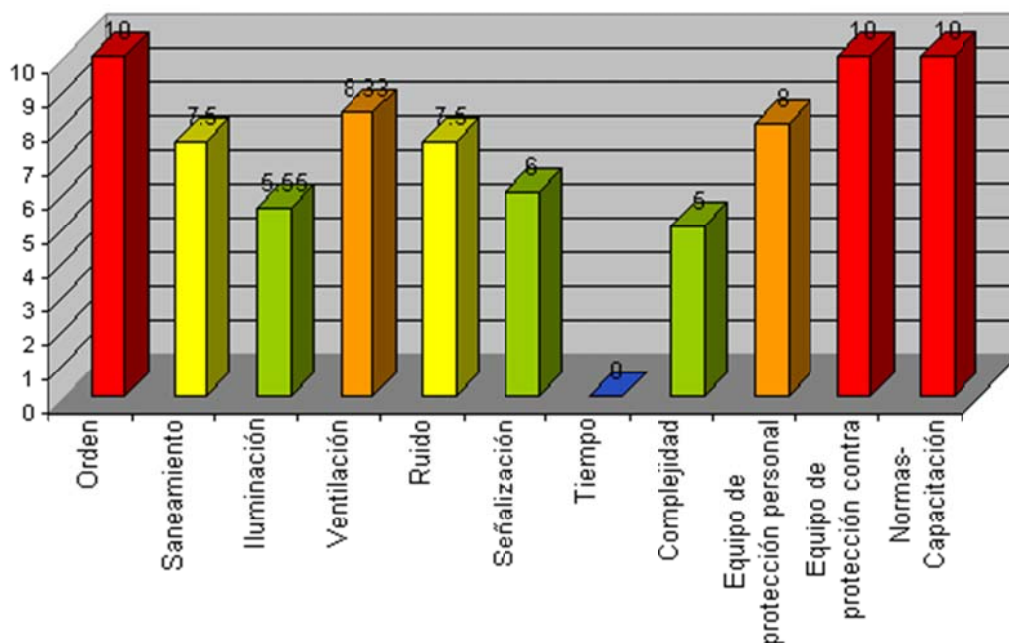
Laboratorio de Farmacognosia y Fitoquímica



- **Laboratorio de Farmacología y Fisiología:**

Condición Evaluada	Puntuación	Riesgo
Orden	10	Nocividad
Saneamiento básico	7.5	Medio
Iluminación	5.55	Debil
Ventilación	8.33	Alto
Ruido	7.5	Medio
Señalización	6	Medio
Apremio del tiempo	0	Satisfactorio
Complejidad	5	Medio
Equipo de protección personal	8	Alto
Equipo de protección contra incendios,, derrames y salpicaduras	10	Nocividad
Normas y capacitación	10	Nocividad

Laboratorio de Farmacología y Fisiología



Resumen Aspectos Críticos

Laboratorio	Orden	Iluminación	Ventilación	Señalización	Equipo de protección personal	Capacitación
Toxicología	9	4.44	1.16	5	6	5
Química Medicinal	7	1.11	6.66	5	4	10
Farmacia Industrial	10	3.33	8.33	7.5	8	5
Análisis Aplicado	9	3.33	8.33	5	0	10
Farmacognosia y Fitoquímica	10	7.77	8.33	10	8	10
Farmacología y Fisiología	10	5.55	8.33	6	8	10

9. Discusión de Resultados

Mediante la guía de observación del Método de Lest se obtuvo un diagnóstico de las condiciones de seguridad y el riesgo químico que existe en cada uno de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC. En dicha guía se evaluaron doce aspectos y condiciones entre los que destacan el uso de equipo de protección personal y contra accidentes, instalaciones, ventilación, señalización, así como la colocación de material y equipo de laboratorio en un lugar definido con el fin de minimizar el riesgo de posibles accidentes y desastres. Cada una de las condiciones evaluadas fue clasificada con base a su puntuación, en la escala de riesgo presentada en la guía de observación utilizada para la respectiva evaluación de cada uno de los laboratorios.

La hipótesis de investigación planteada en el presente trabajo se rechaza, puesto que según los parámetros evaluados, los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, no cuentan con las condiciones de seguridad adecuadas.

Según la tabla de Evaluación de Riesgo del Método de Lest el **Laboratorio de Toxicología**, posee en el aspecto de "Orden" un ambiente físico de alto riesgo con una puntuación de 9, debido a la falta de un lugar definido, ordenado y clasificado, especialmente en el área de bodega, para el almacenamiento de reactivos de laboratorio, como solventes, ácidos y bases; en los que sería adecuado contar con gabinetes especiales con extracción, cristalería y diversos tipos de desechos químicos, en mobiliario destinado a ellos. Este es un parámetro que indica que las instalaciones deben adecuarse para el tipo de análisis efectuado en dicho laboratorio y de esta forma minimizar el riesgo de desastres y accidentes dentro de dicha institución. Lo anterior debido a que dichas instalaciones datan de años atrás y la misma presenta varios daños en toda su estructura, sobre todo en el techo. En cuanto al uso del equipo completo de protección personal y el equipo

de protección contra incendios, derrames y salpicaduras el riesgo es considerado según la escala como un riesgo medio, esto indica que el equipo no es utilizado de manera permanente por el personal o el mismo no existe como en el caso de los lavaojos tan indispensables en un laboratorio de química. En cuanto a ventilación, iluminación y saneamiento, el riesgo es débil; sin embargo es de las condiciones con mayor facilidad y prontitud de mejorar tomando en cuenta la limitación de presupuesto de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En cuanto a normas y capacitación sobre seguridad en el laboratorio el mismo se encuentra en riesgo débil según la escala, lo que indica que el personal reporta asistencia a diversas capacitaciones relacionadas con el tema.

Según la tabla de Evaluación de Riesgo del Método de Lest, las instalaciones, ventilación, orden y colocación de los reactivos en el **Laboratorio del Departamento de Farmacia Industrial** se encuentran en riesgo alto, por la inexistencia de un lugar definido, ordenado, adecuado y seguro para el almacenamiento de reactivos, cristalería, equipo de laboratorio y desechos generados en cada una de las prácticas. Se observó durante la presente evaluación el hacinamiento de estudiantes, el desorden generado por la inexistencia de lugares adecuados para colocar las pertenencias de los mismos, la presencia de maquinaria pesada como el horno industrial, la tableteadora, el destilador, entre otros equipos que al momento de cualquier emergencia o desastre pondrían en alto riesgo a los estudiantes y al resto del personal presente en las instalaciones, al no permitir una evacuación rápida y adecuada, al bloquear o interferir en las áreas de paso del laboratorio.

Las instalaciones del laboratorio no constituyen con un espacio adecuado y organizado para el trabajo de los estudiantes y personal docente, pues se caracteriza por ser un lugar encerrado, con ventilación natural y artificial pobre debido al mal estado de las ventanas y la inexistencia de aire acondicionado; así como lavaojos, todo ello perjudica la salud del personal que labora en este laboratorio. Además de la cristalería, el equipo para laboratorio de química, sales y

reactivos, materias primas y otros, el departamento cuenta con maquinaria pesada como se mencionó anteriormente y todo ello sobrecarga el ambiente de trabajo.

El manejo, conocimiento y uso de la maquinaria presente en el laboratorio es de vital importancia para la formación del estudiante de la carrera de Química Farmacéutica, sin embargo el mismo debe de ser almacenado y colocado en un lugar adecuado, por lo que a futuro el departamento podría ampliar sus instalaciones o trasladar dicha maquinaria a otro salón, adecuando las necesidades del mismo al tipo de maquinaria y equipo que será almacenado.

Por el tipo de prácticas llevadas a cabo, los estudiantes necesitan diversas materias primas, las cuales en su mayoría se encuentran fuera del tiempo de vigencia, son almacenadas en recipientes mal etiquetados y no se encuentran debidamente ordenados y clasificados al igual que los reactivos y sales; por lo que se sugiere su debida clasificación y colocación en estanterías adecuadas a este propósito.

Según la tabla de Evaluación de Riesgo del Método de Lest, el **Laboratorio del Departamento de Análisis Aplicado**, se caracteriza por presentar grupos de laboratorio con mayor población estudiantil comparado con el resto de Departamentos, número que supera la capacidad del laboratorio. La inexistencia de lugares definidos, la falta de espacio, el almacenamiento de reactivos en lugares y recipientes no aptos y adecuados; así como la mala ventilación y complejidad del equipo de laboratorio con que cuenta dicho lugar, hacen del mismo un lugar de riesgo alto para la realización de las actividades de los estudiantes, personal docente y de limpieza del laboratorio. Se observó durante la evaluación, la urgencia de contar con ventilación artificial en dicho laboratorio, sobre todo en el salón donde se encuentra el cromatógrafo líquido de alta resolución (HPLC) y el disolutor, pues dichos equipos necesitan de ventilación artificial como aire acondicionado, para su adecuado funcionamiento y mantenimiento. En el área de laboratorio se determinó la mala condición de las ventanas, mismas que fueron evaluadas por CONRED debido a su mal estado.

La inexistencia de capacitaciones sobre seguridad en el laboratorio y el desconocimiento de la complejidad y peligrosidad de las sustancias almacenadas, por parte del personal auxiliar y de limpieza, obtuvieron una puntuación de 10 en la escala de riesgo, por lo que los mismos se encuentran en la categoría de nocividad, lo que implica una necesidad inmediata de cursos de capacitación para el personal.

Cabe destacar el precario almacenamiento de desechos y reactivos con que cuenta el laboratorio, ya que los mismos son almacenados no solo en lugares no adecuados y de alto riesgo, sino en recipientes como botellas de agua pura, lo que además puede llevar a accidentes fatales por confusión de envases. Se hace necesario mobiliario adecuado y reforzamiento del existente.

Según la tabla de Evaluación de Riesgo del Método de Lest, el **Laboratorio del Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica** es considerado como lugar de trabajo en riesgo nocivo, debido a que el mismo carece de ambientes adecuados, instalaciones en condiciones pobres de limpieza y poco equipo y cristalería existente, así como sobrepoblación estudiantil, con puntuaciones de 10 en los aspectos de: orden, normas de capacitación y señalización; lo que significa que es necesaria la capacitación del personal y la toma de decisiones inmediatas para prevenir el riesgo. El mismo se encuentra además en riesgo alto en los aspectos de ventilación, uso adecuado y permanente durante las prácticas de laboratorio del equipo de protección personal, inexistencia de equipo de protección contra incendios y otros derrames; así como la ventilación del lugar, el cual se caracteriza por ser un ambiente pequeño, en el cual se trabaja con numerosos tipos de solventes los cuales hacen que los vapores saturen el ambiente del laboratorio, debido a que la campana de extracción de gases no funciona al 100%. La prácticas llevadas a cabo en dicho laboratorio se caracterizan por el uso constante y abundante de solventes los cuales deben de ser manejados en la campana de extracción, ser almacenados en estanterías y gabinetes adecuados con extracción; así como contar con buenas prácticas de manejo de desechos

generados por los mismos; dichos aspectos son en determinado momento difíciles de implementar y llevar a cabo por el espacio tan limitado del laboratorio.

Según la tabla de Evaluación de Riesgo del Método de Lest, el **Laboratorio del Departamento de Farmacología y Fisiología** presenta puntuaciones consideradas según la escala como de riesgo alto y nocivo en los aspectos de orden, equipo de protección personal y contra desastres, ventilación; así como también en lo que respecta a normas y capacitación. Sin embargo por el tipo de trabajo desarrollado en dicho laboratorio durante los cursos de farmacología I y II en los cuales las instalaciones son utilizadas únicamente como lugares de presentación de casos clínicos y mesas de discusión, entre otras actividades de dichos cursos, no puede considerarse como un lugar de trabajo inapropiado debido al tipo de actividades para las que el mismo es utilizado.

Sin embargo el laboratorio no cuenta con extintores, señalización y carece de las condiciones mínimas de limpieza. Así mismo el personal de esta área carece de capacitación adecuada al tema.

Según la tabla de Evaluación de Riesgo del Método de Lest, entre las mejores condiciones y puntuaciones obtenidas durante la guía de observación, el **Laboratorio del Departamento de Química Medicinal** obtuvo los mejores resultados al obtener los valores más bajos de riesgo en cada una de las condiciones evaluadas. Los valores obtenidos fueron: Orden 7, ventilación 6.66 y equipo de protección contra accidentes y desastres 6. El laboratorio presenta riesgo débil en cuanto al uso adecuado y permanente del equipo de protección personal, ruido generado, señalización y saneamiento básico; sin embargo también necesita contar con equipo lavajos y cubeta de derrames. La debilidad encontrada fue la ausencia de normas de seguridad y capacitación para el personal que labora en dicho laboratorio. Esto puede repercutir a futuro y constituye un factor de riesgo importante.

En todos los laboratorios evaluados se determinó que las categorías de “Apremio del Tiempo y Complejidad del Trabajo” no constituyen un factor de riesgo, ya que el tiempo asignado para cada una de las prácticas de laboratorio y la complejidad del mismo son suficientes para que los estudiantes realicen el trabajo designado sin ningún tipo de presión que en determinado momento llegue a ponerlos en riesgo.

Las carencias de medidas de seguridad, señalización adecuada, equipo de protección personal y contra accidentes; así como la adecuada iluminación y ventilación son atribuidas a la falta de recursos económicos de la institución educativa. Sin embargo los procedimientos, orden, buenas prácticas de laboratorio, entre otros factores deben de ser llevados a cabo en todos y cada uno del los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.

10. Conclusiones

1. Las instalaciones de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia no cumplen con las condiciones y medidas de seguridad necesarias para evitar riesgo químico a quienes lo utilizan.
2. Las condiciones de seguridad de las instalaciones de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC en conjunto, se encuentran en riesgo químico alto y nocivo, según la "Guía de Observación del Método Lest", debido a las condiciones de iluminación, orden, ventilación, señalización, equipo de protección contra accidentes y equipo de protección personal. Así mismo existe la deficiencia en programas de capacitación al personal auxiliar y de servicio.
3. Al comparar condiciones actuales de seguridad de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, con el estudio realizado por Eggenberger, Meza A. en el año de 1999, se denota que no ha habido cambios y mejoras significativas en los mismos.
4. Los mapas de riesgo elaborados en este estudio fundamentan y presentan la necesidad inmediata del mantenimiento y mejora de las condiciones de seguridad de los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la USAC. (Ver anexo No. 13.4 y Tabla de colores según riesgo).

11. Recomendaciones

1. Capacitar, apoyar y propiciar el desarrollo de un sistema formativo en materia de seguridad dirigido a personal docente, estudiantes y personal de servicios de cada uno de los departamentos de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.
2. Presentar y promover con las autoridades de la Facultad un plan de mantenimiento preventivo, reparación y mejoras continuas para las instalaciones de los laboratorios la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.
3. Evitar la sobrepoblación estudiantil en los laboratorios, ampliando el horario y jornada de trabajo a fines de semana, de manera que los grupos de trabajo en cada jornada tengan menor número de estudiantes.
4. Impartir un curso de seguridad industrial y primeros auxilios a todos estudiantes de la carrera de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC y promover la participación obligatoria de los auxiliares de laboratorio de los mismos.
5. Asignar trabajos de investigación a estudiantes de la Escuela de Química Farmacéutica apoyen las mejoras de las condiciones de seguridad de los laboratorios.
6. Se sugiere que cada tres años los profesores de la Escuela de Química Farmacéutica se actualicen por medio de un curso de primeros auxilios y manejo de sustancias químicas como parte de un programa de prevención de riesgos.

7. Promover buenas prácticas de manejo de sustancias, reactivos y desechos químicos en los laboratorios.
8. Informar por medio de afiches y trifoliales informativos, al personal de apoyo a los laboratorios, estudiantes y personal docente sobre los diferentes riesgos que constituye la preparación, almacenamiento, manipulación y eliminación de sustancias químicas.
9. A través del documento "Manual de Clasificación de Desechos en el Laboratorio" se busca promover buenas prácticas de manejo de sustancias, reactivos y desechos químicos en los laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
10. Se preparó un paquete informativo y de apoyo al personal docente, auxiliares y de servicios de cada Departamento de la Facultad que incluye: Manual de Manejo de Desechos en el Laboratorio, Trifoliar de Medidas de Seguridad en el Laboratorio y Afiche informativo, para ser distribuido en cada área.

12. Referencias Bibliográficas

1. Asada Amaya, A. (2000). Evaluación de los procesos de manejo y eliminación de desechos químicos en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
2. Archivo Junta Directiva. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Código de Trabajo de la República de Guatemala. Título Quinto. Higiene y Seguridad en el Trabajo. CAPITULO UNICO. Higiene y Seguridad en el Trabajo.
4. Control de riesgos de accidentes mayores. Manual Práctico. (1993). Oficina Internacional del trabajo (Ginebra). México D.F. Ediciones Alfa Omega S.A. de C.V.
5. Córdova, Darío. (2006). *Toxicología*. Editorial El Manual Moderno. 5ta. Ed. Colombia.
6. Dubois Chávez, N. (1997). Estudio de la aplicación de un manual de seguridad en los laboratorios de la farmacia de hospital. Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
7. Eggenberger Meza, A. (1999). Elaboración de un manual de seguridad en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (USAC) y conformación de comité de seguridad. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

8. Good Laboratory Practice. (1999). Topics in Toxicology. Edited by G. E. Paget Iveresk Research International. Edimburg. Vol. one.
9. Hunter, D. (1999). *Enfermedades Laborales*. JIMS S.A. Barcelona, España.
10. Ladou, J. (1999). *Medicina Laboral y Ambiental*. El Manual Moderno. 2da. Ed. México-Santafé de Bogotá.
11. Lefèvre, M. (1989). *Manual de primero auxilios para accidentes con químicos*. Van Nostrand Reinhold USA. New York.
12. Martí, H. Desoille. (1993). *Medicina del Trabajo*. 2da. Ed. Editorial Masson. Colombia.
13. OSH for Development. (June 2009). Royal Institute of Technology, Sweden.
14. Padilla Almaraz, S. (1993), Eliminación de desechos tóxicos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
15. *Peligros Químicos en los Laboratorios*. (2002). Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. OSHA Hoja Informativa. Recuperado de http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/Facts_hazardo.pdf.
16. PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT. (1998). Occupational Safety and Health Administration. (OSHA).

17. Ramírez Zeceña, E. (1993). Seguridad en los laboratorios fisicoquímicos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia" (Diagnóstico y Propuesta de Manual de Procedimientos). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
18. Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. (1950). Guatemala.
19. Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). (1957). Guatemala.
20. Slade, R. (1999). Método de Lest. Recuperado de [http://www.edeca.una.ac.cr/files/MÃ©todo%20LEST\(1\).pdf](http://www.edeca.una.ac.cr/files/MÃ©todo%20LEST(1).pdf)
21. Soto, A. (2004). Evaluación Global del Puesto de Trabajo. Recuperado de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php> 2006.
22. Toledo, Javier. (1998). Seguridad Industrial en los Laboratorios. Recuperado de <http://www.seguridadindustrial.org/>.
23. Vargas, A. (2008). *Medicina Forense Toxicológica y Laboral*. TRILLAS. México.

13. Anexos

13.1 Boleta Método Lest.

13.2 Documento sobre Clasificación de los Desechos Químicos

13.3 Trifoliar sobre Seguridad en el Laboratorio.

13.4 Mapas de Riesgo de los Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC.

13.5 Afiche "Uso del Equipo de Protección Personal.

13.6 Selección de artículos del Reglamento de Seguridad en el Código de Trabajo relacionados con el tema.

13.7 Selección de artículos del Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) relacionados con el tema.

13.8 Boletas Método Lest.

13.1 Boleta Método Lest



Instrumento de Evaluación de las Condiciones y Medidas de Seguridad en los Laboratorios de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

1. Nombre del Laboratorio _____

2. Departamento al que pertenece:

- Farmacología y Fisiología____
- Farmacognosia y Fitoquímica____
- Farmacia Industrial____
- Análisis Aplicado____
- Toxicología____
- Química Medicinal____

3. Capacidad de estudiantes: _____

4. Número total de estudiantes por jornada: matutina _____ vespertina_____

5. Fecha de evaluación: _____

6. Guía de Evaluación (Boleta Método Lest)

6.1 Orden: colocación de las cosas en un lugar definido para las mismas.

6.2 Código de colores.

CONDICIÓN	EXISTE	NO EXISTE
Para reactivos	0	2
Para cristalería	0	2
Para desechos	0	2
Áreas restringidas	0	1
Precaución/alerta	0	1
Otros	0	2
TOTAL DE PUNTAJE		10

6.3 Saneamiento básico

CONDICIÓN	DESPUÉS DE CADA PRÁCTICA	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL
Mobiliario	0	1.0	1.5	2.0
Equipo	0	1.0	1.5	2.0
Pisos	0	1.0	1.5	2.0
Paredes	0	1.0	1.5	2.0
Ventanas	0	1.0	1.5	2.0
TOTAL DE PUNTAJE				10

6.4 Iluminación

CONDICIÓN	ADECUADA	REGULAR	POBRE	NO HAY
Natural	0	1.11	2.22	3.33
Artificial en pasillos	0	1.11	2.22	3.33
Artificial para mesas de trabajo	0	1.11	2.22	3.33
TOTAL DE PUNTAJE				10

6.5 Ventilación

CONDICIÓN	ADECUADA	REGULAR	POBRE	NO HAY
Natural	0	1.66	3.33	5.0
Artificial	0	1.66	3.33	5.0
TOTAL DE PUNTAJE				10

6.6 Ruido

CONDICIÓN	EXISTE	NO EXISTE
Por actividades del mismo laboratorio	0	2.5
Por actividades de otros laboratorios	0	2.5
Por vehículos automotores	0	2.5
Otros	0	2.5
TOTAL DE PUNTAJE		10

6.7 Señalización

CONDICIÓN	EXISTE	NO EXISTE
Salidas de emergencia	0	2.5
Botiquín de primeros auxilios	0	2.5
Extintores de incendios	0	2.5
Otros		2.5
TOTAL DE PUNTAJE		10

6.8 Apremio de tiempo: distribución del período de tiempo para realizar las actividades asignadas.

SUFICIENTE	REGULAR	INSUFICIENTE
0	5	10

6.9 Complejidad: diversidad y cantidad de actividades a desarrollar.

POCO COMPLEJO	COMPLEJO	INSUFICIENTE
0	5	10

6.10 Equipo de protección personal.

CONDICIÓN	SE USA EL 100% DEL TIEMPO	NO SE USA
Bata	0	2
Guantes	0	2
Lentes de protección	0	2
Mascarilla	0	2
Careta	0	2
TOTAL DE PUNTAJE		10

6.11 Equipo de protección contra incendios y/o derrames, salpicaduras.

CONDICIÓN	EXISTE	NO EXISTE
Alarmas/detectores de humo	0	2
Extintores	0	2
Duchas	0	2
Lavaojos	0	2
Arena	0	2
TOTAL DE PUNTAJE		10

6.12 Normas-Capacitación

CONDICIÓN	EXISTE	NO EXISTE
Normas y procedimientos administrativos de seguridad	0	5
Capacitación	0	5
TOTAL DE PUNTAJE		10

13.2 Documento sobre Clasificación de Desechos Químicos



II. DOCUMENTO CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS QUÍMICOS EN EL LABORATORIO

- **Definición de residuos peligrosos:** son sustancias o producto químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas o mutagénicas.
- **Clasificación de los residuos químicos en el laboratorio:**

Para la clasificación de los desechos químicos en el laboratorio, deben hacerse grupos de acuerdo a sus propiedades químicas como lo son la acidez, basicidad, reactividad e inflamabilidad; y sus propiedades físicas, como lo son el estado físico (sólido, líquido o gas), solubilidad y volatilidad.

Bajo este criterio se pueden agrupar los diferentes químicos en las 10 siguientes categorías:

GRUPO	QUÍMICOS
A	Solventes orgánicos con halógeno.
B	Solventes orgánicos sin halógeno.
C	Sólidos orgánicos.
D	Soluciones de sales.
E	Soluciones de sales inorgánicas y orgánicas pesadas.
F	Metales, compuestos inorgánicos sólidos y sales insolubles en agua.
G	Ácidos inorgánicos y orgánicos solubles en agua.
H	Base orgánicas e inorgánicas solubles en agua.
I	Halógenos.
J	Metales alcalinos y alcalinotérreos.

- **Criterios para saber si los residuos son peligrosos:**

Se considerará si un residuo es peligroso si presenta cualquiera de las siguientes características:

Inflamabilidad:

1. Un líquido cuyo punto de ebullición es menor a 60 ° C.
2. No es un líquido y es capaz de causar fuego bajo la acción de fricción, absorción de humedad, o debido a cambios químicos espontáneos.
3. Un líquido, sólido o gas que elimine o libere oxígeno, ya sea a temperatura ambiente o bajo pequeños calentamientos: como peróxidos, percloratos, nitratos y permanganatos.

Corrosividad: un residuo químico exhibe la característica de corrosividad si el mismo posee cualquiera de las siguientes propiedades:

1. Una solución acuosa que posee un pH menor o igual a 2, o mayor o igual que 12.5 es considerado corrosivo.
2. Sólidos que, cuando son mezclados con una parte igual de agua, forman soluciones con un pH como es descrito en el inciso anterior.

Reactividad:

1. Normalmente es inestable y fácilmente realiza un cambio violento sin detonación.
2. Cuando se mezcla con agua reacciona violentamente, forma mezclas potencialmente explosivas o genera gases tóxicos.
3. Contiene cianuros o sulfuros, que cuando son expuestos a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases tóxicos.

Existe reactividad cuando los compuestos son incompatibles. Las incompatibilidades son:

1. Ácidos con bases.
2. Ácidos fuertes con ácidos débiles que desprendan gases tóxicos.
3. Oxidantes con reductores.
4. Agua con amidas, boranos, anhídridos, carburos, triclorosilanos, haluros de ácido, hidruros, isocianatos, metales alcalinos y peróxidos de fósforo.

Recolección y Almacenamiento de Residuos Químicos

Una adecuada recolección y almacenamiento de los residuos químicos, tiene como objetivo principal evitar que se lleguen a mezclar productos químicos incompatibles, ya que de ocurrir, se pueden producir reacciones violentas con la posibilidad de generar incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pueden perjudicar y/o dañar a las personas, instalaciones y medio ambiente.

Los residuos químicos deben almacenarse en sus respectivos envases, en lugares seguros, considerándose los riesgos inherentes y la incompatibilidad con estos productos químicos y las condiciones del medio, como el calor, fuentes de ignición, luz y humedad.

Tipos de contenedores para almacenaje de los residuos químicos:

Los recipientes en donde se deben de recolectar los residuos químicos para su posterior eliminación deben cumplir con las siguientes características:

- Separar los residuos químicos peligrosos en contenedores separados según los tipos de materiales.
- Los residuos químicos deben de ser empacados en compartimientos cerrados, sellados, sin señal de daño, deterioro o goteo.
- Los contenedores de residuos necesitan estar bajo revisión periódica y deben de estar ubicados en un gabinete apropiado para su almacenamiento.
- El almacenamiento de los residuos peligrosos en el lugar de trabajo no puede exceder un año desde la fecha de generación.

Etiquetado e identificación de los envases

Todo envase de residuos químicos debe estar correctamente etiquetado e identificado. La función del etiquetado es permitir una identificación rápida del residuo, así como informar del riesgo asociado al mismo, tanto al usuario como al gestor. El contenido de la etiqueta debe de ser el siguiente:

- Tipo de residuo.
- Pictograma e indicación de peligro.
- Fecha de inicio de llenado.
- De preferencia cada etiqueta debe ser de un color diferente para identificar el envase con mayor facilidad.

GRUPO	QUÍMICOS	COLOR DE LA ETIQUETA
A	Solventes orgánicos con halógeno.	Naranja
B	Solventes orgánicos sin halógeno.	Verde
C	Sólidos orgánicos.	Azul
D	Soluciones de sales.	Rojo
E	Soluciones de sales inorgánicas y orgánicas pesadas.	Gris
F	Metales, compuestos inorgánicos sólidos y sales insolubles en agua.	Amarillo
G	Ácidos inorgánicos y orgánicos solubles en agua.	Blanco
H	Base orgánicas e inorgánicas solubles en agua.	Lila
I	Metales alcalinos y alcalinotérreos.	Marrón

Seguridad en el traslado y manipulación de los residuos en el laboratorio:

1. Evitar el contacto directo con los productos químicos, utilizar los equipos de protección adecuados (mascarilla, guantes).
2. Para los residuos líquidos no se emplean envases mayores a 30 litros.
3. El vertido de residuos líquidos debe de forma lenta y controlada.
4. Una vez acabada la operación de vaciado, cerrar el envase hasta su próxima utilización.

Reglas de seguridad importantes en el manejo de residuos químicos:

- Portar guantes y gafas de seguridad en todos los trabajos del laboratorio.
- Evitar en todo caso el contacto con la piel, ojos y mucosas.
- NO fumar, comer y beber en las instalaciones del laboratorio.
- Secarse inmediatamente la indumentaria que esté impregnada con productos químicos.

13.3 Trifoliar sobre Seguridad en el Laboratorio

TRIFOLIAR DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO



Manipulación de Sustancias Químicas

Siempre que se trabaja en un laboratorio se debe disponer de un adecuado equipo de protección individual (gafas de seguridad, guantes, equipos respiratorios, etc.), así como garantizar su perfecto estado de mantenimiento.

Todo el personal debe conocer e funcionamiento de equipos extintores, aplicación de primeros auxilios del botiquín y los mecanismos para recibir ayudas exteriores.



Principios generales de seguridad y salud en los laboratorios

El diseño del laboratorio (distribución, instalaciones, procedimientos de trabajo, etc.) debe ser el adecuado para el mantenimiento de un buen nivel preventivo.

Se debe disponer de las instalaciones de emergencia o elementos de actuación como duchas, lavaojos, extintores, etc. además de los equipos de protección individual (también denominados EPIs).

El laboratorio, incluidas las zonas de paso, salidas, vías de circulación, equipos e instalaciones deben estar en perfecto estado de orden y limpieza, estableciendo para ello un mantenimiento periódico de las mismas.

Los desperdicios, manchas y residuos de sustancias peligrosas se eliminarán con rapidez.

Está prohibido realizar trabajos diferentes a los autorizados por los responsables directos, así como utilizar aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento.

El personal debe lavarse las manos antes y después de su entrada en el laboratorio.



MATERIAL ELABORADO POR:
LICDA. CLAUDIA FILIPPI (AGOSTO 2011)
CENTRO DE INFORMACIÓN Y ASESORÍA TOXICOLÓGICA (CIAT)
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA
e-mail: ciat@infonet.net.gt Tel.: 22320735

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

CIAT

Prevención de Riesgos en las Prácticas de Laboratorio

Las prácticas que se realizan en los laboratorios pueden presentar una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas; relacionadas con las instalaciones de los laboratorios y con los productos químicos que se manejan.

El objetivo de las recomendaciones que se presentan a continuación es el conocimiento de estos riesgos, de manera que se practique la prevención desde el primer momento en que se inicie con las prácticas de laboratorio.

- Mantener la bata de laboratorio debidamente abrochada.
- Es recomendable llevar recogido el cabello.
- No llevar pulseiras, collares o mangas anchas.
- Utilizar lentes de seguridad durante todo el tiempo y trabajo habitual del laboratorio.
- No llevar pantalón corto, falda, sandalias, zapatos abiertos etc. o cualquier tipo de prenda que deje zonas de la piel descubiertas que puedan ser expuestas a salpicaduras de productos químicos.
- No comer, beber y masticar chicle dentro de los laboratorios.
- Debido a la existencia de productos químicos inflamables en el laboratorio, está prohibido fumar debido al alto riesgo de que se produzca un incendio.
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con alguna sustancia química y antes de salir del laboratorio.

Utilizar guantes al manipular productos químicos que puedan absorberse a través de la piel.

No realizar "experimentos" sin la autorización del instructor del laboratorio.

Mantener ordenado y limpio el laboratorio.

Los tubos de ensayo no deben llenarse más de dos a tres centímetros, para evitar derrames y salpicaduras al agitarlos o calentarlos.

Al calentar los tubos de ensayo utilizar pinzas, tomarlos por la parte más alta y no dirigir la boca del tubo hacia el rostro de los compañeros de laboratorio.

No calentar líquidos en recipientes de vidrio no resistentes al calor como probetas y frascos, que pueden romperse.

Los productos químicos nunca deben olerse colocando la nariz sobre la boca del recipiente que los contiene, sino que se "abanicará" con la mano, dirigiendo el vapor suavemente hacia la nariz.

No tocar con las manos ni probar los productos químicos.

NUNCA pipetear con la boca.

Utilizar la vitrina de la campana de extracción cuando se trabaje con sustancias químicas que desprendan vapores tóxicos o irritantes.

Al diluir un ácido nunca agregar el agua al ácido, añadir el ácido poco a poco sobre el agua lentamente y con agitación.

Al terminar cada práctica de laboratorio dejar limpia la mesa de trabajo, los reactivos utilizados ordenados, equipos desenchufados y las llaves del agua y del gas cerradas.

Comproba que las etiquetas de los productos químicos contengan la siguiente información:

1. Nombre químico de la sustancia.
2. Composición.
3. Identificación de peligros principales mediante pictogramas y las indicaciones de categoría de peligro:



13.4 MAPAS DE RIESGO DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA DE LA USAC.

13.4.1 Mapa de Riesgo del Laboratorio de Toxicología.

13.4.2 Mapa de Riesgo del Laboratorio de Química Medicinal.

13.4.3 Mapa de Riesgo del Laboratorio de Farmacia Industrial.

13.4.4 Mapa de Riesgo del Laboratorio de Análisis Aplicado.

13.4.5 Mapa de Riesgo del Laboratorio de Farmacognosia y Fitoquímica.

13.4.6 Mapa de Riesgo del Laboratorio de Farmacología.

TABLA DE COLORES SEGÚN RIESGO

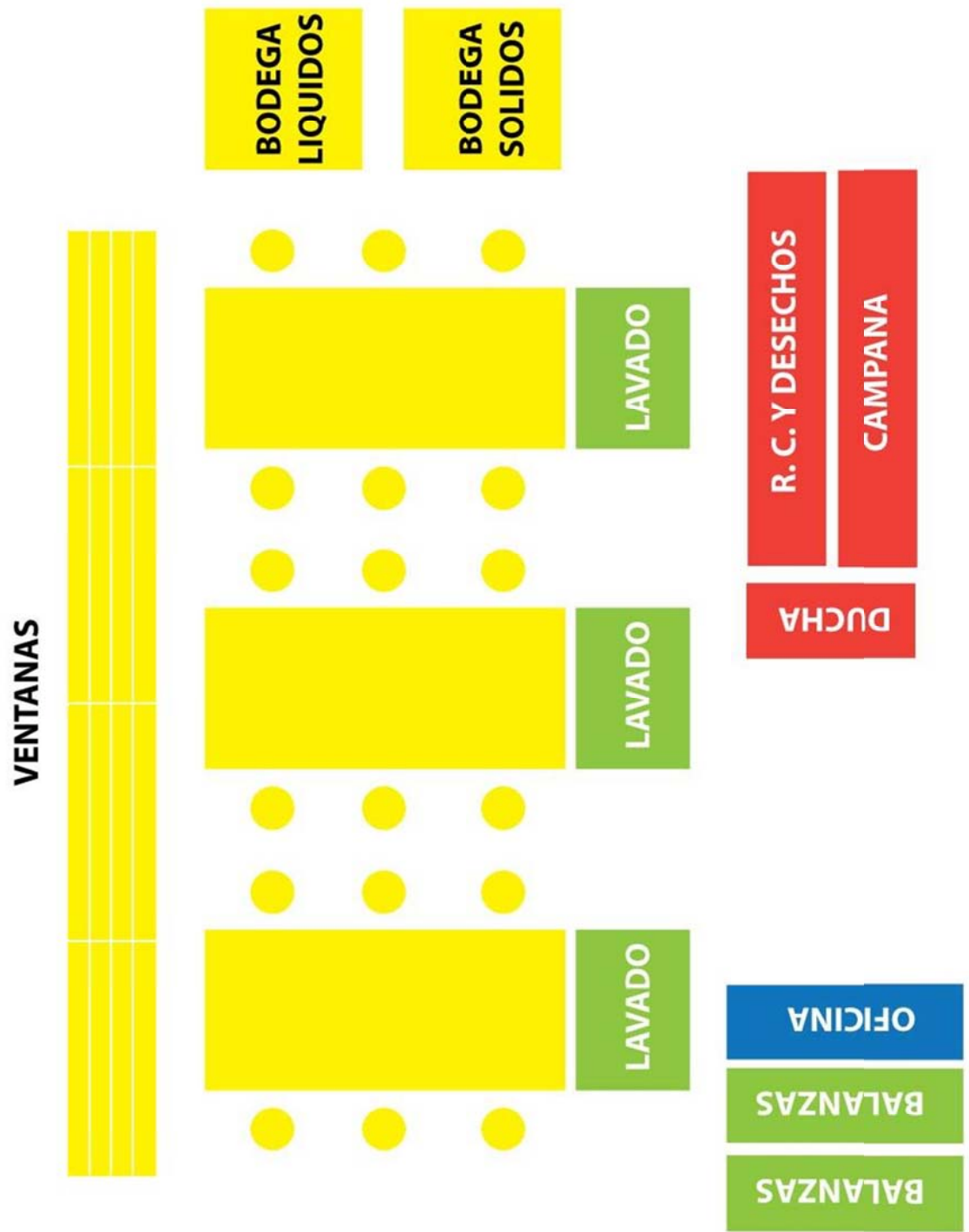
10	NOCIVIDAD	
8-9	ALTO	
6-7	MEDIO	
3-5	DÉBIL	
0-2	SATISFACTORIO	

13.4.1 LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

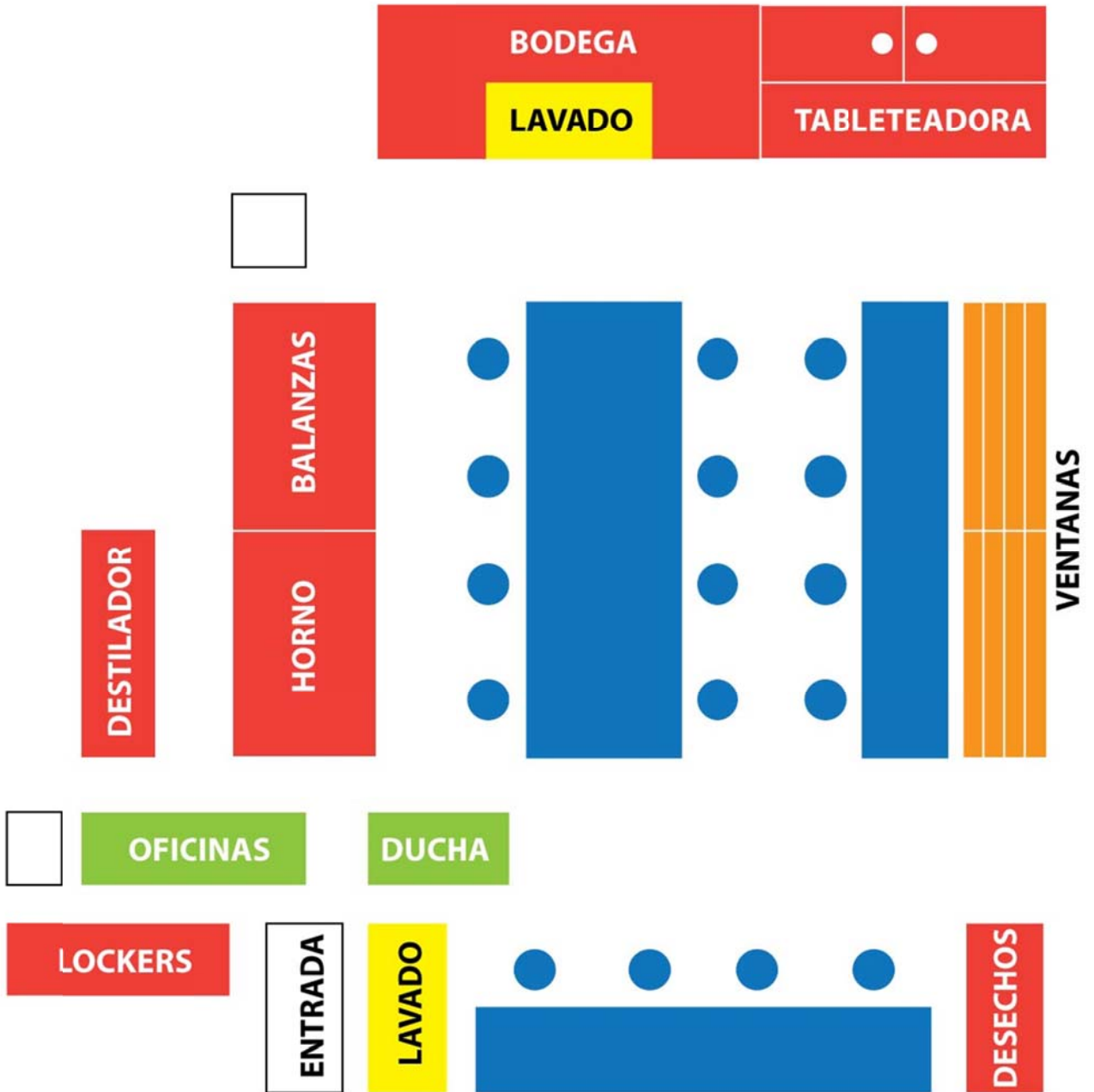
EXTINTORES 



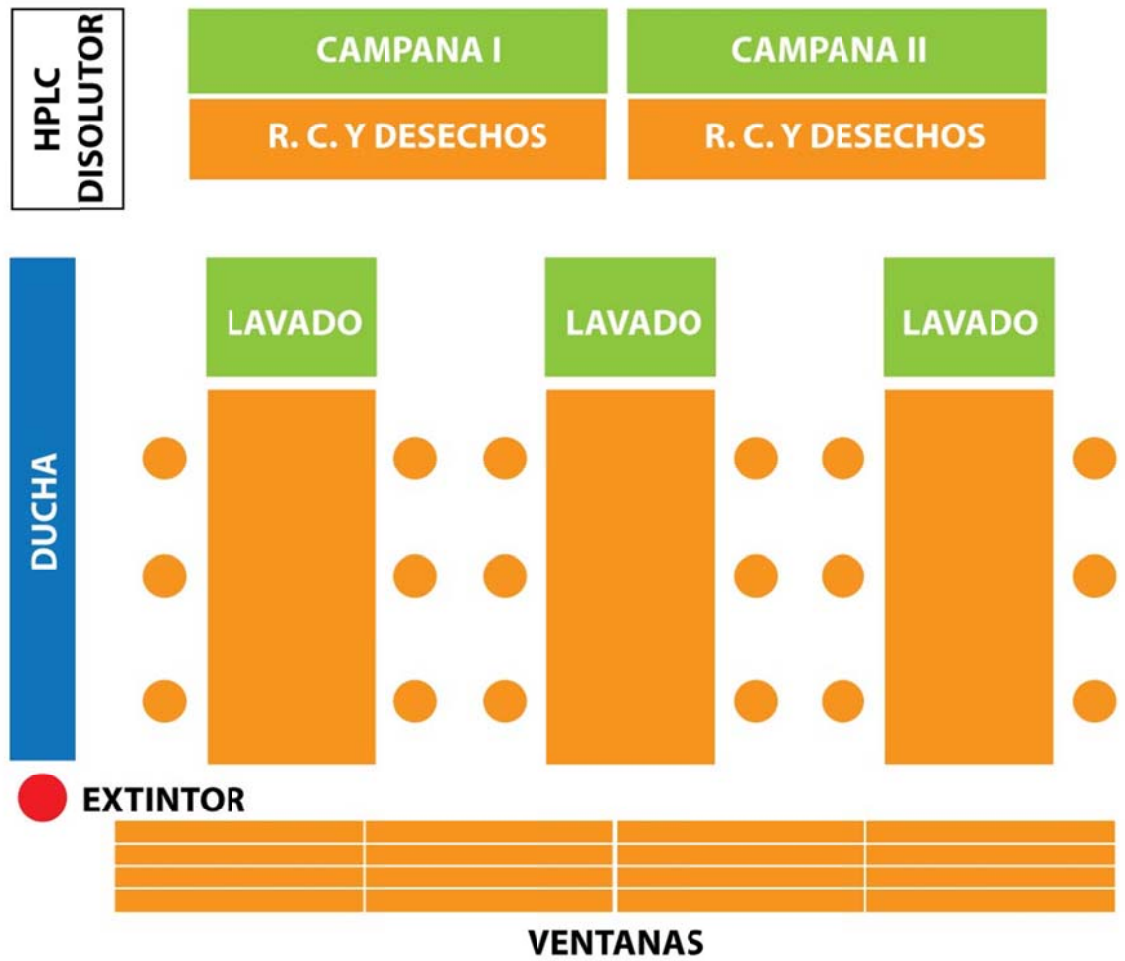
13.4.2 LABORATORIO DE QUÍMICA MEDICINAL



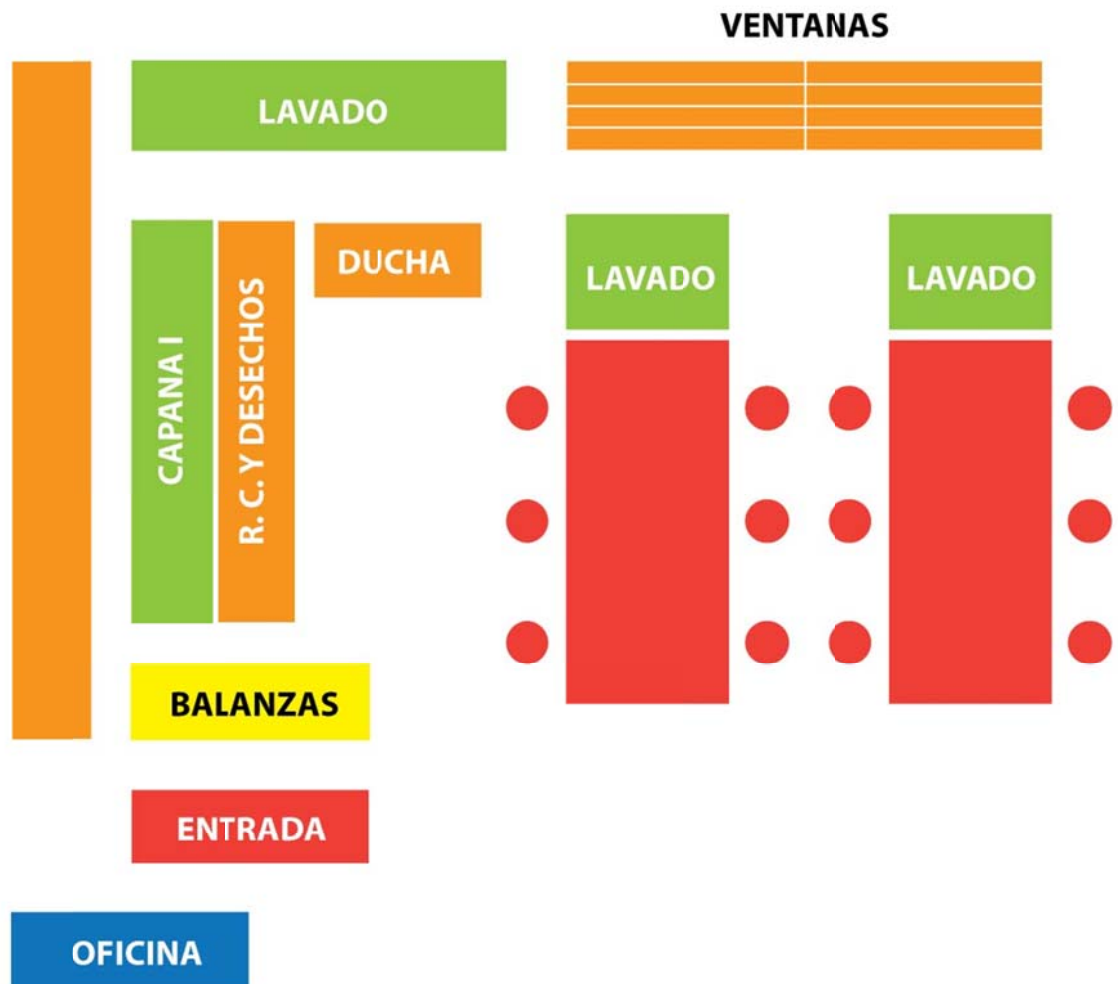
13.4.3 LABORATORIO DE FARMACIA INDUSTRIAL



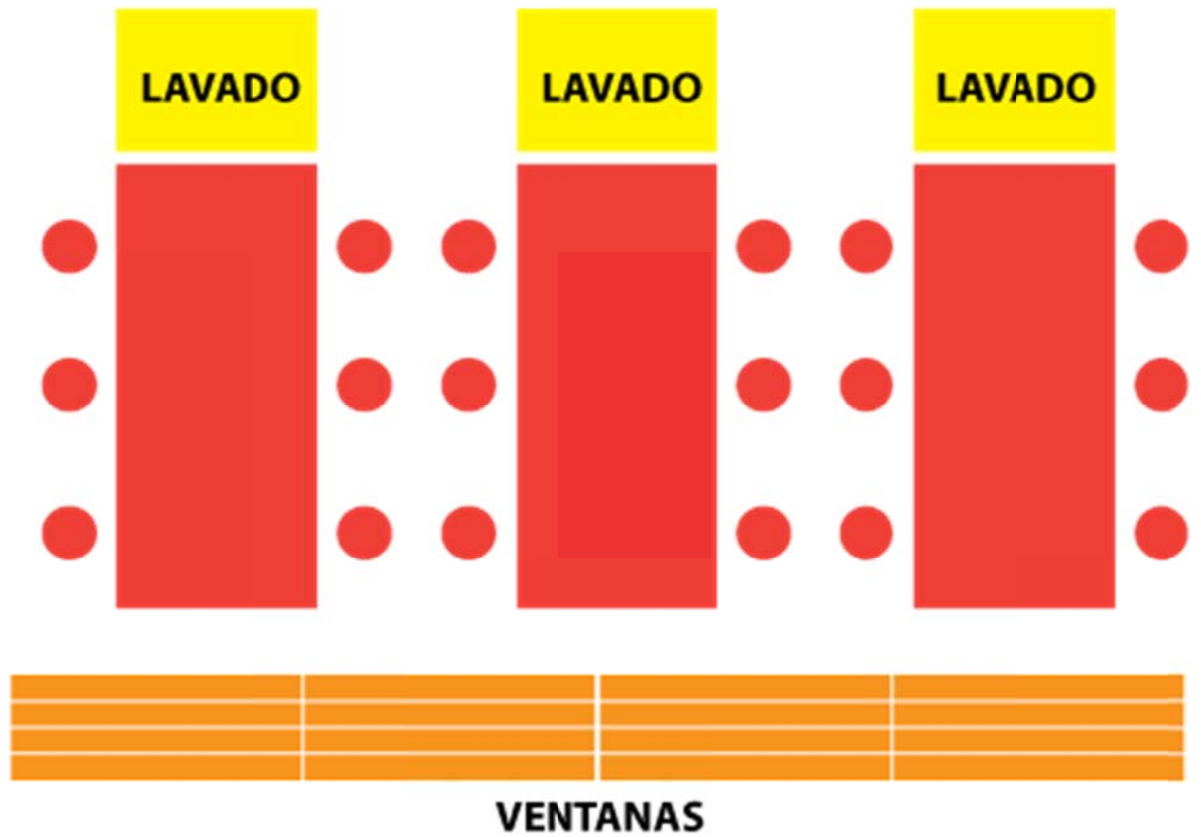
13.4.4 LABORATORIO DE ANÁLISIS APLICADO



13.4.5 LABORATORIO DE FARMACOGNOSIA Y FITOQUÍMICA



13.4.6 LABORATORIO DE FARMACOLOGÍA



13.5 AFICHE “USO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL”



**13.6 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS DEL CODIGO DE TRABAJO
DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA RELACIONADOS CON EL TEMA**

TITULO QUINTO

Higiene y Seguridad en el Trabajo

Acuerdo Gubernativo No. 765-2003

CAPITULO UNICO

Higiene y Seguridad en el Trabajo

ARTICULO 197: Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo y de acuerdo con el reglamento o reglamentos de este capítulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y de seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

ARTICULO 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.

ARTICULO 199: Los trabajos a domicilio o de familia quedan sometidos a las disposiciones de los 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.

ARTICULO 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 aquellos deben habilitar locales especiales.

ARTICULO 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.

ARTICULO 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.

ARTICULO 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 infecto-contagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. A este certificado médico es aplicable lo dispuesto en el artículo 163.

ARTICULO 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.

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

(...)

13.7 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO SOBRE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL (IGSS) RELACIONADOS CON EL TEMA

Palacio Nacional: Guatemala, 28 de diciembre de 1957

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, INTERINO

CONSIDERANDO:

Que el interés nacional exige que se adopten medidas tendentes a proteger la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores.

Que el progreso económico del país tiene íntima relación con el cuidado que se otorgue a la salud y la vida de los trabajadores que forman parte activa del mismo y que no es concebible la protección a la vida y la salud sin realizar una efectiva labor en contra de las causas que puedan dañarla.

Que es obligación del Estado procurar la mayor protección posible para los ciudadanos que en el ejercicio de su trabajo están constantemente expuestos a sufrir accidentes o enfermedades y que esto sólo se puede lograr estableciendo condiciones de seguridad e higiene para la práctica del trabajo.

POR TANTO:

En uso de las facultades legales que le confieren los Artículos 168, Inciso 4°. Y 174 de la Constitución de la República; 14, 197, 201, 202 y 204 del Código de Trabajo.

ACUERDA:

Dictar el siguiente:

**REGLAMENTO GENERAL SOBRE HIGIENE
Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

TITULO I

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1. El presente Reglamento tiene por objeto regular las condiciones generales de higiene y seguridad en que deberán ejecutar sus labores los trabajadores de patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, con el fin de proteger su vida, su salud y su integridad corporal.

ARTICULO 2. Para los efectos de este Reglamento se entiende por "lugar de trabajo" todo aquel en que se efectúen trabajos industriales, agrícolas, comerciales o de cualquier otra índole.

ARTICULO 3. El presente Reglamento es de observancia general en toda la República y sus normas de orden público.

CAPITULO II

OBLIGACIONES DE LOS PATRONOS

ARTICULO 4. Todo patrono o su representante, intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

- a) A las operaciones y procesos de trabajo.
- b) Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.
- c) A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales; y
- d) A la colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y de todo género de instalaciones.

ARTICULO 5. Son también obligaciones de los patronos:

- a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles.
- b) Promover la capacitación de su personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo.
- c) Facilitar la creación y funcionamiento de las "Organizaciones de Seguridad" que recomienden las autoridades respectivas.
- d) Someter a exámenes médicos a los trabajadores para constatar su estado de salud y su aptitud para el trabajo antes de aceptarlos en su empresa y una vez aceptados, periódicamente para control de su salud; y ver normas relativas a exámenes médicos de los trabajadores, publicadas en el Diario Oficial el 10 de febrero de 1982. *1/
- e) Colocar y mantener en lugares visibles, avisos, carteles, etc., sobre higiene y seguridad.

ARTICULO 6. Se prohíbe a los patronos:

- a) Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o herramienta que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía; en las partes móviles y en los puntos de operación.
- b) Permitir la entrada a los lugares de trabajo de trabajadores en estado de ebriedad o bajo la influencia de algún narcótico o droga enervante.

ARTICULO 7. En los trabajos que se realicen en establecimientos comerciales, industriales o agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, tóxicas o infectantes o

específicamente nocivas para la salud o en las que dichas materias puedan formarse a consecuencia del trabajo mismo, el patrono está obligado a advertir al trabajador el peligro a que se expone, indicarle los métodos de prevenir los daños y proveerle los medios de preservación adecuados.

CAPITULO III

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

ARTICULO 8. Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre higiene y seguridad, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal.

Así mismo estará obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le den 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 y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.

ARTICULO 9. Se prohíbe a los trabajadores:

- a) Impedir que se cumplan las medidas de seguridad en las operaciones y procesos de trabajo.
- b) Dañar o destruir los resguardos y protecciones de máquinas e instalaciones o removerlos de su sitio sin tomar las debidas precauciones.
- c) Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos sin motivo justificado.
- d) Dañar, destruir o remover avisos o advertencias sobre condiciones inseguras o insalubres.
- e) Hacer juegos o bromas que pongan en peligro su vida, salud o integridad corporal o las de sus compañeros de trabajo.
- f) Lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que sea absolutamente necesario y que se guarden todas las precauciones indicadas por el encargado de la máquina; y
- g) Presentarse a sus labores o desempeñar las mismas en estado de ebriedad o bajo la influencia de un narcótico o droga enervante.

CAPITULO IV

DE LAS ORGANIZACIONES DE SEGURIDAD

ARTICULO 10. Todo lugar de trabajo deberá contar con una "Organización de Seguridad"

Estas organizaciones podrán consistir en Comités de Seguridad integrados con igual número de representantes de los trabajadores y del patrono, inspectores de seguridad o comisiones especiales según la importancia, necesidades y circunstancias del respectivo centro de trabajo.

Las actividades de los comités, inspectores y comisiones se regirán por un Reglamento especial.

CAPITULO V

APLICACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA

ARTICULO 11. El Ministerio de Trabajo y Bienestar Social en el decreto número 1117 del Congreso de la República se establece que a partir del 16 de agosto de 1961 se denomina Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social tendrán a su cargo en forma coordinada, la aplicación, control y vigilancia de la higiene y seguridad en los lugares de trabajo.

El Ministerio y el Instituto deberán:

- a) Prestar ayuda y asesoramiento técnico en materia de higiene y seguridad en el trabajo.
- b) Dictar recomendaciones técnicas, con el fin de mejorar las condiciones de trabajo y de eliminar los riesgos de accidentes y enfermedades y promover la adopción de medidas que protejan la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores.
- c) Investigar las causas que hayan originado accidentes de trabajo o enfermedades profesionales; y
- d) Promover la creación de organizaciones de seguridad en los lugares de trabajo y proporcionarles la asesoría técnica necesaria.

ARTICULO 12. El Ministerio de Trabajo y Bienestar Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, por medio de sus técnicos e inspectores, velarán por el cumplimiento y respeto de los Reglamentos de Higiene y Seguridad en el Trabajo, así como de las recomendaciones técnicas que se dicten sobre el particular.

ARTICULO 13. Los patronos estarán obligados a permitir y facilitar la inspección de los lugares de trabajo, con el objeto de constatar si en ellos se cumplen las disposiciones contenidas en los Reglamentos de Higiene y Seguridad. Asimismo estarán obligados a permitir y facilitar en sus establecimientos, la realización de estudios sobre condiciones de higiene y seguridad.

(...)

TITULO II

CAPITULO I

CONDICIONES GENERALES DE LOS LOCALES Y AMBIENTE DE TRABAJO

Edificios

ARTICULO 14. Los edificios que se construyan o se destinen para lugares de trabajo deben llenar en lo relativo a emplazamiento, construcción y acondicionamiento, los

requisitos de higiene y seguridad que establecen este Reglamento y otras disposiciones legales o en su defecto, los que aconseje la técnica generalmente aceptada.

Superficie y Cubicación

ARTICULO 15. Los locales de trabajo deben tener las dimensiones adecuadas en cuanto a extensión superficial y cubicación de acuerdo con el clima, las necesidades de la industria y el número de laborantes que trabajen en ella.

Pisos y Paredes

ARTICULO 16. El piso debe constituir un conjunto de material resistente y homogéneo, liso y no resbaladizo, susceptible de ser lavado y provisto de declives apropiados para facilitar el desagüe.

En las inmediaciones de hornos, hogares y en general, toda clase de fuegos, el piso alrededor de éstos y en un radio razonable debe ser adecuado, de material incombustible y cuando fuere necesario no conductor de cambios térmicos.

Debe procurarse que toda la superficie de trabajo o pisos de los diferentes departamentos esté al mismo nivel; de no ser así, las escaleras o gradas deben sustituirse por rampas de pendiente no mayor de 15° para salvar las diferencias de nivel.

Las paredes deben ser lisas, repelladas, pintadas en tonos claros, 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.

ARTICULO 17. Los corredores o galerías que sirvan de unión entre los locales, escaleras u otras partes de los edificios y los pasillos interiores, de los locales de trabajo tanto los principales que conduzcan a las puertas de salida como los de otro orden, deben tener la anchura adecuada de acuerdo con el número de trabajadores que deba circular por ellos y las necesidades propias de la industria o trabajo.

La separación entre máquinas, instalaciones y puestos de trabajo debe ser la suficiente para que el trabajador pueda realizar su trabajo sin incomodidad y para que quede a cubierto de posibles accidentes por deficiencia de espacio.

Puertas y Escaleras

ARTICULO 18. Todos los locales de trabajo deben poseer un número suficiente de puertas, ninguna de las cuales se colocará en forma tal que se abra directamente a una escalera, sin tener el descanso correspondiente. Las escaleras que sirvan de comunicación entre las distintas plantas del edificio debe ser en número suficiente y ofrecer las debidas garantías de solidez, estabilidad, claridad y seguridad. El número y

anchura de puertas y escaleras deben calcularse de tal forma que por ellos pueda hacerse la evacuación total del personal, en tiempo mínimo y de manera segura.

Trampas, Aberturas y Zanjas

ARTICULO 19. Las trampas, pozos y aberturas en general, que existan en el suelo de los lugares de trabajo, deben estar cerrados o tapados, siempre que lo permita la índole de aquel y cuando no sea posible, deben estar provistos de sólidas barandillas y de rodapié adecuado que los cerquen de la manera más eficaz, supliéndose la insuficiencia de protección, cuando el trabajo lo exija, con señales indicadores de peligro, colocadas en lugares más visibles.

En las aberturas o zanjas deben colocarse tablonces o pasarelas que deben ser sólidos, de suficiente anchura y provistos de barandillas y rodapiés adecuados.

Ventilación

ARTICULO 20. En los locales cerrados destinados al trabajo y en las dependencias anexas, el aire debe renovarse de acuerdo con el número de trabajadores, naturaleza de la industria o trabajo y con las causas generales o particulares que contribuyan, en cada caso, a viciar el ambiente o hacerlo incómodo.

El aire de estos lugares de trabajo y anexos debe mantenerse en un grado de pureza tal, que no resulte nocivo para la salud del personal. Cuando haya posibilidad de que pueda llegar a serlo, se instalará un dispositivo que advierta al personal la presencia o el desprendimiento de cantidades peligrosas de sustancias tóxicas.

La renovación del aire puede hacerse mediante ventilación natural o artificial, debiendo tenerse en cuenta la velocidad, forma de entrada, cantidad por hora y persona y sus condiciones de pureza, temperatura y humedad, con el objeto de que no resulte molesta o perjudicial para la salud de los trabajadores.

Temperatura y Humedad

ARTICULO 21. La temperatura y el grado de humedad del ambiente en los locales cerrados de trabajo, deben ser mantenidos, siempre que lo permita la índole de la industria, entre límites tales que no resulten desagradables o perjudiciales para la salud.

Cuando en ellos existan focos de calor o elementos que ejerzan influencia sobre la temperatura ambiente o humedad, debe procurarse eliminar o reducir en lo posible tal acción por los procedimientos más adecuados, protegiendo en debida forma a los trabajadores que laboren en ellos o en sus proximidades.

ARTICULO 22. Cuando por las necesidades del trabajo éste deba realizarse en locales a cielo abierto o semiabierto, tales como cobertizos, galeras, hangares y similares, debe

suavizarse en lo posible las temperaturas extremas, protegiendo a los trabajadores contra las inclemencias en general y proporcionándoles los equipos adecuados que necesiten; en ambos casos deben protegerse al trabajador contra la lluvia, el polvo, etcétera.

Iluminación

ARTICULO 23. Los locales de trabajo deben tener la iluminación adecuada para la seguridad y buena conservación de la salud de los trabajadores.

La iluminación debe ser natural, disponiéndose una superficie de iluminación proporcionada a la del local y clase de trabajo, complementándose mediante luz artificial.

Cuando no sea factible la iluminación natural, debe sustituirse por la artificial en cualesquiera de sus formas y siempre que ofrezca garantías de seguridad, no vicie la atmósfera del local, ni ofrezca peligro de incendio o para la salud del trabajador. 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 ofrezcan peligro de accidente 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.

Limpieza

ARTICULO 24. Todos los locales de trabajo y dependencias anexas deben mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo cual se realizarán las limpiezas necesarias.

No se permite el barrido ni operaciones de limpieza de suelo, paredes y techo susceptibles de producir polvo, para lo cual deben sustituirse por la limpieza húmeda practicada en cualesquiera de sus diferentes formas o mediante la limpieza por aspiración.

La limpieza deberá hacerse fuera de las horas de trabajo, siendo preferible hacerla después de terminar la jornada que antes del comienzo de ésta, 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.

ARTICULO 25. Cuando el trabajo sea continuo, deben 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.

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, debe proveérseles de mascarillas y equipos adecuados.

Las operaciones de limpieza deben realizarse con esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos que, por el movimiento de que estén animados, por las operaciones que en ellos tengan lugar o por cualquier otra causa, ofrezcan mayor riesgo.

Deben cuidarse especialmente de que el pavimento no esté encharcado y de que se mantenga limpio de aceites, grasas u otros cuerpos que lo hagan resbaladizo.

Debe evitarse en los lugares de trabajo y anexos, la permanencia de materias susceptibles de descomposición, de producir infección o en general, nocivas o peligrosas. Los residuos de materias primas o de fabricación, las aguas residuales, etc., deben almacenarse, evacuarse o eliminarse por procedimientos adecuados y el polvo, gases, vapores, etc., nocivos o peligrosos, deben ser captados conforme lo dispone este Reglamento.

Los aparatos, maquinaria e instalaciones en general, deben mantenerse siempre en buen estado de limpieza.

Los útiles para el aseo deberán conservarse en locales apropiados.

(...)

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Polvo, Gases o Vapores Inflamables ó Insalubre

ARTICULO 55. Los locales de trabajo en los que se desprendan polvo, gases o vapores fácilmente inflamables, incómodos o nocivos para la salud, deben reunir las condiciones máximas de cubicación, aeración, iluminación, temperatura y grado de humedad. El piso, paredes y techo, así como las instalaciones deben ser de materiales no atacables por los agentes indicados y susceptibles de ser sometidos a la limpieza y lavados convenientes.

Dentro de los centros de trabajo, estos locales deben aislarse con el objeto de evitar riesgos a la salud de los trabajadores entregados a otras labores.

ARTICULO 56. Aparte de las disposiciones de este Reglamento, se estará a las especiales reglamentadas para sustancias peligrosas, que se aplicarán a todos los locales, talleres, plantas, fabricas, etc., donde se manufacturen, manipulen o empleen sustancias dañinas en estado sólido, líquido o gaseoso o donde se produzcan o liberen polvos, fibras emanaciones, gases nieblas o vapores inflamables, infecciosos, irritantes o tóxicos, en cantidades capaces de afectar a la salud de las personas.

ARTICULO 57. Deben establecerse tasas límites de concentraciones permisibles de las sustancias nocivas.

ARTICULO 58. Siempre que sea posible, las sustancias nocivas serán sustituidas por sustancias inocuas o menos nocivas.

ARTICULO 59. Será obligación del patrono, de su representante o de quien haga sus veces, eliminar en la medida de lo posible el riesgo, adoptando las medidas efectivas que garanticen condiciones de seguridad adecuadas.

ARTICULO 60. Cuando fuere necesario los trabajadores contarán con el equipo de protección personal, de conformidad con las reglamentaciones especiales que se dicten sobre la materia.

ARTICULO 61. Si existiese posibilidades de desprendimiento de gases o vapores en cantidades tales que comprometieran gravemente la vida y salud del personal, deberá adoptarse dispositivos que anuncien la aparición del peligro, oída la cual, es obligación de los trabajadores el abandono inmediato de sus labores. Para este evento se entrenará debidamente al personal en tales prácticas.

(...)

Manipulación de Materias Orgánicas

ARTICULO 62. Cuando se manipulen materias orgánicas susceptibles de descomposición, los locales deben mantenerse limpios y libres de residuos o desechos de las mismas.

Cuando se empleen sustancias orgánicas putrescibles o susceptibles de contener gérmenes infecciosos, aquellas deben someterse a una desinfectación previa, siempre que sea posible y no cause perjuicio a la industria o al personal. De no poder hacerse, deben extremarse las medidas higiénicas en cuanto a la limpieza general y protección de los trabajadores.

Depósitos de Líquidos Peligrosos

ARTICULO 63. Los depósitos, cubas, calderas y recipientes análogos que contengan líquidos corrosivos, calientes o que en general ofrezcan peligro y que no estén provistos de cubierta adecuada, deben disponerse de manera que su borde superior esté por lo menos a noventa centímetros sobre el suelo o plataforma en que hayan de colocarse los trabajadores encargados de los mismos y si esto no fuera posible, deben disponerse sólidas barandillas de dicha altura y sus correspondientes rodapiés, que circunden los aparatos en la forma más eficaz permitida por la indole de los trabajos.

Cuando los citados depósitos sean abiertos y deba pasarse sobre ellos, deberán colocarse encima de los mismos tablonos o pasarelas que sean sólidos y estén provistos de barandillas. En todo caso deberán ponerse señales de peligro colocadas en las proximidades.

(...)

Envasado, Transporte y Manipulación de Materias Peligrosas o Insalubres

ARTICULO 65. El envasado, transporte, transvase, manipulación, etc., de productos corrosivos, calientes o en general, peligrosos, debe hacerse por medio y dispositivos apropiados y en forma tal, 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 si fuera necesario, anteojos, guantes, equipos especiales y, en su caso, máscaras respiratorias.

Los recipientes móviles de cualquier clase que contengan productos peligrosos, deben reunir condiciones de seguridad y resistencia para su transporte.

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

ARTICULO 66. La fabricación, almacenamiento, manejo y transporte y uso de explosivos y productos pirotécnicos deberán ajustarse a lo que indiquen los reglamentos especiales.

unirse convenientemente ambos lados de la escalera mediante tirantes resistentes. Las escaleras estarán provistas de pasamanos adecuados y su inclinación será racional.

(...)

CAPITULO VII

INDUSTRIAS QUE OFRECEN PELIGRO DE INCENDIO O EXPLOSION

ARTICULO 83. Estas industrias deberán estar situadas en zonas o sectores que no constituyan amenaza para la vida y tranquilidad de la sociedad.

Edificios

ARTICULO 84. Los edificios donde estén instaladas las industrias que ofrecen peligro de incendio o explosión, deben ser de preferencia de un solo piso, de materiales incombustibles y contruidos adecuadamente para resistir el fuego, explosión o ambos a la vez.

La calidad de construcción se determinará de acuerdo con la naturaleza de los productos que se elaboren o almacenen y las normas técnicas que contengan reglamentos especiales.

Salidas

ARTICULO 85. Cada local debe tener un número suficiente de salidas convenientemente dispuestas para caso de incendio, indicándose mediante señales, la dirección a seguir para llegar a ellas y colocándose cerca de las mismas y en sitio visible, avisos con la leyenda "Salida de Emergencia".

Estas puertas no deben cerrarse con llave, deben abrirse fácilmente y encontrarse libres de obstáculos de cualquier clase.

Escaleras y Pasillos

ARTICULO 86. Las escaleras de emergencia deben ser en número suficiente y construidas de materiales incombustibles o estar recubiertas de materiales de esta clase y deben ser provistas de barandillas y pasamanos de noventa centímetros de altura. El borde de los escalones debe protegerse con material antideslizante.

Los pasillos generales que conduzcan a las salidas deben estar libres de materiales, residuos de fabricación o de cualquier otro obstáculo. La disposición interior del local, instalaciones, corredores, escaleras, etcétera, debe responder asimismo a estas dos condiciones de holgura y ausencia de entorpecimientos para una rápida salida.

ARTICULO 87. En los locales especialmente peligrosos no deben existir hornos, hogares, etcétera, ni debe efectuarse en ellos ninguna operación que requiera el empleo de un dispositivo de fuego libre.

ARTICULO 88. No deben realizarse trabajos de ninguna clase que requieran el empleo de maquinaria, aparatos o útiles que puedan dar lugar a la producción de chispas, a no ser que estén debidamente protegidos.

ARTICULO 89. Los trapos, algodones y otros materiales impregnados en aceite, grasa o sustancias fácilmente inflamables, así como los residuos de materias o productos peligrosos, deben recogerse y depositarse en recipientes incombustibles provistos de cierre hermético, distribuidos adecuadamente.

Los productos o materias peligrosas deben conservarse en depósitos incombustibles, fuera de los locales de trabajo y en lugares convenientemente aislados, disponiéndose en el taller, sólo de las cantidades necesarias para mantener la continuidad del trabajo. No se permitirá el almacenamiento conjunto de materias que, al reaccionar entre sí, puedan dar lugar a grave peligro.

ARTICULO 90. No se permite en el mismo local, la práctica de operaciones peligrosas conjuntamente con otras que no ofrezcan peligro, salvo necesidades ineludibles de fabricación.

ARTICULO 91. Queda terminantemente prohibido en los locales de trabajo en que haya peligro de explosión o incendio, fumar o introducir fósforos o cerillos encendedores o cualquier otro objeto susceptible de provocar fuego libre, lo que debe ser recordado mediante carteles y su desobediencia sancionada rigurosamente.

Extinción de Incendios

ARTICULO 92. En las industrias o trabajos que ofrezcan peligro de incendio o explosión, deben tomarse las medidas necesarias para que todo incendio en sus comienzos, pueda ser rápida y eficazmente combatido. Las medidas principales serán, según el caso.

- a) Los locales deben disponer de agua y presión y de un número suficiente de tomas o bocas de esa agua con las correspondientes mangueras con lanza.
- b) Debe disponerse de una instalación de alarma y de rociadores automáticos de extinción.
- c) Debe haber siempre, el número suficiente de extintores de incendio, repartidos convenientemente. La naturaleza del producto extintor debe ser apropiada a la clase del riesgo.
- d) Debe disponerse también de recipientes llenos de arena, de cubos, palas, piochas y cubiertas de lona ignífuga.
- e) Todo el material de que se disponga para combatir el incendio debe mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento, lo cual se comprobará periódicamente; y
- f) Deben darse a conocer al personal las instrucciones adecuadas sobre salvamento y actuación para el caso de producirse el incendio y deben designarse y aleccionarse convenientemente, aquellos trabajadores que hayan de actuar y manejar el material extintor.

ARTICULO 93. Además de las normas contenidas en el presente Capítulo, las industrias que ofrezcan peligro de incendio o explosión se regirán por reglamentos especiales.

(...)

TITULO III

CAPITULO I

PROTECCIÓN ESPECIAL

ARTICULO 94. Los patronos están obligados a proporcionar a los trabajadores, según la clase de trabajo.

- a) Máscaras o caretas respiratorias, cuando por la índole de la industria o trabajo, no sea posible conseguir una eliminación satisfactoria de los gases, vapores, polvo u otras emanaciones nocivas para la salud.

- b) Gafas y pantallas protectoras adecuadas, contra toda clase de proyección de partículas: sólidas, líquidas o gaseosas, calientes o no, que puedan causar daño al trabajador.
- c) Gafas y protectores especiales contra radiaciones luminosas o caloríficas peligrosas, cualquiera que sea su origen.
- d) Cascos para toda clase de proyecciones violentas o posible caída de materiales pesados.
- e) Guantes, manoplas, manguitos, cubrecabezas, gabachas y calzado especial, para la protección conveniente del cuerpo contra las proyecciones, contaminaciones y contactos peligrosos en general.
- f) Trajes o equipos especiales para el trabajo, cuando éste ofrezca marcado peligro para la salud o para la integridad física del trabajador.
- g) Aparatos respiratorios de tipo aislante "ciclo cerrado" o del tipo de máscara en comunicación con una fuente exterior de aire puro mediante tubería, para aquellos trabajos que deban realizarse en atmósfera altamente peligrosas; y
- h) Cualquier otro elemento, dispositivo o prenda que pueda proteger al trabajador contra los riesgos propios de su trabajo.

ARTICULO 95. Cuando el equipo de protección personal pueda convertirse en vehículo de contagio, debe ser individual o desinfectado antes de ser usado por otra persona.

(...)

TITULO V

CAPITULO I

BOTIQUÍN Y ENFERMERIA

ARTICULO 106. Todos los lugares de trabajo deben tener convenientemente instalados un botiquín médico-quirúrgico provisto de todos los elementos indispensables para atender casos de urgencia, de conformidad con las normas que sobre el particular fijan el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, según la índole de trabajo, frecuencia y clase de riesgos y número de trabajadores.

Estos botiquines deberán estar a cargo de personal adiestrado.

Cuando la importancia del lugar de trabajo o la peligrosidad del trabajo que en éstos se realiza lo exija, debe disponerse de una enfermería atendida por personal competente, para prestar los primeros auxilios a los trabajadores víctimas de accidentes de cualquier clase.

Toda fábrica o taller que ocupe mujeres deberá contar con una habilitación de reposo adecuada.

(...)

TITULO VI

HIGIENE MENTAL

ARTICULO 107. Tomando en cuenta la importancia que para la higiene y seguridad en el trabajo tiene la salud mental de los trabajadores, un reglamento especial deberá normar todo lo relativo a la protección de la misma y a la prevención de los daños industriales ocasionados por las malas condiciones de salud mental de los trabajadores.

TITULO VII

SANCIONES

ARTICULO 108. De acuerdo con el Código de Trabajo, las infracciones o violaciones que se cometan contra las disposiciones de este Reglamento constituyen faltas de trabajo y previsión social.

ARTICULO 109. ^{**} 2/ Las infracciones a las disposiciones prohibitivas del presente Reglamento y de los reglamentos especiales de higiene y seguridad, serán sancionados con una multa entre Q.100.00 y Q.1,000.00. Las infracciones a las disposiciones preceptivas serán sancionadas con una multa de Q.25.00 a Q.250.00. Estas multas se impondrán atendiendo a la gravedad de la infracción y a la capacidad económica del infractor, sin perjuicio del cumplimiento de la disposición violada. En la resolución en que se imponga la multa, se señalará un plazo prudencial para que se de cumplimiento a las disposiciones violadas.

En cuanto a la violación de las disposiciones preceptivas cometidas por los trabajadores, se estará a lo dispuesto en el inciso f) del Artículo 272 del Código de Trabajo.

ARTICULO 110. Para la aplicación de sanciones por faltas cometidas contra este Reglamento, se aplicarán las reglas contenidas en el Artículo 271 del Código de Trabajo y se estará al procedimiento establecido en el Título Decimocuarto del mismo Código.

ARTICULO 111. Cuando la gravedad e inminencia del peligro lo ameriten, el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social podrá suspender todos o algunos de los locales de determinado lugar de trabajo o prohibir el uso de determinadas máquinas, artefactos, aparatos o equipos que en aquel se empleen y que ofrezcan peligros graves para la vida,

la salud o la integridad corporal de los trabajadores, hasta que no se tomen las medidas de seguridad necesarias para evitar el peligro.

(...)

TITULO VIII

DISPOSICIONES FINALES

Conocimientos del Reglamento

ARTICULO 112. Tanto el presente Reglamento como los Reglamentos especiales de higiene y seguridad de la industria o trabajo de que se trate, deben darse a conocer a los trabajadores a raíz de su admisión al trabajo. Un ejemplar de cada uno de esos reglamentos, debe mantenerse en sitios visibles con el objeto de que el personal pueda consultarlos fácilmente.

Exenciones

ARTICULO 113. Mediante acuerdo del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social se puede conceder, en casos calificados, la exención temporal de determinadas prescripciones de este Reglamento, cuando a petición del interesado y a juicio del Ministerio la aplicación de las mismas no sean practicables de inmediato, por la índole o condiciones especiales de la empresa y que la protección de los trabajadores quede asegurada por medios equivalentes a los señalados en este Reglamento.

ARTICULO 114. Las disposiciones de este Reglamento serán complementadas en reglamentos especiales, que para determinados lugares de trabajo o determinadas clases de trabajo deben emitir con base en los Artículos 198 y 204 del Código de Trabajo, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Organismo Ejecutivo por conducto del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social.

ARTICULO 115. El presente Reglamento entrará en vigor el día primero de enero de mil novecientos cincuenta y ocho.

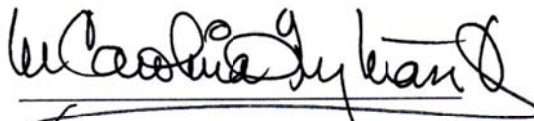
* 1/ Véase Convenio 161 de la O.I.T. Sobre los Servicios de Salud en el Trabajo y Acuerdo Gubernativo No. 359-91.

** 2/ Modificado por el Artículo 24 del Decreto del Congreso de la República No. 64-92, que reforma el Código de Trabajo.



Br. Claudia María Filippi Cáceres

Autora



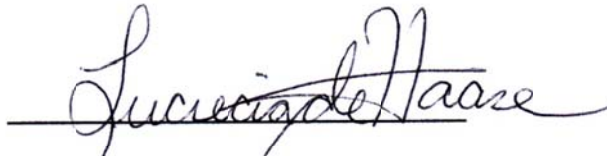
Licda. Carolina Guzmán Quilo

Asesora



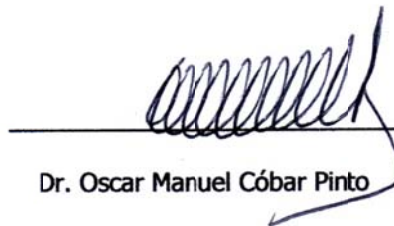
Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta

Revisora



Licda. Lucrecia Martínez de Haase

Directora de Escuela de Química Farmacéutica



Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto

Decano