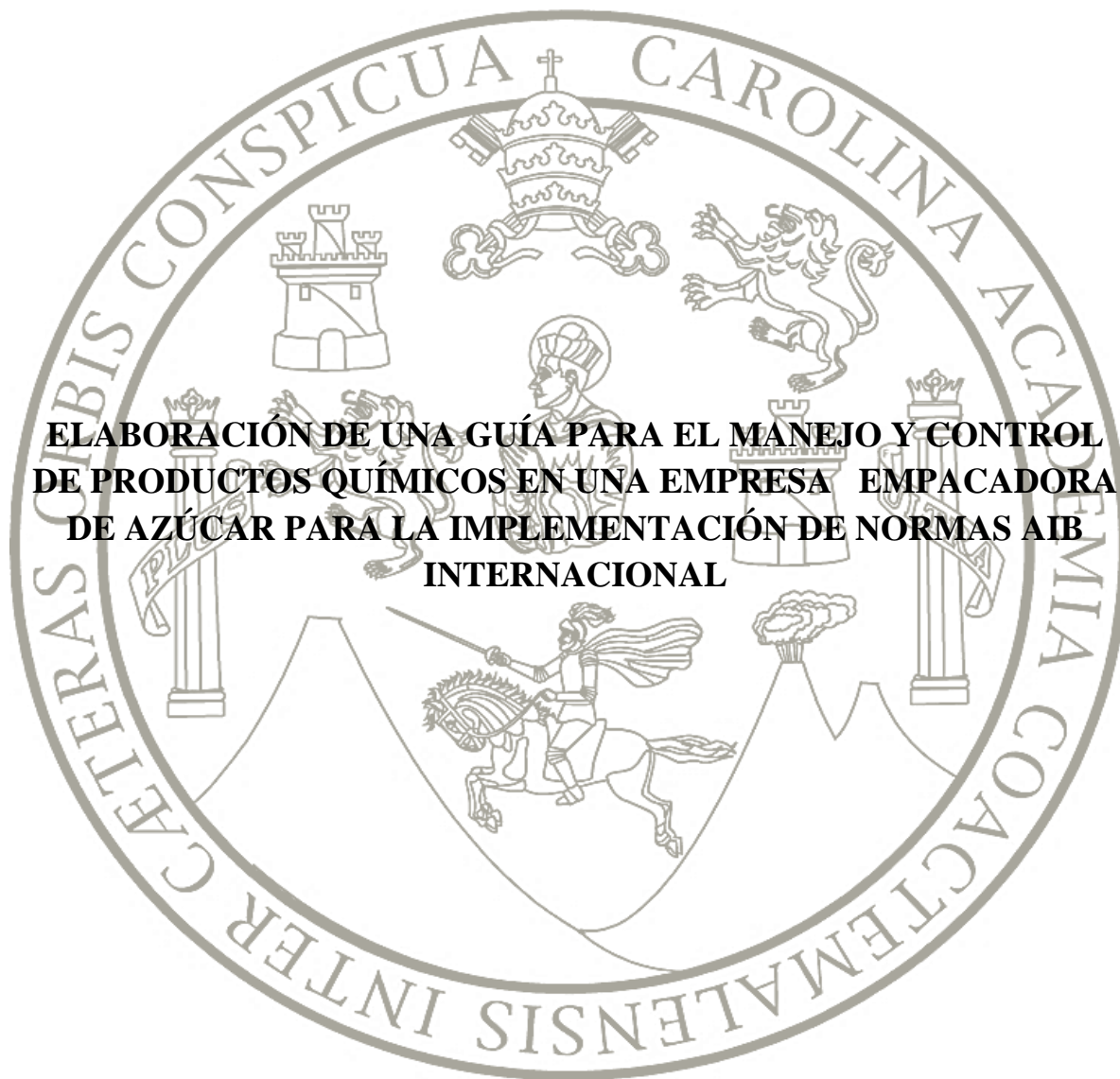


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**ELABORACIÓN DE UNA GUÍA PARA EL MANEJO Y CONTROL  
DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN UNA EMPRESA EMPACADORA  
DE AZÚCAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS AIB  
INTERNACIONAL**

**EDSON EDINHO LOAIZA LEIVA**

**Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio**

**Guatemala, Octubre de 2015**

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



**ELABORACIÓN DE UNA GUÍA PARA EL MANEJO Y CONTROL  
DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN UNA EMPRESA EMPACADORA  
DE AZÚCAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS AIB  
INTERNACIONAL**

Trabajo de Graduación presentado por

**EDSON EDINHO LOAIZA LEIVA**

Para optar al grado de Maestro en Artes

Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio

Guatemala, Octubre de 2015

**JUNTA DIRECTIVA**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIO
M.A. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
BR. Michael Javier Mó Leal	VOCAL IV
BR. Blanqui Eunice Flores de León	VOCAL V

**CONSEJO ACADÉMICO**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.

Carolina Arévalo Valdez, Ph.D.

Ericka Anabella Márquez González, MSc.

Clara Aurora García González, MA.

José Estuardo López Coronado, MA.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

DIOS	Por permitirme haber alcanzado una meta más en mi vida.
MIS PADRES	Miriam Friné y Víctor Manuel (Q.E.P.D) por apoyarme, amarme y estar junto a mí en todo momento.
MI ESPOSA	Karen Gomar, por su amor incondicional por ser mi amiga y mi gran apoyo.
MI HERMANA Y SOBRINAS	Siria Adela, Frine y Karis, mis tres grandes tesoros que con su alegría alegran mi vida.
MIS ABUELOS	Mamadelita (Q.E.P.D) y Papamel por su amor incondicional, por apoyarme en todo momento, por sus consejos y por sus palabras de aliento cuando siempre las necesite. Los amo con todo mi corazón.
COMPAÑEROS DE MAESTRÍA	Gaby, Bayardo y Belter, gracias por darme el honor de haber trabajado con ustedes.
COMPAÑEROS DE GRUPO	Por el tiempo y los esfuerzos compartidos

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Todos los días dentro de este mundo globalizado las empresas buscan la manera de ir creciendo a pasos acelerados para garantizar su desarrollo a nivel comercial, que les garantice una ventaja competitiva en la dinámica cambiante, mejorar su procesos administrativos y operacionales, para lograr ese posicionamiento, es necesario que dentro de los procesos productivos se establezcan mejoras que garanticen la inocuidad y confiabilidad de los productos que se producen mediante la mejora continua al proceso de compra de productos químicos utilizados, así como la capacitación constante del recurso humano que interfiere directa o indirectamente en la operación.

El presente trabajo se desarrolló en una empresa cuyo negocio es el empaçado de azúcar en distintas presentaciones y que a lo largo de los casi 25 años que lleva en el mercado guatemalteco ha ido creciendo, de tal forma que tiene una integración vertical, es decir que fabrica sus materias primas (caña de azúcar) y cuenta con su propia flotilla de camiones para la distribución y comercialización.

La finalidad de la guía es establecer una referencia a nivel operativo y administrativo, por lo que se elaboró de manera sencilla y de fácil aplicación, proporcionando una herramienta detallada de los aspectos, actividades y controles que debe ser tomado en cuenta dentro del programa de control de productos químicos en una planta empaçadora de azúcar.

Esta guía fue elaborada con perspectiva para las etapas donde se deben tener un control y manejo de productos químicos, en este caso el contenido que debe tener un programa de aseguramiento para cumplir con los requisitos de la norma AIB Internacional.

La presente guía tiene un enfoque en los puntos auditados por AIB Internacional en todas las fases del proceso logrando cubrir de esa forma todas las etapas en la que deben establecerse los controles necesarios para garantizar el manejo adecuado de productos químicos en el proceso de empaçado de azúcar.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
A. Investigaciones Previas	3
B. Misión	4
C. Ofrecimiento clave	5
D. Auditorias con normas de referencias	5
E. Productos químicos utilizados en limpieza y desinfección	6
1. Limpieza y desinfección	6
2. Limpieza	6
3. Sanitizacion	7
4. Desinfección química con desinfectantes	7
5. Agentes químicos	8
6. Agentes físicos	8
7. Principales familias de desinfectantes	9
F. Aplicación de programa de limpieza y desinfección	10
G. Productos químicos utilizados en limpieza y desinfección	11
1. Evaluación del riesgo	11
2. Prevención	12
3. Controles de ingeniería	12
4. Desarrollo de procedimientos de trabajo seguro	12
5. Reducción de trabajadores expuestos a sustancias peligrosas	13
6. Utilización de equipos de protección personal	13
7. Los equipos de protecciones personal	14
H. Métodos y procedimientos de limpieza	14
1. Manual	14
2. Mecánico	15
I. Selección y clasificación de productos de limpieza	16
1. Selección	16
2. Personal de limpieza	17
3. Selección de desinfectantes	17
4. Propiedades que debe reunir un desinfectante	18
5. Lubricantes	19

6. Categorías de lubricantes	20
J. Certificación NSF H1	20
K. Hojas de seguridad de materiales	20
M. Contenido de las Hojas de seguridad	21
1. Identificación del producto químico y la compañía	21
2. Composición e información de los ingredientes	21
3. Identificación de los peligros o de riesgos	21
4. Medidas de primeros auxilios	21
5. Medidas en caso de incendios	22
6. Medidas en caso de escape accidental	22
7. Almacenamiento y manejo	22
8. Protección	22
9. Propiedades físicas y químicas	22
10. Estabilidad y reactividad	23
11. Información toxicológica	23
12. Información ecológica	23
13. Consideraciones de disposición	24
14. Información sobre transporte	24
15. Información reglamentaria	24
16. Información adicional	24
N. Acción fisiológica de las sustancias	24
O. Etiquetado y rotulado	25
P. Información de seguridad	26
Q. Prevención	26
R. Emergencias	26
S. Medidas de control	26
T. Minimización de residuos químicos	26
1. Reducción en la fuente	27
2. Cambio de reactivos	27
3. Cambio procedimientos y operación	27
III. JUSTIFICACION	28
IV. OBJETIVOS	29
A. General	29
B. Específicos	29
V. METODOLOGIA	30

A. Tipo de estudio	30
B. Universo	30
1. Muestra	30
2. Variables cualitativas	30
C. Método y técnicas de recolección de datos	30
D. Localización	30
E. Fuentes de datos	30
F. Método para análisis de datos	31
G. Planificación de actividades del programa de capacitación	31
H. Implementación de actividades de capacitación	32
I. Verificación de actividades de capacitación	32
J. Seguimiento y mejora continua del programa de capacitación	32
VI. RESULTADOS	33
VII. DISCUSION DE RESULTADOS	34
VIII. CONCLUSIONES	36
IX. RECOMENDACIONES	37
X. BIBLIOGRAFIA	38
XI. ANEXOS	44



## I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las plantas procesadoras de alimentos se utilizan diferentes compuestos químicos, que se catalogan como no alimenticios para diversas tareas y actividades dentro de la empresa relacionada a la limpieza y sanitización de los equipos e instalaciones internas y externas, así como los equipos de mantenimiento, maquinarias y laboratorios.

En una empresa que se dedica a la fortificación y empaque de azúcar, los productos químicos que se utilizan dentro de la misma no son manejados de manera adecuada, provocando en varias ocasiones un mal uso de estos. Esto ha llevado a accidentes de contaminación del producto y derrame de los mismos, elevando los costos de operación.

Con el objetivo de mejorar en el uso, manipulación, almacenaje, transporte adecuado para estas sustancias, se ha decidido elaborar esta guía la cual presenta una serie de pasos para la administración y control de los productos químicos utilizados en la industria azucarera, con esto se garantizará una adecuada gestión ambiental y ocupacional acoplados a las indicaciones proporcionadas por las normas consolidadas AIB Internacional. La misma enfoca en prevenir la contaminación física y química de los procesos productivos que lleva el empaque de azúcar, dando como resultado un producto inocuo y de calidad, así como los lineamientos que la organización deberá cumplir verificando su manejo adecuado y control de los productos químicos.

El trabajo contiene toda la estructura que solicita el curso Seminario I, así como los pasos secuenciales que se desarrollarán para la elaboración del trabajo de graduación "Elaboración de una guía para el manejo y control de productos químicos en una Empresa Empacadora de Azúcar para la implementación de Normas AIB Internacional". Los procesos empleados para llevar a cabo la elaboración de esta guía, que dan cumplimiento a los programas de prerrequisitos que son exigidos por la norma AIB Internacional son los siguientes. Almacenamiento y control de los productos químicos, Etiquetado, identificación y uso, disposición final, capacitación, control de derrames y envases, datos de seguridad de materiales, hojas de productos químicos y aprobación de químicos.

La guía constituirá una herramienta que permitirá a cada colaborador de la organización tener los conocimientos pertinentes para tener un manejo seguro de sustancias químicas dentro de la empacadora, logrando desempeñar con éxito su trabajo, mediante la mejora continua y adopción de medidas de seguridad para el manejo adecuado de los productos, es decir, normas y pautas de conducta que mantengan bajo control los derrames y liberaciones de químicos que

afecten a los seres humanos o el producto alimenticio, tanto como sea posible, mediante una política económica viable, aplicando tecnología adecuada, en pro del cuidado del medio ambiente.

## II. ANTECEDENTES

### A Investigaciones previas

Actualmente dentro de la empacadora de azúcar no se tiene una guía que regule y administre el adecuado manejo, almacenamiento y utilización de las sustancias químicas que se utilizan, se corre el riesgo que por el desconocimiento del buen manejo de estas, se generen accidentes en su uso o transporte dentro de las instalaciones y esto provoque problemas en la salud de las personas que manipulan los productos, contaminación cruzada en los alimentos, la atmosfera dentro de las instalaciones, así como una exposición a partículas que pueden ser nocivas al organismo humano.

En un esfuerzo por reducir este tipo de riesgos, así como garantizar que el producto sea totalmente inocuo para el consumo, se desarrolla esta guía que servirá para poder tener un control adecuado y manejo eficiente de los productos químicos que se utilizan dentro de las instalaciones y que están enfocadas en Buenas Prácticas de Manufactura bajo las normas consolidadas AIB internacional.

Muchas de las sustancias químicas peligrosas manejadas en la planta de alimentos no presentan el manejo adecuado. La necesidad de reducir o eliminar la contaminación en el diseño y manufactura de productos es prioridad para todas las industrias en Guatemala para garantizar la inocuidad al consumidor.

Son pocos los documentos, manuales o guías que indiquen un manejo adecuado de las sustancias químicas y específicamente para una planta empacadora de azúcar, en donde se manipulan estos productos en los centros de trabajo, basados bajo normas internacionales, algunos de los consultados son los siguientes:

Manual de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas realizado por Mabel Oyarzun e Iván Cortez delimita la manera de cómo deben ser el almacenamiento de los productos químicos dentro de las bodegas o recintos, desde la construcción de la bodega especial para su almacenaje con todos los requisitos en cuanto a la infraestructura, así como que el adecuado acondicionamiento y etiquetado para evitar accidentes como incendios y derrames (Oyarzun, 2009). Evaluación nacional de capacidades para el manejo racional de productos químicos y desechos peligrosos, el uso de sustancias químicas se ha generalizado en todas las actividades económicas, incluso en la vida doméstica. Muchas de ellas pueden generar riesgos para la salud

y el medio ambiente. Los riesgos químicos pueden ser debidos, bien a factores intrínsecos a los propios productos, bien a factores externos relacionados fundamentalmente con la inseguridad con la que se manipulan. En Guatemala actualmente no existe institución alguna que vele por el uso adecuado de las sustancias químicas a lo largo de su ciclo de vida. Cada Ministerio regula o es responsable de una parte de la amplia familia de sustancias químicas en una o varias etapas del ciclo de vida pero no todas. Otro problema aún mayor es el control de los desechos industriales siendo éste un vacío entre las instituciones gubernamentales ya que no se cuenta con estadísticas de uso de sustancias químicas por lo tanto no se puede tener un dato sobre la generación de desecho y tampoco sobre los sitios de depósito de estos. (Unitar, 2009).

Guía básica elaborada por el Instituto Politécnico Nacional en México para el manejo de sustancias peligrosas, realizada con la finalidad de transmitir al empresario la información mínima necesaria para que sepa identificar sustancias químicas peligrosas y conozca los métodos para manejarlas y con ello llevar un control integral de los productos utilizados en la empresa. (Hernández, 2010).

Se han encontrado escritos de seguridad e higiene para las industrias en general como el diseño e implementación de un manual de seguridad e higiene industrial, para la planta de operación PROLACSA realizado por Ana Monterroso en Guatemala 2007, con la que pretenden obtener productos de calidad e involucrar a los trabajadores para el manejo correcto de las sustancias y garantizar en los procesos el cuidado e inocuidad del producto para beneficio del consumidor final. (Monterroso, 2007).

El manual de manejo seguro de productos químicos, elaborado por la Universidad Autónoma de occidente, considera esencial prevenir las enfermedades y accidentes causados por los productos químicos en el trabajo, por lo cual a través de este manual establece los lineamientos para la compra, almacenamiento, transporte interno, uso, minimización y disposición final de los mismos, en concordancia con lo establecido por el Sistema de Gestión Ambiental Institucional y la legislación Colombiana vigente. (Bdigital, 2011).

## **B Misión**

AIB Internacional está para servir a la industria de los alimentos. Su declaración de misión expresa formalmente lo siguiente:

AIB Internacional está comprometida a fortalecer la salubridad, inocuidad y calidad en la cadena de suministro de alimentos y a brindar programas educativos de alto valor. Mediante inspecciones rigurosas e independientes, con excelentes auditorías y sesiones de capacitación y compartiendo nuestros conocimientos, ayudaremos a nuestros clientes a reducir el riesgo comercial y fortalecer su reputación.

En esencia, AIB Internacional ayuda a las instalaciones de procesamiento de alimentos a que se ayuden a ellas mismas mediante inspecciones, auditorías y educación. (AIB, 2010).

### **C Ofrecimientos clave**

El ofrecimiento de servicios de inspección por parte de AIB Internacional comenzó como una necesidad de la industria de los alimentos en 1948. Con las Normas Consolidadas y las Inspecciones Educativas, AIB Internacional persigue los siguientes objetivos:

- a) Ofrecer normas fáciles de usar que “consolidan” las regulaciones tanto como las mejores prácticas de la industria y la experiencia en una sola norma.
- b) Proveer inspectores altamente experimentados y de elevado calibre que tengan el mismo interés en educar al personal de las instalaciones que en calificar las instalaciones en base a las normas.
- c) Utilizar la extensa experiencia de miles de inspecciones y auditorías en múltiples industrias para recolectar un conocimiento y una interpretación actualizada de reglamentaciones frecuentemente contradictorias y complejas.
- d) Permanecer incorruptible y ejercer objetividad, imparcialidad y confidencialidad durante las inspecciones. (AIB, 2010).

### **D Auditorías con normas de referencia**

AIB Internacional cree firmemente en el valor de las inspecciones y considera que las normas Consolidadas de AIB Internacional para la Inspección de Programas de Prerrequisito y de seguridad de los Alimentos tienen un valor único para la industria de los alimentos. Sin embargo, AIB Internacional es consciente del creciente interés en los programas de auditorías de

certificación aceptados internacionalmente y está totalmente facultada para conducir auditorías en base a diversas normas de referencia. (AIB, 2010).

## **E. Productos químicos utilizados en limpieza y desinfección**

### **1. Limpieza y desinfección**

La limpieza y la desinfección son necesarias para una correcta higiene en toda la cadena alimentaria. Las prácticas higiénicas empiezan desde la producción hasta el consumo de los alimentos.

La limpieza precede a la desinfección. Estas se realizan con agua y jabón teniendo como objetivo eliminar los restos de alimentos, grasas, o suciedad que se acumula.

La desinfección, es una técnica de saneamiento utilizada para destruir microorganismos patógenos que existen en el ambiente, en la piel, en los utensilios, etc. Las superficies de trabajo deben de estar limpias y desinfectadas. La desinfección va más allá que la simple limpieza. Una superficie puede estar limpia pero no con ello se puede asegurar que se encuentre exenta de gérmenes. (Vidal, 2006)

Los conceptos de limpieza y desinfección son difícilmente separables entre sí. La eliminación de la suciedad como objetivo de la limpieza significa a la vez destrucción de la fracción principal de los gérmenes presentes. Por otra parte, las soluciones desinfectantes provocan en discreta medida el traslado de suciedades, en las que pueden encontrarse microorganismos vivos. La principal misión de la desinfección, la destrucción de gérmenes, tampoco es exclusiva de los agentes desinfectantes. Las operaciones de limpieza, sobretodo, las que se realizan a ph y temperaturas elevadas, tienen actividad bactericida. (Fuster, 2006).

### **2. Limpieza**

La limpieza es el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible y microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función del tipo de suciedad y de las superficies donde se asienta. Los agentes limpiadores generalmente incluyen componentes que mojan y penetran en la suciedad, lo que facilita su movilización. (Wildbrett, 2000).

En un establecimiento de alimento es imprescindible la correcta aplicación de un programa de limpieza y Desinfección para mantener buenas condiciones higiénico-sanitarias, por

lo que su confección debe tener una base científico-técnica actualizada. La importancia de la limpieza y desinfección de los establecimientos de alimentos se destaca en varias publicaciones para prevenir las contaminaciones de los alimentos por las superficies que contactan directamente con estos.

La limpieza consiste en retirar la suciedad visible en los equipos y utensilios que se manejan en la producción. Tiene como objetivo la eliminación de residuos e impurezas lo cual es importante para reducir el número de microorganismos que pueden entrar en contacto con el personal o el producto elaborado brindando un entorno agradable para la fabricación. Los métodos de limpieza se determinan según el tipo de superficie, la cantidad y el tipo de material orgánico presente. (Sierra, 2008).

### **3. Sanitización**

Es la disminución en un 99% del recuento de microorganismos en un área determinada por medio de un agente, en su mayoría químico. Esta se realiza según los requerimientos de salud pública. (Pelczar&Reid, 1994)

Debe haber procedimientos y planes implementados para la limpieza y sanitización de todos los equipos procesadores de alimentos. Debe desarrollarse y aplicarse rigurosamente un plan maestro de sanitización para asegurar el buen desempeño de los procedimientos y minimizar así la exposición del producto a contaminantes. (Serra&Bugueño, 2004).

### **4. Desinfección química con desinfectantes**

Un desinfectante según FDA (Foods and Drugs Administration) es una sustancia que depositada sobre un material, vivo o inerte, destruye en 10-15 min, a todos los gérmenes patógenos, alterando lo menos posible el substrato donde residen y abarcando esta destrucción a todas las formas vegetativas de bacterias, hongos, y virus. (Arias, 2004).

La desinfección es el proceso selectivo empleado para destruir o inactivar a los organismos patógenos que contaminan los insumos, especialmente bacterias de origen entérico y la mayoría de saprofitos de las superficies. Esto con el propósito de que haya una correcta eliminación de los microorganismos actuando sobre su estructura o metabolismo. (Barreto, 2003). Los desinfectantes son los agentes químicos que al ser aplicados sobre las superficies inertes o inanimadas. Para su acción es indispensable tener en cuenta el tipo de microorganismos a

eliminar. Sus mecanismos de acción dependerán de: la capacidad de coagular, precipitar proteínas, alterar las características de permeabilidad celular y toxicidad de los sistemas enzimáticos de los microorganismos. (Martínez, 2005).

### **5. Agentes químicos**

Los agentes químicos utilizados para la desinfección incluyen: (1) el cloro y sus compuestos; (2) el bromo; (3) el yodo; (4) el ozono; (5) el fenol y los compuestos fenólicos; (6) los alcoholes; (7) los metales pesados y compuestos afines; (8) los colorantes; (9) los jabones; (10) los compuestos amoniacales cuaternarios; (11) el agua oxigenada, y (12) ácidos y álcalis diversos.

Los desinfectantes más corrientes son los productos químicos oxidantes, de los cuales el cloro es el más universalmente empleado, aunque también se ha utilizado, para la desinfección del agua residual, el bromo y el yodo. El ozono es un desinfectante muy eficaz cuyo uso va en aumento, a pesar de que no deja una concentración residual que permita valorar su presencia después del tratamiento. El agua muy ácida o muy alcalina también se ha empleado para la destrucción de bacterias patógenas, ya que el agua con Ph inferior a 3 o superior a 11 es relativamente tóxica para la mayoría de las bacterias. (Cidta, 2012).

### **6. Agentes físicos**

Los desinfectantes físicos que se pueden emplear son la luz y el calor. El agua caliente a la temperatura de ebullición, por ejemplo, destruye las principales bacterias causantes de enfermedades y no formadoras de esporas. El calor se suele emplear con frecuencia en las industrias lácticas y de bebidas. Pero su aplicación al agua residual no es factible debido al alto coste que supondría. Sin embargo, la pasteurización del fango es una práctica habitual en toda Europa. La luz solar también es un buen desinfectante, especialmente la radiación ultravioleta. En la esterilización de pequeñas cantidades de agua, el empleo de lámparas especiales ha resultado exitoso. La eficacia de este proceso depende de la penetración de los rayos en el agua. La geometría de contacto entre la fuente emisora de luz ultravioleta y el agua es de gran importancia debido a que la materia en suspensión, las moléculas orgánicas disueltas y la propia agua, además de los microorganismos, absorberán la radiación. Por lo tanto, la aplicación de la radiación ultravioleta como mecanismo de desinfección no resulta sencilla en sistemas acuosos, especialmente por la presencia de materia particulada. (Cidta, 2012).



## 7. Principales familias de desinfectantes:

Las principales familias de desinfectantes son:

1. Productos Oxidantes: como por ejemplo los halogenados, bien sean el cloro y derivados, el yodo y derivados (denominados yodóforos), son parte de los más usados en la actualidad, generalmente como desinfectantes de superficies los primeros y como antisépticos de piel y mucosas, los segundos aunque tanto unos como otros pueden tener efectos tóxicos. Dentro de este grupo también están los peróxidos de hidrógenos y el ácido peroxiacético y peracético.

2. Productos Reductores: como el glutaraldehído, que sigue siendo el desinfectante de referencia para la desinfección de instrumental, aunque con las micro bacterias hay que aplicarlo durante mucho tiempo, además tiene efectos tóxicos e irritantes, por lo que hay que reducir los niveles de este producto.

3. Alcoholes: son muy activos sobre microorganismos con capa lipídica y se mezclan muy bien con otros productos de amplio espectro.

4. Fenoles: usados para desinfección de superficies.

5. Productos basados en tensoactivos: que según su carga iónica se clasifican en catiónicos (los más eficaces, como los amonios cuaternarios), aniónicos (con gran efecto detergente como los jabones habituales) y anfóteros, con propiedades intermedias entre los anteriores.

6. Derivados minerales: poco usados en la actualidad, excepto los derivados de plata. (McDonell, 1999)

Las propiedades, tanto físicas como químicas de los desinfectantes pueden limitar su elección para una aplicación en particular. No sería adecuado, por ejemplo, utilizar hidróxido sódico en superficies que contuvieran estaño, zinc o aluminio, ya que la solución corroería los materiales. Tampoco sería adecuado usar ácido clorhídrico en acero o hierro por los mismos motivos. No se deben de utilizar agentes oxidantes en presencia de sustancias reductoras ya que neutralizarían su efecto. Algunas actividades frente a superficies pueden resultar interesantes en

algunos casos, pero no en otros. Las propiedades adicionales (manchar, toxicidad, etc.) también se deben tener en cuenta ya que pueden convertir el producto en inadecuado (Jeffrey, 1995).

Los desinfectantes modernos son complejas formulaciones de sustancias químicas, jabones, detergentes y componentes que ayudan a la penetración de los principios activos (Kahrs, 1995). En la Unión Europea, existen aproximadamente 250 sustancias que se utilizan como productos antimicrobianos. Aproximadamente 100 de esas sustancias son usadas comúnmente como productos. (Jeffrey, 1995).

## **F Aplicación del programa de limpieza y desinfección**

Según higiene debe completarse dentro de una perspectiva global como una etapa básica del proceso productivo, considerada como un requisito previo del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). En un plan de higienización se tiene que evaluar las necesidades higiénicas de cada zona y establecer un programa de limpieza y desinfección eficaz según los requerimientos de cada etapa de producción de los alimentos (desde la materia prima hasta su consumo) (Socias, 1992). Por lo tanto en la industria alimentaria es esencial el estado de limpieza física, química y microbiológica de las líneas. La selección de detergentes y desinfectantes en la industria alimentaria depende de la eficacia, seguridad y capacidad de aclarado del agente, así como de si es corrosivo o afecta a los parámetros sensoriales del producto. (Wirtanen, 2003).

Los productos de limpieza se eligen en función de la naturaleza y el estado de superficies y de la suciedad que se debe eliminar. Los residuos se pueden caracterizar por su composición química. (Holah, 1995a.).

Además el conocimiento de las propiedades físico-químicas de la suciedad, así como del crecimiento microbiano desarrollado en las superficies y equipos de procesado, permite definir las características que son necesarias en el producto de limpieza. Entre las características más importantes que debe tener un producto de limpieza son:

- Poder dispersante: capacidad de desagregar las partículas de suciedad y mantenerlas en suspensión.
- Poder quelante: capacidad de acomplejar los minerales e impedir así que cristalicen, precipiten o se incrusten en los materiales con los que contactan.
- Poder desengrasante: capacidad para dispersar y emulsionar grasas. (Troller, 1993).

## **G. Productos químicos utilizados en mantenimiento de equipos**

La industria de procesamiento y fabricación de alimentos y bebidas tiene que hacer frente a varios retos importantes en cuanto a la lubricación y la optimización del funcionamiento de la maquinaria en las fábricas, fundamentalmente aquellas orientadas a la producción y elaboración de productos cárnicos. Por un lado, hay una necesidad de utilizar grasas y aceites que sean capaces de resistir condiciones muy particulares y a menudo extremas durante el proceso de manufactura. La acción de los residuos líquidos o en polvo, los frecuentes lavados a presión o con agua caliente y agentes químicos, las altas o bajas temperaturas de los hornos o las cámaras frigoríficas, producen unas condiciones que obligan al uso y a la repetida aplicación de lubricantes especiales.

Entre los productos químicos utilizados en plantas de procesamiento de alimentos se encuentra la siguiente clasificación: Lubricantes, Grasas y Aceites. (Akeroyd, 2008).

### **1. Evaluación de riesgo**

Existen buenas razones que justifican este principio. Si el proceso de evaluación de riesgos base del enfoque de gestión de la salud y la seguridad no se lleva a cabo correctamente o simplemente, no se lleva a cabo, será muy difícil determinar y adoptar las medidas de prevención adecuadas. Por esta razón es tan importante la evaluación de riesgos y constituye la clave para trabajos saludables. La evaluación de riesgos es un proceso dinámico que permite a las empresas y organizaciones adoptar una política activa de gestión de riesgos en el lugar de trabajo.

Con el nombre químico de la sustancia se puede acceder a la información sobre el riesgo que implica. Se puede encontrar información más o menos detallada en las hojas de seguridad de cada sustancia. Pero hay que reconocer que no todas las hojas de seguridad observadas, tanto de empresas nacionales como internacionales, presentan la misma calidad de información, necesaria para evaluar la peligrosidad de una sustancia. Como ejemplo podemos decir que hemos verificado hojas que no contenían la fórmula del producto; otros que decían solamente el grupo químico al cual pertenecían, y otras que en la sección correspondiente a síntomas de intoxicación, aconsejan consultar con un médico.

Se debe realizar una evaluación toxicológica de cada sustancia, en cuanto a sus riesgos intrínsecos y con respecto al ambiente donde es utilizada esto para evitar condiciones que perjudiquen la salud del personal y con ellos sobrecostos dentro de la operación. Para ello es posible consultar bases de datos de toxicología reconocidas a nivel internacional. Se debe evaluar también el lugar donde la sustancia es utilizada; la ventilación; si el sistema es cerrado o abierto;

los equipos de protección personal (EPP); los hábitos de algunos operarios (como el fumar), para conocer el riesgo que representan. (Lombardo, 2012).

## **2. Prevención**

La organización de la prevención es una tarea que debe realizar en conjunto entre:

- Los ingenieros, promoviendo soluciones técnicas para disminuir las misiones de las sustancias químicas y métodos operativos seguros.
- Los médicos especializados, evaluando los signos y síntomas que presentan los operarios para detectar alteraciones bioquímicas y/o enfermedades profesionales de acuerdo a las sustancias utilizadas.
- La logística de la empresa, en la minimización de la cantidad de personal expuesto innecesariamente y con la provisión y la exigencia del uso de los equipos de protección personal. (Lombardo, 2012).

## **3. Controles de ingeniería**

Si el producto químico es riesgoso y no puede ser eliminado ni sustituido, la mejor solución es su aislación física mediante un circuito cerrado. Esto ocurre en casos como por ejemplo el n-hexano, un hidrocarburo neurotóxico y explosivo utilizado entre otros, en las industrias de los alimentos para la extracción de aceites.

Se puede realizar también una ventilación forzada localizada, proceso conocido como dilución; pero no es recomendable en todos los casos, ya que es inefectiva contra polvos, partículas metálicas, vapores o gases.

Se puede realizar extracción forzada localizada, que tiene la ventaja de extraer contaminantes del lugar preciso de trabajo, incluyendo polvo, partículas metálicas y humos metálicos; posibilitando a menudo la recuperación del elemento para su reutilización. (Lombardo, 2012).

## **4. Desarrollo de procedimientos de trabajo seguro**

Se deben desarrollar procedimientos que incluyan instrucciones para cada paso del proceso, así como los medios para protegerse de las sustancias, dentro de los controles para disminuir los riesgos están:

1. Sustitución de la sustancia química.
2. Controles de ingeniería.
3. Desarrollo de procedimientos de trabajo seguro.
4. Reducción de la cantidad, duración y frecuencia de la exposición de trabajadores a las sustancias químicas.
5. Utilización de equipos de protección personal.
6. Monitoreo constante del ambiente y de los operarios (monitoreo biológico). Químicas liberadas.

La Organización Internacional del Trabajo ha desarrollado un Código de Prácticas para algunos procesos. Un adecuado Código de Prácticas debería incluir:

- Una lista de las sustancias químicas usadas en el proceso.
- Un resumen de los efectos para la salud de acuerdo con las vías de exposición y absorción de las sustancias químicas.
- El equipamiento necesario para realizar la tarea en forma correcta y segura.
- Los procedimientos para operar el equipo correctamente. Por ejemplo, si la sustancia debe ser calentada, la información desde considerar la temperatura máxima, los riesgos de emanaciones, explosión o fuego, y los sistemas de ventilación adecuados para proteger a los trabajadores.
- Una descripción de los equipos de protección personal necesarios, como guantes, máscaras, anteojos protectores.
- La periodicidad de los monitoreos ambientales y biológicos que deben realizarse (si corresponden de acuerdo con la legislación vigente). (Lombardo, 2012).

## **5. Reducción de trabajadores expuestos a las sustancias químicas**

Cuando se opera con una sustancia riesgosa, sólo los operarios calificados provistos de sus equipos de protección personal deben estar en el ambiente de trabajo. Así se reduce la frecuencia y el tiempo de exposición del personal no involucrado en el procedimiento. (Lombardo, 2012).

## **6. Utilización de equipos de protección personal (EPP)**

El uso de los EPP se debe considerar cuando los métodos señalados anteriormente (sustitución y controles de ingeniería) han sido implementados. Los equipos de protección personal en un lugar con altas concentraciones de sustancias químicas, rápidamente se saturan y

no logran proteger al operario. Se considera a los EPP como los últimos y más precarios métodos de protección, ya que son muy poco confortables y se hace muy difícil trabajar con ellos. En nuestra experiencia, muchas veces los EPP se encuentran en el lugar de trabajo, pero dada la temperatura ambiente en el proceso de fabricación (puede ser de 40 grados) (Lombardo 2012).

### **7. Los equipos de protección personal contra sustancias químicas**

- Anteojos de seguridad
- Antiparras
- Botas de seguridad
- Ropa adecuada para la tarea específica
- Casco
- Respiradores con filtros
- Máscaras para polvos y vapores
- Guantes de seguridad. (Lombardo, 2012).

### **H. Métodos y procedimientos de limpieza**

La limpieza se efectúa usando la forma combinada o separada métodos físicos, como restregar manualmente o la utilización de fluidos turbulentos, y los métodos químicos mediante el uso de detergentes. Los métodos de aplicación del detergente.

Los procedimientos de limpieza consistirán, cuando proceda, en lo siguiente:

- Eliminar los residuos gruesos de las superficies
- Aplicar una solución detergente para desprender la capa de suciedad y de bacterias y mantenerla en solución o suspensión
- Enjuagar con agua para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente
- Lavar en seco o aplicar otros métodos apropiados para quitar y recoger residuos y desechos; y desinfectar, en caso necesario.

#### **1. Manual**

La solución detergente se disuelve en agua caliente a una temperatura entre 48 a 50 grados centígrados. Se mencionan dos formas

- Empleando un cepillo de fibras sintéticas y mango plástico para eliminar las suciedades de las superficies. A continuación, estas se enjabonan y finalmente se restriegan enérgicamente.
- También se pueden hacer sumergiendo las piezas del equipo en la solución detergente durante 10 minutos para ablandar los restos de suciedades. (Fuentes, 2005).

## **2. Mecánico**

La temperatura de la solución agua + detergente puede ser superior a 100 grados centígrados. Emplea algún tipo de equipo para su realización. Las siguientes formas son:

- Preparar soluciones con la dilución acorde a las especificaciones del producto usado.
- El material debe cepillarse enfatizando esta acción en los espacios reducidos (hendidias, bordes, ángulos, etc.).
- Pulverización a baja presión y alto volumen, consiste en aplicar agua o una solución detergente en grandes volúmenes a presiones de hasta 6.8 Kg./cm. (100 lb /pulg<sup>2</sup> por pulgada cuadrada).
- Limpieza a base de espuma, consiste en la aplicación de un detergente en forma de espuma durante 15 a 20 minutos, que posteriormente se enjuagan con agua.
- Algunos equipos y utensilios empleados en la elaboración de productos alimenticios pueden limpiarse con máquinas lavadoras, que además desinfectan mediante el enjuague con agua caliente a alta temperatura.
- Limpieza "IN SITU" (o en lugar), consiste en la limpieza del equipo y sus tuberías sin tener que desarmarlas, utilizando fluidos turbulentos que se inyectan por las tuberías a una velocidad mínima de 1.5 m/seg. El procedimiento adecuado para una buena limpieza y desinfección del equipo y utensilios en general tiene los siguientes pasos:
- Se lavan con agua fría o caliente, desprendiéndose las partículas adheridas de polvo, tierra y otras materias.
- Se aplica la solución de detergente caliente a todas las superficies que puedan limpiarse.
- Se deja pasar algún tiempo para que la solución actúe sobre el polvo y los otros contaminantes.
- Se frota con cepillo o se agita enérgicamente.
- Se enjuaga con agua tibia o fría, para arrastrar el polvo, tierra, materias orgánica y los últimos restos de solución limpiadora,
- Se enjuaga con agua caliente (82 grados centígrados) con el objeto de calentar el equipo para que éste escurra y seque bien.

- Se deja escurrir u secar espontáneamente.
- Se desinfecta con solución germicida (desinfectante) inmediatamente antes de poner el equipo en uso.
- Se enjuaga con agua potable para remover el germicida residual antes usar el equipo.
- Se debe tener cuidado con el uso de detergente abrasivos para que no modifiquen las características de del equipo.
- Cuando el equipo se deja mojado después de lavarlo pueden proliferarse microorganismo en la capa de agua. Por ello se debe secar el equipo cuando antes, y si es posible, dejar que se seque naturalmente al aire. Para el secado se debe usar el papel o material absorbente de un solo uso. (Fuentes, 2005).

## **I. Selección y clasificación de productos de limpieza**

Para la correcta selección y clasificación de los productos de limpieza tenemos que tener presente las siguientes partes. (Castellano, 2010).

### **1. Selección**

Los mecanismos para los que se actúan los detergentes son muy diversos y es muy importante referirse a las propiedades de un buen detergente a la hora de elegirlo. Entre estas mencionan:

- Poseer buenas propiedades mojantes (humectantes), con lo que el agua se extiende más fácilmente pudiéndose eliminar mejor la suciedad.
- Poseer buenas propiedades emulsificantes con las grasas, es decir que puedan unir las partículas de grasa con las de agua.
- Poseer buena solubilidad en el agua, a la temperatura de utilización.
- Carecer de acción corrosiva sobre las superficies de máquinas, utensilios y equipo.
- Ser fácilmente arrastrado de las superficies por el agua de enjuagado.
- Disolver las suciedades y restos orgánicos e inorgánicos procedentes de los alimentos.
- Ablandar el agua, o tener capacidad para acondicionarla.
- No irritar los ojos, piel, y no ser tóxico.
- Ser inodoro y estable durante el almacenamiento.
- Tener acción dispersante y capacidad de suspender la suciedad insoluble para reducir la formación de partículas sobre las superficies.



- Ser biodegradable, es decir eliminable por los microorganismos de las aguas residuales.
- En la elección de un detergente se debe tener en cuenta, sobre todo, el tipo de residuo o suciedad a eliminar: los alcalinos para las grasas y las proteínas, los ácidos para los depósitos o incrustaciones minerales.
- Estos productos deben estar certificados por la FDA (administración de alimentos y fármacos de los Estados Unidos) y la EPA (agencia de protección del ambiente de los Estados Unidos). (Castellano, 2010).

## **2. Personal de limpieza**

- Todo el personal que ejecute los trabajos de limpieza y desinfección debe estar bien instruido, recibir cursos periódicos de capacitación y actualización en el manejo de nuevos productos, seguridad laboral, métodos de aplicación, prevención y control de intoxicaciones.
- Como regla general, no deben mezclarse los detergentes alcalinos con los ácidos.
- Estos últimos no deben combinarse con soluciones de hipoclorito, ya que se producen gases tóxicos.
- El personal de limpieza y desinfección debe contar con ropa protectora, y con un local con llave para guardar los productos con los que trabajan.
- Los envases conteniendo los productos de limpieza deben rotularse claramente para evitar posibles errores de contaminación y accidentes. (Calidad Total, 2009).

## **3. Selección de desinfectantes**

Para la selección de un desinfectante hay que tener en cuenta los siguientes factores que afectan la eficacia de los mismos.

Inactivación debido a la suciedad. Cuando hay mucha suciedad, los desinfectantes no surten efecto alguno. Por lo tanto, la desinfección con elementos químicos debe efectuarse después de un proceso profundo de limpieza

Temperatura de la solución en general, cuanto más alta sea la temperatura más eficaz será la desinfección del lugar donde se aplique. Por ello, es preferible usar una solución desinfectante tibia o caliente que una fría. Sin embargo, hay algunas limitaciones en cuanto a las temperaturas que se deben usar, por lo que habrá que seguir las instrucciones del fabricante. A temperaturas

superiores a 43 grados centígrados los yodóforos dejan escapar yodo lo que puede manchar los materiales.

La acción corrosiva del cloro aumenta cuando se usan soluciones calientes de hipoclorito.

- Tiempo: todos los desinfectantes químicos necesitan un tiempo mínimo de contacto para que sean eficaces. Este contacto mínimo puede variar de acuerdo con la actividad del desinfectante y en general debe ser especificado por el fabricante con ello se mejora la aplicación.
- Concentración: la concentración de la solución química necesaria variara de acuerdo con las condiciones del uso, y debe ser adecuada al medio ambiente en que haya de emplearse. Las soluciones deben prepararse siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.
- Estabilidad: todas las soluciones desinfectantes deben estar recién preparadas, utilizando para el efecto utensilios limpios. Las soluciones con más de una semana de preparación deben desecharse ya que pueden perder su efectividad y convertirse en un depósito de organismos resistentes.

Los desinfectantes pueden desactivarse si se mezcla con otro desinfectante y/o detergentes.

Se debe verificar periódicamente la potencia de los desinfectantes, especialmente cuando se disuelven para usarlos. Para tal fin existen dispositivos de ensayo económicos y de fácil uso. (Calidad Total, 2009).

#### **4. Propiedades que debe reunir un buen desinfectante**

- Fuerte acción bactericida (frente a bacterias gram + y gram-), fungicida, virucida y contra esporas de mohos y esporas bacterianas.
- Establece la presencia de residuos orgánicos y aguas duras.
- Elevada potencia bactericida.
- Forma concentrada.
- Buena solubilidad en agua.
- No ser corrosiva.
- Escasa toxicidad y no irritable de los tejidos vivos.
- No teñir las superficies, ni dejar olores persistentes.
- Compatible con detergentes.
- Debe reunir condiciones que faciliten su transporte, manipulación y dosificación.
- No dejar residuos después del enjuagado.
- No potencial alérgico.

- De fácil detención.
- Verificación de la eficiencia de los procedimientos.
- Los procedimientos de verificación se encuentra en el programa de saneamiento. (Calidad Total, 2009).

## **5. Lubricantes**

Los diferentes procesos requieren productos específicos y la aplicación de un lubricante inadecuado o aplicado de manera inapropiada puede llegar a parar las operaciones en una planta, generando pérdidas en la industria y atrasos en los procesos. Un informe emitido por una multinacional productora de lubricantes para la industria, afirmó que la industria alimentaria pierde billones de euros a escala global debido a las reparaciones de equipamiento que no ha sido lubricado de forma correcta, lo cual podía haber sido evitado.

Hay además en este sector una creciente demanda de lubricantes que puedan ser utilizados en la producción de alimentos de acuerdo a determinadas leyes y normas religiosas, como las leyes Halal o Kosher. En algunos casos, es importante también para un fabricante saber que los lubricantes que usa en su planta no contienen productos derivados de nueces u organismos genéticamente modificados.

Por otro lado, los lubricantes utilizados han de estar de acuerdo con la actual legislación sobre higiene y seguridad alimentaria, un asunto de alta relevancia para cualquier fabricante de productos para consumo humano en general y de productos cárnicos en particular, por sus especiales particularidades. Es importante que sean bioestáticos, es decir, que no favorezcan el crecimiento de bacterias ni hongos en las zonas donde han sido aplicados.

Es en estas zonas en las que el lubricante puede entrar en contacto con el producto, donde se presenta el principal problema. En la mayoría de las líneas de producción, ligeras fugas o goteos de lubricantes son frecuentes y a veces inevitables, dejando minúsculos rastros de aceite o grasa en el producto final. Cualquier fabricante que no utiliza lubricantes de grado alimenticio que han sido aprobados por las principales autoridades por ser inocuos, está operando bajo un riesgo innecesario de contaminación accidental de sus productos, la subsiguiente retirada de dichos productos de los puntos de venta y un daño incalculable a la reputación e imagen de la empresa. (Akeroyd, 2008).

## 6. Categorías de lubricantes

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) definió tres categorías para los lubricantes utilizados habitualmente por la industria agroalimentaria, las de H1, H2 y H3.

Los lubricantes H1 se refieren a todos aquellos que han sido formulados especialmente con bases y aditivos que son no tóxicos, incoloros, inodoros e insípidos. Son lubricantes que pueden entrar en contacto fortuito con los alimentos y, según la FDA estadounidense, “pueden ser utilizados en la maquinaria para los procesos de producción, manufactura, envase, procesamiento, tratamiento, embalaje, transporte o almenaje de alimentos”. Esta categoría de lubricante se considera apta para el uso también en otros sectores, denominados como “industrias limpias”, como por ejemplo la producción o embalaje de piensos, cosméticos y fármacos.

Los lubricantes H2 se caracterizan por ser aplicados a maquinaria o equipamiento en lugares donde no hay riesgo de contacto con alimentos, y por tanto no son de grado alimenticio.

La tercera categoría, H3, son típicamente aceites solubles comestibles utilizados en carretillas y equipo similar para limpiar y prevenir la oxidación en ganchos o carros, etc.

En definitiva, sólo los lubricantes de los grupos H1 y H3 son definidos como de grado alimenticio. (Lawate, 2007)

### J. Certificación NSF H1

Es una certificación que acredita que los productos H1 pueden tener un contacto incidental con los alimentos. Es una garantía para los productos y comprador.

Para garantizar la seguridad, la calidad y la inocuidad de estos lubricantes existen numerosas normas y reglamentos en constante evolución.

En 1906 se crea en E.E.U.U la F.D.A. Administración americana para los alimentos y medicamentos. Este organismo elabora dos listas de componentes que integran la composición de los lubricantes que pudieran entrar eventualmente en contacto con los productos alimenticios. (Agarex, 2009).

### K. MSDS (Material Safety Data Sheet) – Hoja de seguridad de materiales

Documento que describe los riesgos de un producto químico y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar con seguridad. (Bdigital, 2011).

## **M. Contenido de las MSDS**

### **1. Identificación del producto químico y la compañía**

Proporciona el nombre del material tal como aparece en la etiqueta, se complementa con los sinónimos en caso de que los tenga. Identifica al fabricante y suministra información acerca del mismo como su dirección física y teléfonos, líneas de emergencia, página Web (si existe), correo electrónico. (Bdigital, 2011).

### **2. Composición e información sobre los ingredientes**

Identifica los componentes de un material. Incluye el CAS de cada componente y el porcentaje de cada uno de ellos presente en el producto. (Bdigital, 2011).

### **3. Identificación de peligros o identificación de riesgos**

Se divide en dos secciones. La primera de ellas brinda una visión resumida de las emergencias, asociada al principal riesgo del producto. En la segunda se describen los efectos a la salud, ya sean agudos, crónicos o ambos. Dentro de los efectos agudos, se describe qué le pasa al usuario si el producto entra en contacto con sus ojos, su piel, si es inhalado o ingerido. Los efectos crónicos, son los que se presentan después de una exposición repetida o prolongada al producto. Se complementa con los órganos blanco o diana (se refiere al órgano que ataca la sustancia, ej. el hígado), en caso de que tal información sea conocida para el producto estudiado. (Bdigital, 2011).

### **4. Medidas de primeros auxilios**

Su carácter inmediato radica en su potencialidad de ser la primera asistencia que la víctima recibirá en una situación de emergencia. Limitado porque de todas las técnicas, procedimientos y concepciones son reemplazados en el centro de atención donde continuará la ayuda al necesitado, en estos casos un centro hospitalario. Conjunto de instrucciones sencillas que le indican a los usuarios qué hacer en caso de que ocurra un contacto del producto con la persona. Se practican lo más pronto posible y no reemplazan la ayuda que le pueda dar el médico o el personal entrenado en urgencias médicas. (Bdigital, 2011).

## **5. Medidas en caso de incendios**

Incluye punto o temperatura de inflamación, temperatura de auto ignición o auto combustión, límites de explosividad inferior y superior cuando apliquen, clases de extintores para apagarlo y notas especiales acerca de cómo se comporta el producto durante un incendio. (Bdigital, 2011).

## **6. Medidas en caso de escape accidental**

Conjunto de instrucciones que indican qué hacer en caso de que se presente una salpicadura o un derrame del producto y cuyo objetivo es minimizar o prevenir los daños en las personas, el ambiente y los activos de la empresa. Incluye medidas para contener, recoger y limpiar. (Bdigital, 2011).

## **7. Almacenamiento y manejo**

Normas para almacenar de manera adecuada los productos químicos. Va dirigido a almacenistas y se complementa con las secciones de estabilidad, reactividad y con notas sobre incompatibilidad química. (Bdigital, 2011).

## **8. Elementos de protección personal**

Se divide en dos sub-secciones. La primera describe los controles de ingeniería que aplican para el producto como sistemas de extracción de aire viciado, cabinas de flujo laminar o de extracción, sistemas de inyección de aire limpio. Si el producto es relativamente inofensivo, se encuentra una frase que indica que no se requieren controles especiales. En la segunda sección, se suministra una guía de Elementos de Protección que incluye protección respiratoria, para la piel, los ojos y las manos. (Bdigital, 2011).

## **9. Propiedades físicas y químicas**

Identifica las propiedades físicas y químicas que caracterizan el producto. Incluye: apariencia, estado físico, olor, Ph, punto de ebullición, punto de fusión, presión de vapor,

solubilidad en agua, gravedad específica o en su defecto densidad. En algunos casos, especialmente si se trata de aceites, puede incluir la viscosidad. (Bdigital, 2011).

### **10. Estabilidad y reactividad**

- Estabilidad química: indica si el producto es estable en condiciones normales de presión y temperatura o peligrosamente inestable.
- Condiciones a evitar: por lo general son luz directa del sol, humedad e incompatibles. Para el caso de los inflamables, incluye fuentes de ignición.
- Incompatibles: sustancias que si entran en contacto con el producto pueden generar una reacción de incompatibilidad que conduzca a la formación de productos peligrosos y generación de gases y humos tóxicos.
- Productos de descomposición peligrosos: sub-productos tóxicos resultantes de la reacción de la sustancia en condiciones de calor por incendio o de temperatura extrema.
- Polimerización peligrosa: se describe si el producto puede polimerizarse de manera peligrosa y bajo qué condiciones ocurriría. (Bdigital, 2011).

### **11. Información toxicológica**

Esta sección proporciona información acerca de las pruebas de toxicidad del material, sus componentes o ambos. Se dirige a personal médico, toxicólogos y profesionales de la salud ocupacional. Incluye:

- Datos de toxicidad aguda
- Toxicidad subcrónica
- Estudios especiales en áreas de la epidemiología, carcinogénesis, teratogenicidad, efectos reproductivos, neurotoxicidad, mutagenicidad y otros estudios que se consideren relevantes. (Bdigital, 2011).

### **12. Información ecológica**

Describe el impacto ambiental si el producto es liberado al aire, vertido en fuentes de agua o esparcido en el suelo. Incluye datos de ecotoxicidad y efectos ambientales específicos del producto. (Bdigital, 2011).

### **13. Consideraciones de disposición**

En esta sección se dan instrucciones breves respecto a qué hacer con los residuos peligrosos generados al manipular los productos químicos. Se consideran residuos relacionados con los productos químicos a sus envases vacíos, saldos de producto no usado, producto vencido y material absorbido después de un derrame. Debe contener una advertencia respecto a que la normatividad local, que puede variar de un país a otro. (Bdigital, 2011).

### **14. Información sobre transporte**

Brinda información básica sobre clasificación de embarque. Incluye:

- Nombre de envío
- Clase de riesgo
- Número de las Naciones Unidas
- Normatividad pertinente según IMO (Norma para el sector de productos orgánicos).
- Normatividad pertinente según ICAO e IATA (Normas para transporte aéreo internacional). (Bdigital, 2011).

### **15. Información reglamentaria**

Incluye toda la reglamentación internacional y nacional que aplique al producto. (Bdigital, 2011).

### **16. Información adicional**

Esta sección proporciona un espacio para cualquier información adicional concerniente al material, que se considere útil al usuario. Puede aparecer el contenido de la etiqueta HMIS en esta sección. (Bdigital, 2011).

### **N. Acción fisiológica de las sustancias**

Dependiendo de las características inherentes a las sustancias químicas, de la vía de ingreso y del tiempo de exposición, estas pueden causar al organismo diferentes acciones



fisiológicas que podrían determinar peligro para la salud de los funcionarios que desarrollan actividades de control. Las sustancias peligrosas para la salud o sustancias tóxicas, pueden causar lesiones ingresando al organismo por una o varias vías simultáneamente. Una sola sustancia puede originar lesiones en diversas formas y sitios del cuerpo humano.

La toxicidad potencial (o sea el efecto perjudicial) inherente en toda sustancia química, solo se presenta cuando esta se pone en contacto con un ser viviente. El efecto tóxico potencial aumenta con la exposición. Todos los productos químicos mostrarán algún efecto tóxico si se absorben en dosis suficientemente grandes, sin embargo, existen algunas sustancias químicas que en pequeñas cantidades pueden producir efectos letales para la salud, por ejemplo el cianuro.

**Agudos:** Son alteraciones de la salud que se desarrollan inmediatamente o en corto tiempo después de la exposición; por ejemplo: una quemadura con ácido sulfúrico.

**Crónicos:** Son los efectos que aparecen meses o años después de una exposición; por ejemplo: la enfermedad de origen profesional conocida como silicosis, que es producida por exposición prolongada a polvos ricos en sílice, que por lo general, se desarrolla después de una exposición superior a 5 años.

Según su mecanismo de acción las sustancias químicas pueden causar:

- Irritación de mucosas o pulmones, por ejemplo: Cloro o amoníaco.
- Asfixia, por ejemplo: Dióxido y monóxido de carbono.
- Narcosis, por ejemplo: Disolventes aromáticos.
- Dermatitis, por ejemplo: Ácidos, solventes, álcalis.
- Fibrosis pulmonar, por ejemplo: Polvos de sílice.
- Cáncer, por ejemplo: Benceno, cloruro de vinilo monómero,
- Efectos en el sistema reproductor, por ejemplo: Cadmio y pesticidas. (Bdigital, 2011).

## **O. Etiquetado y rotulado**

Todos los productos químicos que son utilizados para los diferentes procesos, deben estar etiquetados y/o rotulados, de acuerdo a los lineamientos del Programa de Gestión del Riesgo Químico, más aún si están catalogados como peligrosos para la salud, la seguridad o el medio ambiente. (Bdigital, 2011).

**P. Información de seguridad**

Todas las personas que tengan relación directa o indirecta con productos químicos, deben tener acceso a la información de seguridad, para lo cual se deben tener elementos que indiquen las precauciones para el manejo seguro de todos los productos asociados a los diferentes procesos que se realizan. (Bdigital, 2011).

**Q. Prevención**

Enfocar todas las acciones de prevención cubriendo todo el ciclo de vida de los productos químicos en la Institución (desde su compra, manipulación, uso y disposición final), involucrando a los trabajadores, contratistas, proveedores, visitantes y el cuidado del medio ambiente. (Bdigital, 2011),

**R. Emergencias**

Toda persona que manipule productos químicos debe conocer las acciones de seguridad para atender emergencias, para lo cual se deben implementar planes de atención con base en todos los posibles escenarios que se deriven de los procesos internos. (Bdigital, 2011).

**S. Medidas de control**

La Coordinación de Salud Ocupacional revisará periódicamente que las normas de seguridad se cumplan, pero si en algún caso se produce un accidente o incidente relacionado con la utilización de productos químicos, la Coordinación verificará si se estaban siguiendo todas las precauciones recomendadas en la Hoja de Seguridad, y si procede la implantación de medidas preventivas más efectivas. (Bdigital, 2011)

**T Minimización de residuos químicos**

La organización, mantendrá programas y operaciones para minimizar los efectos de las sustancias peligrosas y residuos peligrosos sobre el medio ambiente. Cuando se genere un residuo peligroso, se promoverá el reciclado, tratamiento, y disposición con miras a minimizar los efectos

indeseables sobre la salud de las personas, el aire, el agua, y la tierra en función de las regulaciones de residuos peligrosos.

La minimización de residuos químicos es la reducción (en lo posible) de residuos peligrosos que son generados o subsecuentemente tratados, almacenados o vertidos. Incluye cualquier reducción en la fuente, reciclaje o actividades de tratamiento que resulten en la disminución del volumen total, la cantidad de residuos peligrosos y la reducción de la toxicidad.

La reducción en la fuente, reciclaje, y tratamiento en el laboratorio, son tres tipos de actividades que reducen el volumen o la toxicidad de cualquier residuo químico peligroso. (Bdigital, 2011).

### **1. Reducción en la fuente**

Reducción en la fuente es la mejor estrategia de acercamiento a la minimización de residuos, ya que es una actividad que reduce o elimina la generación de un residuo químico peligroso en un proceso. (Bdigital, 2011)

### **2. Cambio de reactivos**

La generación de residuos de solventes puede ser reducida sustituyendo los solventes por otros materiales menos tóxicos o seguros para el medio ambiente, por ejemplo, detergentes biodegradables podrían ser sustitutos por solventes usados para limpiar. (Bdigital, 2011).

### **3. Cambio de procedimientos y operación**

Aspectos de la vida diaria pueden ser extremadamente importantes en la reducción de residuos. "buena operación" o "buena administración doméstica" incluye el entrenamiento de los usuarios, control de inventarios, incentivar la propia iniciativa de los usuarios para aumentar la conciencia de la necesidad para la minimización de residuos, y reforzar la mantención de requerimientos para el uso de metodologías preventivas en un esfuerzo para reducir el número de fugas y derrames. (Bdigital, 2011).

### III. JUSTIFICACION

Dentro de las plantas productoras de alimentos se utilizan diferentes químicos y compuestos clasificados como no alimenticios para las tareas y actividades relacionadas con la limpieza y sanitización en equipos como en instalaciones, para el mantenimiento de maquinaria y equipos de proceso, así como en los laboratorios de muestreo.

Contar con un sistema eficiente para el control de productos químicos ayuda a reducir el gasto que se tiene en los insumos, logrando cumplir con los indicadores económicos de las organizaciones ya que actualmente se tiene un sobrecosto por el manejo de los mismos. Actualmente se corre el riesgo que el descontrol de estos productos pueda provocar una introducción intencional o no intencional de estos en los alimentos, llevando al consumidor producto adulterado o con contaminación cruzada, a menos que los productos químicos y su aplicación estén debidamente controlados de manera apropiada mediante el seguimiento de los lineamientos de control y manejo de productos y sustancias químicas dentro de la planta, logando proteger la inocuidad de los alimentos.

Dentro de la industria en la elaboración y fortificación de azúcar no se cuenta con un programa, procedimiento o manual, que presente lineamientos para un buen manejo y control de los productos químicos peligrosos utilizados en la planta.

Debido a esto se recomendó elaborar una guía con los lineamientos necesarios para el manejo y control de manera eficaz de todos los productos químicos que se utilizan en la planta de producción, según los requisitos establecidos en las Normas Consolidadas de AIB Internacional. Así como optimizar el uso de los productos químicos no alimenticios para la lograr una reducción de gastos. Se realizó un plan de capacitaciones que involucro a todo el personal administrativo y operativo sobre el uso y manejo de sustancias químicas peligrosas utilizadas dentro de la instalación, para concientizar al personal de los problemas que se puede ocasionar por el mal uso y manejo de los productos químicos no alimenticios utilizados en la industria de alimentos.

## IV. OBJETIVOS

### A. General

Elaborar una guía para el adecuado control, administración y manejo de los productos químicos que se utilizan en una empacadora de azúcar como prerrequisito de las normas AIB internacional. (American Institute of Baking) programas de prerrequisito y de seguridad de los alimentos

### B. Específicos

Describir los lineamientos necesarios para el manejo y control de los productos químicos utilizados en el mantenimiento de equipo y laboratorios de muestreo, limpieza y desinfección de maquinaria en una empacadora de azúcar.

Establecer el uso adecuado de los productos químicos no alimenticios que se utilizan en la empacadora de azúcar, a través del manejo integral de los puntos de la guía para reducir los gastos cargados a este rubro.

Crear un programa de capacitaciones para el personal administrativo y operativo que labora en la empacadora de azúcar, sobre el uso y manejo de sustancias químicas peligrosas utilizadas dentro de las instalaciones, para disminuir el riesgo de contaminación en los productos alimenticios.

- Información electrónica.
- Anotaciones.
- Registros.

#### **F. Método para el análisis de datos**

Los pasos que se trabajaron para realizar la guía para el manejo y control de productos químicos en una empresa empacadora de azúcar para la implementación de normas AIB internacional son los que a continuación se describen.

- Establecer los lineamientos para el manejo y control de productos químicos.
- Personal que estará a cargo de realizar las compras de los productos químicos.
- Especificar el uso y manejo de los productos químicos dentro de la bodega, así como de los puntos donde se utiliza.
- Determinar el manejo y uso de los productos químicos.
- Utilizar etiquetas para el control de los productos químicos.
- Identificar la forma de donde y como se usaran los productos químicos
- Determinar cuál será el uso final de los envases vacíos, así como los productos químicos.
- Elaborar un procedimiento para el control y manejo de los productos químicos cuando estos se derramen por error.
- Definir la forma óptima del uso de los productos químicos.
- Crear formatos donde se lleve un registro, control para optimizar el uso de los productos químicos de limpieza y desinfección.
- Desarrollar un programa de capacitación para el personal administrativo y operativo sobre el uso y manejo de las sustancias químicas utilizadas dentro de las instalaciones de una empacadora de azúcar, Este tipo de actividades servirá para la mejora continua que se desarrolle dentro de los procesos de la empresa.

#### **G. Planificación de las actividades del programa de capacitación**

Como primera actividad se desarrollara un diagnóstico de las necesidades de capacitación.

- a. Con las necesidades de capacitación ya definidas se procederá a realizar un programa de capacitación.

- b. Se deben definir los temas de los cursos que se trabajaran con el personal.
- c. Se debe informar el objetivo del curso y a quienes será dirigido.
- d. Se debe elaborar la agenda para los cursos, donde estará indicado el contenido de los cursos que se impartirán.
- e. Los contenidos de las capacitaciones a trabajar, serán realizados de acuerdo al grupo al que irán dirigidos, con el objetivo de aplicarlos en los puestos de trabajo.
- f. Se determinará la manera en que los participantes serán evaluados al final del curso, con el objetivo de verificar el grado de asimilación del curso impartido.

#### **H. Implementación de las actividades dentro del programa de capacitación**

Para desarrollar e implementar las actividades planificadas del programa de formación, capacitación y entrenamiento, se creó un cronograma general, donde se describe de manera detallada la forma y secuencia de cómo debe ser impartido los cursos al momento de su implementación.

#### **I. Verificación de las actividades del programa de capacitación**

Verificar las actividades del programa de formación, capacitación y entrenamiento se realizarán por medio de inspecciones internas con el fin de evaluar la totalidad de elementos que conforman el programa de capacitación.

#### **J. Seguimiento y mejora continua del programa de capacitación**

La mejora de los programas de capacitación son fundamentales para mejorar el conocimiento del empleado, realizando retroalimentaciones a los cursos o mejoras que se ven reflejados en actividades que se llevarán a cabo para mejorar continuamente el desempeño de los procesos y obtener resultados que cumplan con la visión, misión y objetivos de la empresa.

## **VI. RESULTADOS**

### **GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN, MANEJO Y CONTROL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**



## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La guía elaborada es una herramienta de fácil consulta y aplicación, en la que se detallan aspectos, actividades y controles necesarios que deben tenerse en cuenta dentro de una planta empacadora de azúcar, para el manejo y control de productos químicos. La guía contiene etapas y/o actividades que debe tener un programa de aseguramiento de control de productos químicos para cumplir con los requisitos de AIB internacional discutiendo a continuación las medidas de control de mayor importancia dentro del manejo de productos químicos.

Se definieron los **lineamientos** que debe tener el programa de control y manejo de productos químicos:

El Personal que aprobará los productos químicos.

Personal quien tendrá a su cargo la autoridad para realizar las compras de los productos.

Definir el lugar, el control y la forma del almacenamiento de productos químicos.

Definir el manejo de los productos químicos tanto en la bodega como en los puntos de uso.

Elaborar etiquetas para el control de los productos químicos.

Determinar cuál será la disposición final tanto de los productos químicos como la de los envases utilizados.

Elaborar el procedimiento para el manejo y control de derrame de los productos químicos que apliquen.

Solicitar a los proveedores de los productos químicos las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) y las Hojas de Seguridad de los productos Químicos.

Definir la forma de cómo optimizar el uso de los productos químicos no alimenticios.

Elaborar fichas técnicas para definir dónde y cómo se utilizarán los productos químicos.

Definir el procedimiento para la verificación de la concentración de los productos químicos.

Realizar pruebas de uso de los productos químicos de limpieza y desinfección en las instalaciones locativas para buscar el punto óptimo donde el químico sea eficiente y eficaz.

Realizar un **plan básico** de análisis microbiológicos que de cubrimiento a todas las áreas críticas, que sirva de control para no realizar análisis en exceso, que conlleve al aumento del uso de los reactivos y medios en el laboratorio de microbiología.

**Programa de Capacitación** para el personal administrativo y operativo sobre el uso y manejo de sustancias químicas peligrosas utilizadas en la industria de elaboración de confitería. Este programa tomará como base el ciclo de PHVA (MEJORA CONTINUA), un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de los procesos de la empresa, el cual se basa en las actividades de Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

## VIII. CONCLUSIONES

- Se elaboró la guía que permite la identificación y el manejo adecuado de los productos químicos que se utilizan en una empresa empacadora de azúcar, garantizando la inocuidad del productos cumpliendo con los prerrequisitos de la NORMAS AIB INTERNACIONAL.
- Se describen en el documento guía, los lineamientos necesarios para el manejo y control de los productos químicos utilizados en el mantenimiento de equipo de laboratorio, limpieza y desinfección dentro de la empacadora de azúcar.
- Se estableció el manejo adecuado de los productos químicos reduciendo el riesgo de contaminación cruzada.
- Se creó un programa de capacitación dirigido al personal administrativo y operativo que labora en la empresa empacadora de azúcar, sobre el manejo adecuado de los productos químicos utilizados en la empresa.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Capacitar de manera constante al personal que da uso a esta guía para el manejo y control de productos químicos para obtener los resultados requeridos.
- Evaluar y actualizar la guía cada año para incluir cambios que se den en las NORMAS AIB INTERNACIONAL, sobre el manejo de productos químicos.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- 10.1 Acequilabs. (24 de Septiembre de 2009). Acequilabs. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de <http://acequilabs.com.com>
- 10.2 Argaex. (07 de Junio de 2009). NSF Registro Lubricante H1 Contacto Alimentario. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de <http://www.argaex.es/certificaciones.html>
- 10.3 AIB. (2010). Normas Consolidadas de AIB Internacional para la Inspección. Manhattan.
- 10.4 Akeroyd, C. (15 de Noviembre de 2008). Lubricantes Sintéticos: Seguridad y Eficacia para la Industria Agroalimentaria. Magazine Producción Alimentaria.
- 10.5 Alonso, E. M. (24 de Abril de 2005). Manual de Utilización de los productos químicos peligrosos en el B.O. García del Cid. 117. Barcelona, España.
- 10.6 Anichiárico, R. L. (2000). Manual de Manejo de Sustancias Químicas (1era ed. ed.). Medellín, Colombia.
- 10.7 Arias, J., Aller, M.A., Miranda, E.F., y Arias, J.I, Lorente, L. (2004). Propedéutica quirúrgica. Editorial Tébar, S.L. 196.
- 10.8 BPM FABRICA, (2011). Programa limpieza y desinfección. Recuperado el 10 de Septiembre de 2014, de <http://bpmfabricasdealimentos.blogspot.com/p/programa-limpieza-y-desinfeccion.html>
- 10.9 BARRETO, A. (2003). Certificación de los Procesos de Limpieza y Desinfección en una planta cosmética implementando el sistema HY - LITE 2. Tesis de

Pregrado para optar el título de Microbiología Industrial. Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias., 1 - 2. Bogotá, D.C., Colombia.

- 10.10 Bdigital (2 de Julio de 2011). Manual de manejo seguro de productos químicos. Recuperado el 11 de Septiembre de 2014, de <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/3035/5/Anexo%2023.%20Manual%20de%20Manejo%20Seguro%20de%20Productos%20Quimicos..pdf>
- 10.11 Castellano, D. (15 de Agosto de 2010). Manual para el control de aseguramiento. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de <http://ns1.oirsa.org.sv/Castellano/DI05/Di0512/Manual%20para%20el%20control%20y%20aseguramiento-05.htm>
- 10.12 Calidad Total. (25 de Septiembre de 2009). Calidad Total. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de <http://www.ceoecant.es/documentosvarios7calidadtotal/introducción-puntoA.Htm>
- 10.13 Cidta. (20 de Febrero 2012). Desinfección. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de <http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/DESINFECCION.pdf>
- 10.14 CropLife. (15 de Enero de 2011). Triple Lavado de Envases Vacios. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de <http://www.croplifela.org/index.php>
- 10.15 Culler, N. (Agosto de 2003). Manual Control de Emergencias con Productos Químicos. 96. Buenos Aires, Argentina.
- 10.16 Ecopetrol (09 de Septiembre de 2010). Guia para manejo de sustancias químicas. Recuperado el 09 de Septiembre de 2014 de [http://www.google.com.gt/search?q=http%3A%2F%2Fwww.ecopetrol.com.c%2Fdocumentos%2F55370\\_Anexo\\_45\\_Guia\\_para\\_manejo\\_de\\_sustancias\\_quimicas.pdf&hl=es-](http://www.google.com.gt/search?q=http%3A%2F%2Fwww.ecopetrol.com.c%2Fdocumentos%2F55370_Anexo_45_Guia_para_manejo_de_sustancias_quimicas.pdf&hl=es-)

GT&gbv=2&oq=http%3A%2F%2Fwww.ecopetrol.com.co%2Fdocumentos%  
 2F55370\_Anexo\_45\_Guia\_para\_manejo\_de\_sustancias\_quimicas.pdf&gs\_l=  
 heirloom  
 serp.3...11656.16410.0.17782.55.26.0.0.0.16.158.2140.13j10.23.0....0...1ac.1.  
 34.heirloom-serp..51.4.307.1Fp778k-jZQ

- 10.17 ELIKA. (17 de 5 de 2011). Contaminantes químicos más importantes en los alimentos. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de [http://www.elika.net/consumidores/es/preguntas\\_contaminantes.asp](http://www.elika.net/consumidores/es/preguntas_contaminantes.asp)
- 10.18 Fuentes, C.A. (2005). Implementación de un plan de buenas prácticas de manufactura en el proceso de empaque del azúcar. Tesis Pregrado para optar al título de Ingeniería Mecánica Industrial. Universidad San Carlos. Facultad de Ingeniería., Guatemala, Guatemala.
- 10.19 Fuster, N. (Diciembre de 2006). Importancia del Control Higiénico de las Superficies Alimentarias Mediante Técnicas Rápidas y Tradicional para Evitar y/o Minimizar las Contaminaciones Cruzadas. p. 160. Vallés Occidental, Barcelona, España.
- 10.20 Hernández, C. S. (2010). Manual para el Manejo, Almacenamiento y Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas de una Planta Procesadora de Leche. Tesis de Grado, Universidad Veracruzana, México.
- 10.21 Holah, J. (1995a.). Desinfección of Food Producción Áreas. En I. O. 14.
- 10.22 Industrial, S. (Julio de 2012). Mi Proyecto de Vida. Recuperado el 22 de Julio de 2014 de <http://miproyectodevidalagos.blogspot.com>
- 10.23 INHST, (2014). Almacenamiento seguro de productos químicos. Recuperado el 11 de Septiembre de 2014 de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>.

- 10.33 Ochoa, F.(2013).Contaminación alimentaria: contaminación física, biológica, química y cruzada. Recuperado el 29 de Julio de 2014, de <http://www.mailxmail.com/curso-higiene-alimentaria-manipulador-alimentos/contaminacion-alimentaria-contaminacion-fisica-biologica-quimica-cruzada>
- 10.34 Oyarzun, M. (2003). Manual de almacenamiento seguro de sustancias peligrosas. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de <http://www.asrm.cl/Archivos/Servicios/Manual%20de%20almacenamiento%20seguro%20de%20sustancias%20qu%C3%ADmicas%20peligrosas.pdf>.
- 10.35 Pelayo, M. (8 de Abril de 2010). Efectos de los contaminantes químicos alimentarios. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria>
- 10.36 PELCZAR, M., & REID, R. Y. (1994). Microbiology. España: McGraw - Hill.
- 10.37 Penagos, F. T. (5 de Julio de 2011). Manual de Manejo Seguro de Productos Químicos.
- 10.38 Prieto, N. D. (02 de Abril de 2012). Manejo de productos químicos. Recuperado el 24 de Julio de 2014, de <http://www.austral-chem.cl/>
- 10.39 Rangel, A. H. (30 de Octubre de 2010). Norma NFPA 704. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de <http://www.slideshare.net/hernandezahr/norma-nfpa-704>
- 10.40 Revistaseguridadminera. (11 de Junio de 2012). Manejo de productos químicos peligrosos. Recuperado el 24 de Julio de 2014. <http://revistaseguridadminera.com/materiales-peligrosos/manejo-de-productos-quimicos-peligrosos/>



- 10.33 Ochoa, F.(2013).Contaminación alimentaria: contaminación física, biológica, química y cruzada. Recuperado el 29 de Julio de 2014, de <http://www.mailxmail.com/curso-higiene-alimentaria-manipulador-alimentos/contaminacion-alimentaria-contaminacion-fisica-biologica-quimica-cruzada>
- 10.34 Oyarzun, M. (2003). Manual de almacenamiento seguro de sustancias peligrosas. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de <http://www.asrm.cl/Archivos/Servicios/Manual%20de%20almacenamiento%20seguro%20de%20sustancias%20qu%C3%ADmicas%20peligrosas.pdf>.
- 10.35 Pelayo, M. (8 de Abril de 2010). Efectos de los contaminantes químicos alimentarios. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria>
- 10.36 PELCZAR, M., & REID, R. Y. (1994). Microbiology. España: McGraw - Hill.
- 10.37 Penagos, F. T. (5 de Julio de 2011). Manual de Manejo Seguro de Productos Químicos.
- 10.38 Prieto, N. D. (02 de Abril de 2012). Manejo de productos químicos. Recuperado el 24 de Julio de 2014, de <http://www.austral-chem.cl/>
- 10.39 Rangel, A. H. (30 de Octubre de 2010). Norma NFPA 704. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de <http://www.slideshare.net/hernandezahr/norma-nfpa-704>
- 10.40 Revistaseguridadminera. (11 de Junio de 2012). Manejo de productos químicos peligrosos. Recuperado el 24 de Julio de 2014. <http://revistaseguridadminera.com/materiales-peligrosos/manejo-de-productos-quimicos-peligrosos/>

- 10.41 Serra Belenguer, J. A., BugueñoBugueño, G. (2004). Gestión de Calidad en la pymes agroalimentarias. Valencia, España. Semarnat. (19 de Agosto de 2008). Hojas de Datos de Seguridad. Recuperado el 4 de Julio de 2014, de <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/riiq/Pages/hojasdeseguridaddexustanciasquimicas.aspx>.
- 10.42 Sierra, A. X. (31 de Julio de 2008). Verificación Comparativa por Método de Bioluminiscencia y Método Tradicional de la Limpieza y Desinfección en una Industria Cosmética. Bogotá, D.C., Colombia.
- 10.43 Socias, A. (1992). La higiene en la industria cárnica. Eurocarne, 15 - 16.
- 10.44 Sustancias., I. Q. (15 de Agosto de 2006). Incompatibilidad química entre sustancias. Recuperado el 2 de Julio de 2014, de <http://www.textoscientificos.com/quimica/almacenaje/incompatibilidad-quimica>.
- 10.45 Tibitoc, S. (2005). Manejo de Productos Químicos Parte I. Colombia.
- 10.46 Troller, J. (1993). Sanitation in food processing. San Diego: Academic Press,
- 10.47 Vidal, C. E. (Abril de 2006). Plan de Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos. Chile.
- 10.48 Wildbrett, G. (2000). La Limpieza y Desinfección en la Industria Alimentaria. Zaragoza: Acribia.
- 10.49 Wirtanen, G. y. (2003). Desinfection in food processing. Efficacy testing of desinfectants. Reviews in Environmental Science and Biotechnology. 2., 293 - 306.

**XI. ANEXOS**

# GUÍA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN UNA EMPRESA EMPACADORA DE AZÚCAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS AIB INTERNACIONAL



## ÍNDICE

	Página
Ámbito de Aplicación	1
Objetivos	1
1. Productos químicos	2
1.1 Matriz de compatibilidad	2
1.2 Materiales Peligrosos	2
1.3 Tipos de contaminación	2
1.3.1 Contaminación física	2
1.3.2 Contaminación biológica	2
1.3.3 Contaminación química	3
1.3.4 Contaminación cruzada	3
1.4 Contaminación química en los alimentos	3
1.5 AIB Internacional	4
1.6 Productos químicos peligrosos	4
1.6.1 Residuos químicos	5
1.6.2 Evaluación de riesgo y productos químicos	5
1.6.3 Manejo de productos químicos	5
1.7 Vías de ingreso al organismo humano	6
1.8 Manejo de productos químicos	7
1.8.1 Recepción	7
1.8.2 Almacenamiento	8
1.9 Apoyo técnico	9
1.10 Capacitación	9
1.11 Clasificación de productos químicos bajo el sistema HMIS III	9
1.11.1 Peligros para la salud	10
1.11.2 Peligros de inflamabilidad	11
1.11.3 Peligros físicos	12
1.12 Almacenamiento de productos químicos	14
1.12.1 Condiciones físicas y de seguridad en el almacenamiento	14
1.13 Matriz de almacenamiento químico mixto	16
1.13.1 Almacenamiento exterior	17

1.13.2	Requisitos específicos de almacenamiento	18
1.13.2.1	Gases	18
1.13.2.2	Líquidos inflamables	19
1.13.2.3	Sustancias corrosivas	20
1.14	Clasificación de productos químicos según naciones unidas	20
1.14.1	Sustancias químicas para el medio ambiente	20
1.14.2	Sustancias químicas explosivas	21
1.14.3	Gases inflamables	22
1.14.4	Líquidos inflamables	23
1.14.5	Sólidos inflamables	24
1.14.6	Sustancias carburantes y peróxidos orgánicos	25
1.14.7	Sustancias tóxicas e infecciosas	25
1.14.8	Sustancias químicas radioactivas	26
1.14.9	Sustancias corrosivas	26
1.14.10	Sustancias y objetos peligrosos varios	27
1.15	Identificación de productos químicos ROMBO NFPA 704	28
1.16	Rotulación de sustancias químicas	31
1.17	Compra de productos químicos	31
1.17.1	Identificación de productos químicos	31
1.17.2	Adquisición de nuevos productos químicos	32
1.17.3	Recepción de productos químicos	32
1.17.4	Manejo interno de productos químicos	33
1.17.5	Transporte de productos químicos por tuberías	34
1.18	Elementos de protección personal –EPP	35
1.19	Implementación de cultura del ahorro	36
1.20	Capacitación	36
1.21	Acciones en caso de derrames	36
1.21.1	Identificar el producto y evaluar el incidente	37
1.21.2	Notificar a la brigada de emergencias	38
1.21.3	Recomendación para la eliminación de envases vacíos	38
1.22	Primera etapa durante la aplicación	38
1.22.1	Segunda etapa inutilización y eliminación de envases vacíos	39
1.23	Hojas de seguridad	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página	
Figura No. 1	Vías de ingreso al organismo	7
Figura No. 2	Recepción de productos químicos	8
Figura No. 3	Almacenamiento	8
Figura No. 4	Clasificación de productos químicos HMIS III	10
Figura No. 5	Peligros para la salud	10
Figura No. 6	Peligros físicos	12
Figura No. 7	Identificación de materiales peligrosos	13
Figura No. 8	Etiqueta HMIS	13
Figura No. 9	Señalizaciones en lugares de trabajo	16
Figura No. 10	Matriz guía almacenamiento químico mixto	17
Figura No. 11	Compatibilidad de gases	19
Figura No. 12	Sustancias químicas peligrosas al medio ambiente	21
Figura No. 13	Sustancias químicas al Explosivos 1.1 1.2 1.3	22
Figura No. 14	Sustancias químicas al Explosivos 1.4 1.5 1.6	22
Figura No. 15	Sustancias químicas gases inflamables	23
Figura No. 16	Sustancias químicas líquidos inflamables	23
Figura No. 17	Sustancias químicas solidas inflamables	24
Figura No. 18	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	25
Figura No. 19	Sustancias químicas toxicas e infecciosas	26
Figura No. 20	Sustancias químicas radioactivas	26
Figura No. 21	Sustancias químicas corrosivas	27
Figura No. 22	Sustancias y objetos peligrosos varios	27
Figura No. 23	Lavado de envases	39
Figura No. 24	Inutilización y eliminación de los envases	40
Figura No. 25	Cronograma de actividades, del programa de capacitaciones	46

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro No. 1 Vías de ingreso al organismo	29
Cuadro No. 2 Riesgos para la salud clasificación NFPA 704	29
Cuadro No. 3 Riesgos de inflamabilidad clasificación NFPA 704	30
Cuadro No. 4 Riesgos de reactividad clasificación NFPA 704	30
Cuadro No. 5 Riesgo específico clasificación NFPA 704	31
Cuadro No. 6 Transportes químicos por tuberías	34
Cuadro No. 7 Transportes químicos con otras condiciones	34
Cuadro No. 8 Contenido de la guía de acuerdo a AIB Internacional	43
Cuadro No. 9 Manejo integral de productos químicos	44
Cuadro No. 10 Propuesta uso adecuado de productos químicos	44
Cuadro No. 11 Propuesta de programa de capacitación	45



## ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía brinda un enfoque centralizado para identificar y controlar la compra y uso de productos químicos no alimentarios. Así como los requerimientos críticos que se deben cumplir en el control de estos productos utilizados en las diferentes etapas del proceso de empacado de azúcar.

El control y manejo de productos químicos en una planta empacadora de azúcar es esencial para conseguir alimentos inocuos, de excelente calidad y dar cumplimiento a los requisitos establecidos para este tema; es por ello que el control y adecuado manejo de cualquiera de las fuentes posibles dentro de la empresa deben ser aplicadas eficazmente y debidamente en todas las etapas de la cadena productiva.

## OBJETIVOS

### GENERALES

- Proporcionar una guía para incorporar la gestión de manejo y control de productos químicos para garantizar un correcto y continuo manejo de los controles establecidos para minimizar los riesgos en la fuente de productos químicos presente en una planta de alimentos.

### ESPECÍFICOS

- Establecer principios generales para aplicar en la gestión de productos químicos específicamente durante el proceso productivo.
- Proveer un programa de control y manejo de productos químicos y prevención de la contaminación cruzada de fácil entendimiento y aplicación, donde los niveles de contaminación en las áreas de proceso disminuyan al mínimo, de tal manera que se pueda garantizar las mejores condiciones inocuas del azúcar empacado y cumplir con los requisitos actualmente exigidos.

## **1. Productos químicos**

Son todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, que puede estar presente como elemento o compuesto puro, o como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico. (Tibitoc, 2005).

### **1.1 Matriz de compatibilidad**

Es una guía para almacenar productos químicos de manera segura, en especial, en lugares muy estrechos. Lo más aconsejable es asignar espacios suficientes para separar adecuadamente los riesgos. (Tibitoc, 2005).

### **1.2 Materiales peligrosos**

Materiales perjudiciales que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con éstas, o que causen daño material (Decreto 1609 de 2002). (Tibitoc, 2005).

### **1.3 Tipos de contaminación**

#### **1.3.1 Contaminación física**

Se considera contaminación física cuando un material extraño entra en contacto con el alimento. Esto puede ser materiales como: vidrio, plástico, madera, metal, cabellos, insectos, partes de insectos (alas, patas etc.) esmalte de uñas y cualquier otro objeto. (Ochoa, 2013).

#### **1.3.2 Contaminación biológica**

La seguridad en la preparación de los alimentos depende en gran parte por quienes los producen, procesan, distribuyen, trasladan, preparan y sirven. El hombre es señalado como el principal culpable de la contaminación en los alimentos, por el manejo inapropiado de los mismos. (Ochoa, 2013).

### **1.3.3 Contaminación química**

Se da cuando agentes químicos entran en contacto directa o indirectamente con los alimentos. (Ochoa, 2013).

### **1.3.4 Contaminación cruzada**

Esta se da cuando el alimento cocido entra en contacto con alimento crudo, cuando utilizamos herramientas para manipular alimentos y estos son diferentes (carnes rojas, carnes blancas, verduras, frutas, etc.) y no desinfectamos los utensilios, los microorganismos de unos alimentos pasan a los otros y esto es contaminación cruzada. (Ochoa, 2013).

## **1.4 Contaminación química en los alimentos**

La contaminación química se da por la presencia de determinados productos químicos en los alimentos, que pueden resultar nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo.

Los contaminantes químicos están constituidos por materia inerte orgánica o inorgánica, natural o sintética (gases, vapores, polvos, humos, nieblas). Es decir, se les designa contaminantes químicos a todas las sustancias que alteran la conformación química de los componentes del medio. Esta modificación química puede llegar a afectar a los demás seres vivos. Como por ejemplo de ese tipo de contaminantes podemos citar gases tóxicos, metales pesados, halógenos, ácidos orgánicos e inorgánicos, compuestos muy alcalinos, insecticidas, cianuros.

Por ejemplo sustancias químicas como los productos de limpieza, disolventes, desinfectantes, conservantes no permitidos, conservantes permitidos en concentraciones superiores a las indicadas por la norma, etc. (Pelayo, 2010).

Dentro de la contaminación química, existen diferentes tipos de contaminantes tóxicos entre los que podemos mencionar los contaminantes tóxicos naturales, los contaminantes tóxicos ambientales, como las dioxinas, metales pesados, PCBs, etc. los contaminantes tóxicos agrícolas como los plaguicidas, fertilizantes con nitrógeno, contaminantes ganaderos y los detergentes y desinfectantes, las grasas y los lubricantes entre otros (Elika., 2011).

## **1.5 AIB INTERNACIONAL**

AIB Internacional es una organización sin fines de lucro fundada en 1919 como un centro de transferencia de tecnología para procesadores de alimentos y panaderos. Si bien históricamente AIB Internacional estuvo vinculada con la panificación mayorista y minorista en América del Norte, actualmente el Instituto atiende mundialmente a todos los segmentos de la industria de procesamiento, distribución, servicio y venta minorista de alimentos de alimentos. (AIB, 2010).

Las Normas Consolidadas AIB International son una serie de declaraciones que representan los requerimientos claves, con los cuales una instalación de procesado y distribución de los alimentos mantiene la salubridad e inocuidad de los productos que fabrica. Son normas voluntarias, que están en uso desde 1956 en EE.UU., aplicables a todo tipo de industrias, a pesar de que en un principio se elaboraron para la industria panificadora. Son un referencial para la realización de inspecciones y auditorías a las organizaciones, garantizando que la instalación cumple con la legislación vigente y con los requisitos internacionales de Seguridad Alimentaria. Actualmente son requeridas a los proveedores de grandes empresas alimentarias americanas, para materias primas y materias auxiliares. (AIB, 2010).

## **1.6 Productos químicos peligrosos**

Los productos químicos peligrosos son cualquier compuesto o mezcla que pueda dañarle físicamente o provocar problemas de salud. La mayoría de productos químicos industriales es peligrosa. Nunca suponga que un producto químico es seguro. Si no sabe con certeza cómo usar un producto químico, pídale ayuda a su empleador. (Seguridad Minera 2012).

Por ley, tiene derecho a obtener datos sobre los productos químicos con los que trabaje y también el de protegerse contra sus peligros. Se debe informar sobre los productos químicos peligrosos en la zona de trabajo y los trabajadores deben recibir adiestramiento sobre los productos químicos que van a usar y aquellos a los que puedan verse expuestos. (Seguridad Minera 2012).

Los productos químicos peligrosos son aquellos elementos químicos, compuestos o mezclas, tal como se presentan en su estado natural o como se producen en la industria, que originan:

- Riesgos para la Salud: al causar efectos agudos inmediatos o efectos crónicos en la salud de las personas o los seres vivos expuestos por un periodo de tiempo.
- Riesgos para la Seguridad: al ocasionar incendios, explosiones o descomposiciones violentas en presencia de calor, oxígeno, agua y otros factores externos.

Las principales características perjudiciales de las sustancias y los productos químicos en general, son:

- Toxicidad
- Inflamabilidad y explosividad
- Reactividad violenta
- Radioactividad (Seguridad Minera 2012).

### **1.6.1 Residuos químicos**

Sobrantes de productos químicos y sus mezclas, residuos de derrames de dichos materiales, productos vencidos, o fuera de especificación (calidad alterada), envases y demás materiales contaminados con productos químicos (bolsas, cajas, tierra, papel, fibras, etc.), en estado sólido o líquido, incluyendo gases contenidos en envases, y que se puedan rehusar, reciclar, tratar, y/o disponer. (Ecopetrol, 2010).

### **1.6.2 Evaluación del riesgo y productos químicos peligrosos**

Los fabricantes o importadores de productos químicos y todo empleador que evalúan los riesgos son responsables de la calidad de las determinaciones de riesgos que realicen. Cada producto químico debe ser evaluado según su potencial de causar efectos adversos sobre la salud y de presentar riesgos físicos tal como la inflamabilidad. Toda información proveniente de la evaluación de riesgos debe estar incluida en la hoja MSDS (Material Safety Data Sheet). (Seguridad Minera 2012).

### **1.6.3 Manejo de productos químicos**

Alrededor de 32 millones de trabajadores están potencialmente expuestos a uno o más riesgos causados por los productos químicos. Existe un número estimado de 575 mil productos químicos y cada año se introducen cientos de productos nuevos. Esto representa un serio problema

para los trabajadores expuestos y sus empleadores. La exposición a los productos químicos puede causar o contribuir a muchos efectos serios sobre la salud, tales como enfermedades del corazón, lesiones a los riñones y a los pulmones, esterilidad, cáncer, quemaduras y erupciones.

Algunos productos químicos pueden presentar también riesgos para la seguridad y presentan el potencial de causar incendios, explosiones y demás accidentes de envergadura. El programa de información sobre productos químicos asegura que todos los empleadores reciban la información que necesitan para informar y entrenar a sus empleados de manera adecuada y que elaboren y apliquen programas de protección para empleados. (Seguridad Minera 2012).

### **1.7 Vías de ingreso al organismo humano**

Las sustancias químicas pueden ser absorbidas por el organismo humano por las siguientes vías:

**Vía respiratoria:** Es la principal vía de ingreso al organismo en las actividades laborales y en el medio ambiente. Por esta vía los químicos entran en forma de material particulado, vapores, neblinas y gases. Ejemplos: humos de combustión, neblinas de pintura, amoníaco gaseoso, entre otros.

**Vía dérmica:** Las sustancias químicas pueden absorberse a través de la piel e ingresar al organismo, produciendo efectos tanto locales como sistémicos (en sitios alejados del lugar en el cual se tiene el contacto). Estos efectos pueden abarcar desde irritación local hasta sensibilización de la persona a determinada sustancia y la muerte.

Ejemplo: manipulación de solventes o ácidos sin protección, manipulación de soda cáustica, contacto permanente con plaguicidas, entre otros.

**Vía digestiva:** En el ambiente laboral, la ingestión generalmente es la vía menos importante aparentemente, pero en algunos casos, sin embargo, puede ocurrir la ingestión por ausencia de medidas de higiene de las personas al comer o fumar en los sitios de trabajo. Ejemplo: ingestión accidental de sustancias químicas por reembasado en recipientes de bebidas o alimentos comunes.

**Vía parenteral:** Las sustancias químicas no solo pueden absorberse por medio de la piel intacta, sino también a través de las lesiones en la piel expuestas al ambiente laboral (heridas, raspones, llagas, etc), lo cual aumenta el riesgo de daño al organismo. (Bdigital, 2011)

Figura No. 1 Vías de ingreso al organismo



Fuente; (Bdigital, 2011).

## Lineamientos del Programa de Control y Manejo de Productos Químicos

### 1.8 Manejo de productos químicos

#### 1.8.1 Recepción

1. Exigir envases originales y en buenas condiciones
2. Todos los envases deben de tener etiquetas correspondientes con:
  - Identificación del producto.
  - Recomendaciones de uso.
  - Identificación de la empresa.
  - Número de lote.

- Fecha de elaboración o envasado.
- Los símbolos y las indicaciones de peligro.
- Las frases de riesgo.

Figura No. 2 Recepción de productos químicos



Fuente: (INHST, 2014).

### 1.8.2 Almacenamiento

- Almacenamiento exclusivo señalizado.
- Piso adecuado: solido, lavable y no poroso.
- Rotulación adecuada en los productos.
- Buena ventilación.
- Los envases deberán ser mantenidos en buenas condiciones y debidamente tapados.

Figura No.3 Almacenamiento de productos químicos



Fuente: (INHST, 2014).



### **1.9 Apoyo técnico**

1. Definir los productos de acuerdo a superficie.
2. Diluciones adecuadas.
3. Definir programas de Higiene que incluye.
  - Usos implementos innecesarios
  - Diluciones adecuadas
  - Forma de aplicación
  - Área donde se utilizara
4. Señalética con programas de aseo. (Prieto, 2012).

### **1.10 Capacitación**

- Manejo de productos químicos
- Manipulación de Alimentos. (Prieto, 2012).

### **1.11 Clasificación de productos químicos bajo el sistema HMIS III**

En vista de la existencia de tantos sistemas de identificación creados para el transporte, para las emergencias, pero no para comunicar el peligro ocupacional en cada recipiente, la National Paint & Coatings Association (NPCA) desarrolló en los Estados Unidos, el sistema de identificación de materiales peligrosos (Hazardous Material Identification System), HMIS para ayudar a los empleadores a cumplir con los requerimientos de comunicación de peligros de la OSHA (Occupational Safety & Health Administration).

Dicho sistema, se trabaja con los siguientes colores que indican el tipo de peligro, como se muestra a continuación.

**AZUL:** Peligro contra la salud

**ROJO:** Peligro de incendio

**NARANJA:** Peligro físico

**BLANCO:** Equipo protector exigido

- Los números indican “Grado de Peligro”
- **0:** Peligro mínimo
- **1:** Peligro leve
- **2:** Peligro moderado
- **3:** Peligro serio
- **4:** Peligro severo

Figura No. 4 Clasificación de productos químicos bajo el sistema HMIS III



Fuente: (Bdigital, 2011).

#### 1.11.1 Peligros para la salud

La sección de riesgos a la salud incluye dos cuadros. El primero puede ser señalado con un **asterisco (\*)** que significa un riesgo de salud crónico, que puede ser provocado por el producto tras exposiciones prolongadas en el tiempo. Se incluye en la señalización iconos que indican los órganos “objetivo” o “blanco”, que pueden ser afectados por dicha sustancia. Como se ilustra en la siguiente figura No. 5.

Los órganos blanco que se ubican en el área azul son los siguientes:

Figura No. 5. Peligros para la salud



Fuente: (Bdigital, 2011).

La clasificación numérica de riesgos para la salud se indica a continuación:

- **4:** Amenaza inmediata a la vida, daño mayor o permanente. Puede resultar desde simples o repetidas sobreexposiciones.
- **3:** Daño mayor probable a menos que se tomen acciones preventivas y se de tratamiento médico inmediato.
- **2:** Daño temporal o menor es probable.
- **1:** Posible daño menor reversible o irritación.
- **0:** Riesgo no significativo a la salud.

### **1.11.2 Peligros de inflamabilidad**

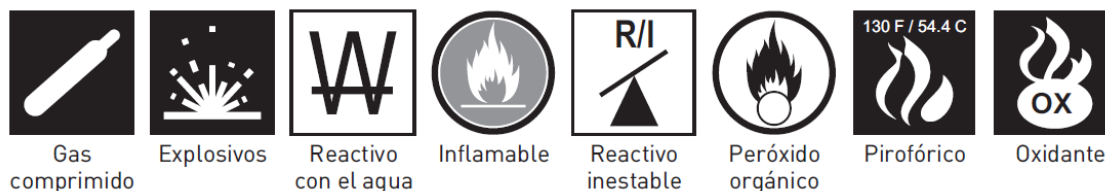
Para HMIS, los criterios de inflamabilidad están definidos de acuerdo a los estándares OSHA:

- **4:** Gases inflamables o líquidos inflamables muy volátiles, con puntos de inflamación por debajo de 23°C (73°F) y puntos de ebullición menores a 38°C (100°F). Materiales que pueden incendiarse espontáneamente tras contacto con el aire (Clase IA). Aplica para aerosoles cuyo contenido químico total tiene un calor de combustión mayor a 13000 Btu/lb (aerosoles nivel 3 según NFPA 30B).
- **3:** Materiales capaces de incendiarse bajo casi todas las condiciones normales de temperatura. Incluyen líquidos inflamables con puntos de inflamación por debajo de 23°C (73°F) y puntos de ebullición por encima de 38°C (100°F) (Clase IB y IC). Aplica para aerosoles cuyo contenido químico total genera un calor de combustión entre 8600 y 1300 Btu/lb (aerosoles nivel 2 según NFPA 30B).
- **2:** Materiales que deben ser moderadamente calentados o expuestos a temperaturas ambientales altas antes de que su ignición se produzca. Incluye líquidos con un punto de inflamación por encima de 38°C (100°F) pero por debajo de 93.5 °C (200°F) (Clases II & IIIA). Aplica para aerosoles cuyo contenido químico total tiene un calor de combustión menor o igual a 8600 Btu/lb (aerosoles nivel 1 según NFPA 30B).
- **1:** Materiales que deben ser precalentados antes de que su ignición ocurra. Incluye líquidos, sólidos y semisólidos que tienen un punto de inflamación por encima de 93.5 °C (200°F) (Clase IIIB). No aplica para aerosoles.
- **0:** Materiales que no se queman. No aplica para aerosoles.

### 1.11.3 Peligros físicos

Los peligros de reactividad son valorados usando criterios de la OSHA de riesgos físicos. Son reconocidos ocho clases de sustancias de alto riesgo, que se representan con los siguientes pictogramas

Figura No. 6. Peligros físicos



Fuente: (Bdigital, 2011).

- **4:** Materiales que son capaces de reaccionar explosivamente con el agua, detonan o descomponen explosivamente, se polimerizan o autorreaccionan a presión o temperatura normales (25°C y 1 atm).
- **3:** Materiales que pueden formar mezclas explosivas con el agua o son capaces de detonar o reaccionar explosivamente en presencia de fuentes de ignición fuertes. Materiales que pueden polimerizarse, descomponerse, autorreaccionan o tienen otro cambio químico a presión y temperatura normales (25°C y 1 atm), que representen riesgo moderado de explosión.
- **2:** Materiales que son inestables y pueden sufrir cambios químicos violentos a presión y temperatura normales (25°C y 1 atm), con riesgo bajo de explosión. Materiales que puedan reaccionar violentamente con el agua o formar peróxidos bajo exposición al aire.
- **1:** Materiales que son normalmente estables pero pueden volverse inestables a altas temperaturas o presiones. Materiales que pueden reaccionar con el agua no violentamente o sufren polimerización peligrosa en ausencia de inhibidores.
- **0:** Materiales que son normalmente estables, aun bajo condiciones de fuego y no reaccionan con el agua, polimerizan, descomponen, condensan o autorreaccionan. No explosivos.

En la franja blanca de Equipos de Protección Personal (EPP) se indica con un código de letra. Cada letra que aparece en la franja blanca, corresponde a un elemento o combinación de elementos de protección personal. La tabla completa es la siguiente: Como se ilustra en la siguiente figura No. 7.

Figura No. 7. Identificación de materiales peligrosos

Sistema de identificación de Materiales Peligrosos	
ÍNDICE DE PELIGRO	
4 = Peligro Severo	0 = Peligro Mínimo
3 = Peligro Serio	
2 = Peligro Moderado	
1 = Peligro Leve	
ÍNDICE DE PROTECCIÓN PERSONAL	
<b>A</b>	
<b>B</b>	
<b>C</b>	
<b>D</b>	
<b>E</b>	
<b>F</b>	

<b>G</b>	
<b>H</b>	
<b>I</b>	
<b>J</b>	
<b>K</b>	
<b>X</b>	Consulte al supervisor para instrucciones de manejo especial
<b>A</b>	Gafas de seguridad
<b>n</b>	Gafas para salpicaduras
<b>o</b>	Escudo para la cara y protección de ojos
<b>p</b>	Guantes
<b>q</b>	Botas
<b>r</b>	Delantal sintético
<b>s</b>	Traje protector completo
<b>t</b>	Tapabocas para polvo
<b>u</b>	
<b>w</b>	
<b>y</b>	
<b>z</b>	

Fuente: (Bdigital, 2011).

Figura No. 8. Etiqueta HMSI ejecutada completamente

ALQUITRAN DE HULLA <small>HMSI® III</small>	
<b>SALUD</b> *	<b>3</b>
<b>INFLAMABLE</b>	<b>3</b>
<b>PELIGRO FÍSICO</b>	<b>1</b>
<b>PROTECCIÓN PERSONAL</b>	
<b>H</b>	

Fuente: (Bdigital, 2011).

## **1.12 Almacenamiento de productos químicos**

Durante el almacenamiento de productos químicos, es necesario tomar medidas de prevención y control para evitar daños a la salud de los colaboradores e impactos negativos al medio ambiente. Por lo anterior se debe cumplir con lo siguiente:

### **1.12.1 Condiciones físicas y de seguridad de los sitios de almacenamiento**

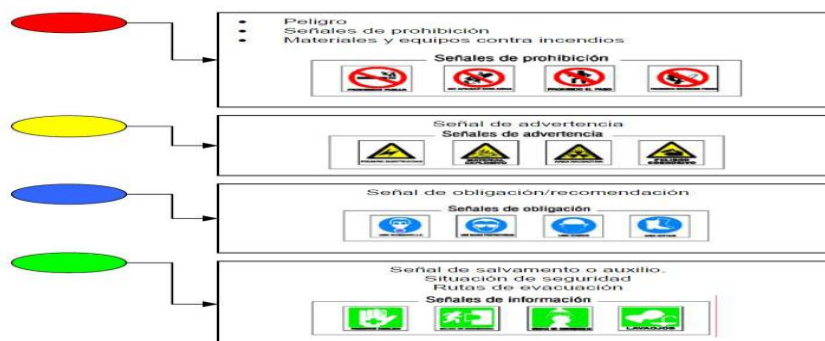
- En los puestos de trabajo sólo podrán permanecer los productos químicos que se utilicen habitualmente en ese puesto y en las cantidades adecuadas para el uso corriente.
- Todos los productos químicos se almacenarán adecuadamente teniendo en cuenta las apreciaciones contenidas al respecto en la Hoja de Seguridad de cada producto.
- Garantizar que el sitio de almacenamiento cuente con un sistema de drenaje (ej. rejilla perimetral), ubicado de forma tal que en caso de emergencia se evite algún tipo de contaminación o llegue a fuentes de agua.
- Asegurar que las zonas sean frescas y bien ventiladas, además de contar con sistemas de detección de incendios.
- Verificar que las instalaciones locativas se mantengan en orden y limpieza, que no presenten goteras, filtraciones de agua, cables en mal estado o no entubados, ni paredes en estado de deterioro.
- Cumplir con la norma RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), instalar iluminación a prueba de explosión, pero en lo posible trabajar con la mayor iluminación natural posible.
- Mantener las zonas de almacenamiento, pasillos y elementos para atención de emergencias demarcados, además contar con letreros de zona de aire limpio (prohibición de fumar) y acceso restringido a personal no autorizado.
- Las sustancias químicas se deben ubicar en estanterías o áreas demarcadas según la clase definida por el estándar de Naciones Unidas (ej. inflamables, corrosivos, etc).
- El sitio debe ser de uso exclusivo para almacenamiento de productos químicos.
- Mantener un gabinete con elementos de protección personal para atender incidentes con químicos, cercano a la zona de almacenamiento, que incluya por lo menos los siguientes elementos:
  - ✓ Máscara con los filtros según los riesgos de las sustancias almacenadas

- ✓ Guantes (caucho, neopreno, nitrilo o los requeridos según la MSDS)
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Delantal (caucho natural, vinilo o el requerido según la MSDS)

Si cuenta con ducha de emergencia y/o lavaojos en el área de manipulación de productos químicos, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Velar por el buen estado y correcto funcionamiento de la ducha y lava ojos de emergencia.
- Realizar una inspección semanal de la ducha y lava ojos de emergencia, para lo cual se debe asignar una persona responsable quien reportará a su jefe inmediato las anomalías encontradas, con el objetivo de proceder con la corrección inmediata.
- La Coordinación de seguridad industrial, auditara la realización de dichas inspecciones a las duchas y lava ojos de las áreas que las posean.
- Tener un kit para el manejo de derrames de productos químicos de tipo universal, acorde a la cantidad de productos en estado líquido, almacenados en el área (ej. 5, 10 o 20 galones).
- En caso de productos químicos en estado sólido, se recomienda tener en el sitio de almacenamiento bolsas adicionales para realizar la recolección en caso de ruptura de su contenedor original, teniendo en cuenta las precauciones de seguridad descritas en la MSDS (ej. pala anti chispa para recolección de materiales sólidos inflamables).
- Garantizar que existan y que funcionen los elementos de detección y extinción de incendios, acordes con los productos químicos almacenados en cada área.
- Mantener las salidas de emergencia despejadas en todo momento.
- Tener en cuenta la señalización existente en las áreas de trabajo, de acuerdo al siguiente código de colores:

Figura No. 9. Señalizaciones a tener en los lugares de trabajo



Fuente: (Bdigital, 2011).

### 1.13 Matriz guía de almacenamiento químico mixto

Hay ciertas características de las sustancias químicas que nos ayudan a saber si una sustancia química es incompatible (no se puede mezclar) con otra sustancia química, las sustancias químicas pueden ser divididas en grupos según sus características.

Para almacenar productos químicos, se debe tener en cuenta la clasificación establecida por las Naciones Unidas, la cual divide los productos peligrosos en nueve grandes grupos llamados “Clases”, identificadas con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra el peligro.

La matriz guía de almacenamiento químico mixto, debe estar publicada en los diferentes puntos donde se almacenen productos químicos de forma que sea de fácil consulta y aplicabilidad para el personal.

Cada sustancia clasificada como peligrosa, se identifica por medio de su Hoja de Seguridad, y así mismo se aplican las restricciones para el almacenamiento definidas por tres colores, los cuales se describen a continuación:

- Se pueden almacenar juntos, verificar reactividad individual utilizando las MSDS.
- Precaución posibles restricciones. Revisar las incompatibilidades individuales utilizando las MSDS, pueden ser incompatibles o pueden requerirse condiciones específicas.
- Se requiere almacenar por separado, son incompatibles.



Figura No. 10 Matriz guía de almacenamiento químico mixto

CLASE UN														
CLASE 1 Explosivos 6 divisiones	1													
CLASE 2 División 2.1 Gases inflamables														
CLASE 2 División 2.2 Gases no inflamables - No tóxicos														
CLASE 2 División 2.3 Gases tóxicos														
CLASE 3 Líquidos inflamables													4	2
CLASE 4 División 4.1 Sólidos inflamables, reacción espontánea y explosivos insensibilizados								3						
CLASE 4 División 4.2 Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea								3					3	3
CLASE 4 División 4.3 Sustancias que al contacto con el agua desprenden gases inflamables							3	3					3	3
CLASE 5 División 5.1 Sustancias comburentes														
CLASE 5 División 5.2 Peróxidos orgánicos														
CLASE 6 División 6.1 Sustancias tóxicas														2
CLASE 7 Material radiactivo														
CLASE 8 Sustancias corrosivas							4						3	3
CLASE 9 Sustancias y objetos peligrosos varios							2						3	3

Fuente: (Bdigital, 2011).

### 1.13.1 Almacenamiento exterior

El almacenamiento exterior es recomendado para ciertos productos peligrosos, como por ejemplo líquidos altamente inflamables, cilindros con gases o cloro líquido. Sin embargo, este tipo de almacenamiento implica las siguientes condiciones:

- Seleccionar las sustancias que se vayan a almacenar en el exterior con rigurosidad, atendiendo las especificaciones de la Hoja de Seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- El lugar de almacenamiento para tambores, cuñetes, cilindros, etc. debe tener techo para protegerlos de la intemperie.

- El lugar debe contar con diques (o rejilla perimetral) y piso impermeable para evitar la contaminación del suelo.
- Tener en cuenta los productos químicos con empaques plásticos, ya que cuando son almacenados a la intemperie, dichos empaques pierden la resistencia y el material tiende a quebrarse, lo que puede ocasionar contaminación en el suelo.
- Los cilindros que contengan gases combustibles no deben estar en locales donde se efectúen trabajos de soldadura y oxicorte. Los cilindros de oxígeno deberán guardarse separados de todos los demás a una distancia mínima de 6 metros. Si esto no es posible, se deben separar con una barrera de 1.5 metros de altura, con una resistencia al fuego de por lo menos 30 minutos. (Bdigital, 2011).



### **1.13.2 Requisitos específicos de almacenamiento**

#### **1.13.2.1 Gases**

- Guardar los cilindros en lugares ventilados, frescos y secos, alejados de sustancias inflamables y de procesos de soldadura. No se admite almacenamiento subterráneo ni a la intemperie.
- Separar los cilindros vacíos de los llenos.
- Mantener los cilindros que no están en uso con la respectiva tapa protectora puesta y siempre con la llave bien cerrada.
- Mantener o almacenar en posición vertical, asegurados con cadenas o bandas que lo sujeten para evitar que se caiga.

Figura No. 11 Tabla de compatibilidad de gases.

Nombre	Oxígeno	Oxido Nitroso	Hidrógeno	Acetileno	Etileno
Argón (Ar)	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Acetileno (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Aire	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.
Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Etileno (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Helio (He)	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Hidrógeno (H <sub>2</sub> )	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Nitrógeno (N <sub>2</sub> )	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Oxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.
Propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
Ciclopropano (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
O <sub>2</sub> - CO <sub>2</sub> Mezclas	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.
O <sub>2</sub> - He Mezclas	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.
N <sub>2</sub> O - CO <sub>2</sub> Mezclas	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.
N <sub>2</sub> - He Mezclas	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
O <sub>2</sub> - Ar Mezclas (Menos del 5% de O <sub>2</sub> )	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.	Se pueden almacenar juntos.
O <sub>2</sub> - Ar Mezclas (Mas del 5% de O <sub>2</sub> )	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.	No se pueden almacenar juntos.

 Se pueden almacenar juntos.  
 No se pueden almacenar juntos.

Fuente: (Bdigital, 2011).

### 1.13.2.2 Líquidos inflamables

- Almacenar en áreas con temperatura adecuada para evitar la ignición y bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores.
- Almacenar separados de ácidos y en cantidades mínimas, se pueden almacenar junto con sólidos inflamables.
- Tener disponible un kit de derrames y equipo adecuado contra incendios en las proximidades.
- Revisar periódicamente las áreas de almacenamiento para detectar deficiencias.
- Utilizar guantes al manipularlos.
- Asegurar que no haya cerca ninguna fuente de ignición cuando se transfiere o se usa un líquido inflamable.
- No utilizar agua para limpiar los derrames de un líquido inflamable.
- Verificar con la Hoja de Seguridad la temperatura con la que se debe cumplir para el almacenamiento, según el producto. (Bdigital, 2011).

### **1.13.2.3 Sustancias corrosivas**

- Almacenar separadas de materiales orgánicos inflamables o cerca del suelo para minimizar el peligro de caída de las estanterías.
- Almacenar en áreas frías, secas y bien ventiladas, alejadas de la luz solar (no deben estar sometidas a cambios bruscos de temperatura).
- Al manipular, llevar el equipo de protección adecuado (delantal, guantes, protección ocular contra salpicaduras y si es necesario protección respiratoria). Si hay peligro de salpicaduras frecuentes, se recomienda llevar protección para la cara.
- Almacenar separadamente los corrosivos de los ácidos de básicos, con una distancia mínima de 2,4 metros. (Bdigital, 2011).

## **1.14 Clasificación de productos químicos según naciones unidas**

Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados “Clases”, los cuales se dividen para profundizar más en el detalle de su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra el peligro. (Bdigital, 2011).

La última actualización del Libro Naranja dispone sobre el rotulado, marcado y etiquetado donde clasifica las sustancias químicas peligrosas en nueve clases diferentes, las cuales fueron adoptadas por varios países. (Bdigital, 2011).

### **1.14.1 Sustancias peligrosas para el medio ambiente**

Este rotulo fue adoptado para todas las sustancias, mezclas, soluciones, solidas o liquidas, de cualquier clase, que contaminan el medio acuático. Aquellas sustancias contaminantes que no puedan ser clasificadas en otras clases, pertenecen a la clase 9.

Ejemplos: Baterías de Litio, Policlorados (PBC)

Figura No. 12. Pictograma de Sustancias peligrosas al medio ambiente



Fuente: (Bdigital, 2011).

#### 1.14.2 Sustancias químicas explosivas, clase 1

Son sustancias sólidas o líquidas, o mezclas de ellas, que por sí mismas son capaces de reaccionar químicamente produciendo gases a tales temperaturas, presiones y velocidades que pueden ocasionar daños graves en los alrededores. También incluye objetos que contienen sustancias explosivas y existen seis subclases o divisiones de acuerdo con la forma como pueden explotar.

- División 1.1: Riesgo de explosión en masa, es decir, involucran casi toda la carga al explotar e impactan el entorno con la onda generada.
- División 1.2: Riesgo de proyección, es decir, emite partículas hacia todas las direcciones cuando explota.
- División 1.3: Riesgo de incendio, que puede estar acompañado de proyección de partículas y/o de una pequeña onda expansiva. El efecto puede ser sucesivo (explosiones repetidas).
- División 1.4: Bajo riesgo. La explosión por lo general no se extiende más allá del recipiente o bulto.
- División 1.5: Riesgo de explosión en masa, pero son altamente insensibles. Es decir, que en condiciones normales de transporte tienen muy baja probabilidad de detonar.
- División 1.6: Objetos insensibles que contienen sustancias detonantes sin riesgo de explosión en masa, y con muy baja probabilidad de propagación.

Ejemplos de sustancias o artículos explosivos son: La dinamita, los proyectiles, los cohetes, el TNT, la pólvora negra, la nitroglicerina y el nitrato de pentaeritritol.

Figura No. 13 Pictograma de Sustancias peligrosas al medio ambiente División 1.1, 1.2 y 1.3  
(Fondo naranja)



Fuente: (Bdigital, 2011).

Figura No. 14 Pictograma de Sustancias peligrosas al medio ambiente División 1.4, 1.5 y 1.6  
(Fondo naranja)



Fuente: (Bdigital, 2011).

### 1.14.3 Gases inflamables, clase 2

Esta clase incluye gases comprimidos (o sea dentro de recipientes), gases licuados refrigerados, mezcla de gases con uno o más vapores de sustancias de otras clases, ejemplo: aire comprimido, gas licuado de petróleo, Nitrógeno Criogénico, Acetileno, Gas Propano entre otros.

Los gases inflamables son incompatibles con las sustancias químicas oxidantes, los químicos corrosivos, la temperatura alta, la presión ambiental alta, y cualquier fuente de calor, el pictograma es de color rojo para gas comprimido inflamable, verde para gas comprimido no inflamable, blanco para gas comprimido venenoso.

Figura No. 15. Pictograma de Sustancias químicas gases inflamables



Fuente: (Bdigital, 2011).

#### 1.14.4 Líquidos inflamables, clase 3

Son líquidos o mezclas de ellos, que pueden contener sólidos en suspensión o solución, por ejemplo: pinturas, barnices, lacas, etc., pero sin incluir sustancias que se clasifican de otra parte por sus características de peligro), y que liberan vapores inflamables por debajo de 60°C (punto de inflamación). Por lo general son sustancias que se transportan a temperaturas superiores a su punto de inflamación, o que siendo explosivas se estabilizan diluyéndolas o suspendiéndolas en agua o en otro líquido. Son aquellos líquidos y mezclas que tengan un punto de ignición inferior a 0 °C y un punto de ebullición inferior o igual a 35 °C y las sustancias y preparados gaseosos que a temperatura y presión normales, son inflamables en contacto con el aire, ejemplo: gasolina, tolueno, benceno, acetona, entre otros. Ej. Gasolina, benceno y nitroglicerina en alcohol. Las sustancias químicas inflamables son incompatibles con las oxidantes, los químicos corrosivos, la temperatura alta, la presión ambiental alta, y cualquier fuente de calor; su pictograma es de color rojo y su clase o número es el 3.

Figura No. 16. Pictogramas de sustancias químicas líquidos inflamables



Fuente: (Bdigital, 2011).

**1.14.5 Sólidos inflamables, clase 4 (Rayado rojo y blanco); Sustancias espontáneamente combustibles (blanco y rojo) y Sustancias que dependen gases inflamables al contacto con el agua (azul)**

Son sólidos o sustancias que por su inestabilidad térmica, o alta reactividad, ofrecen peligro de incendio. Constituyen tres divisiones:

- División 4.1: Sólidos Inflamables, sustancias autorreactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Son aquellos que bajo condiciones de transporte entran fácilmente en combustión o pueden contribuir al fuego por fricción. Ej. Fósforo, Azocompuestos, Nitroalmidón humidificado.
- División 4.2: Sustancias espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en combustión rápidamente. Ej. Carbón activado, Sulfuro de potasio, Hidrosulfito de sodio.
- División 4.3: Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua. Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella. Ej. Metales alcalinos como sodio, potasio, carburo de calcio (desprende acetileno).

Figura No. 17. Pictogramas de sustancias químicas sólidas inflamables



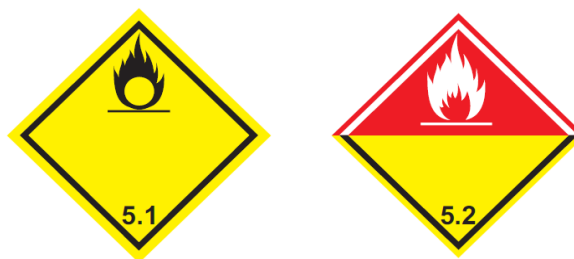
Fuente: (Bdigital, 2011).



### 1.14.6 Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos (Fondo amarillo y rojo con amarillo) clase 5

Las sustancias químicas oxidantes son sustancias químicas que producen oxígeno al mezclarse con otras sustancias químicas o al calentarse puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de ignición. Esta producción de oxígeno hace que un material se encienda más fácilmente y que se queme más rápidamente, ejemplo: ácido nítrico, peróxido de hidrogeno, entre otras. Las sustancias químicas oxidantes son incompatibles con las inflamables, los combustibles, algunos corrosivos, aceites, y grasas, su pictograma es de color amarillo y su clase o numero es 5.1 para comburentes y 5.2 para peróxidos orgánicos.

Figura No. 18. Pictogramas de sustancias comburentes y peróxidos orgánicos



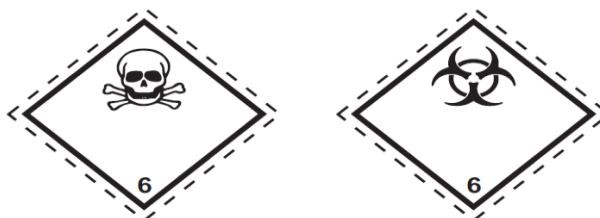
Fuente: (Bdigital, 2011).

### 1.14.7 Sustancias tóxicas e infecciosas clase 6

El riesgo de estas sustancias se relaciona directamente con los efectos adversos que generan en la salud humana. Para clasificarlas se requiere conocer datos como la DL50 oral y dérmica, así como la CL50 inhalatoria. Existen dos divisiones:

- División 6.1: Sustancias Tóxicas. Son líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel. Ej. Cianuros, Sales de metales pesados, plaguicidas.
- División 6.2: Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas. Ej. Ántrax, VIH, E. Coli, microbacteria tuberculosa.

Figura No. 19. Pictogramas de sustancias químicas tóxica e infecciosas



Fuente: (Bdigital, 2011).

#### 1.14.8 Sustancias químicas radioactivas clase 7

Las sustancias químicas Radioactivas son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiaciones que genere, así como la clase de descomposiciones que sufra. Emiten partículas radiactivas de diferentes formas como rayos alfa, beta y gama, ejemplo: uranio, torio, plutonio, entre otras, su pictograma es de color mitad amarillo y mitad blanco.

Figura No. 20 Pictogramas de sustancias químicas tóxica e infecciosas



Fuente: (Bdigital, 2011).

#### 1.14.9 Sustancias corrosivas (Fondo blanco y negro) clase 8

Corrosiva es cualquier sustancia que por su acción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo la piel, los tejidos, metales, textiles, etc. Causa entonces quemaduras graves y se aplica tanto a líquidos o sólidos que tocan las superficies, como a gases y vapores que en cantidad suficiente provocan fuertes irritaciones de las mucosas. Ej. Ácidos y cáusticos.

Figura No. 21 Pictogramas de sustancias químicas corrosivas



Fuente: (Bdigital, 2011).

#### 1.14.10 Sustancias y objetos peligrosos varios (Fondo blanco y negro) clase 9

Son sustancias que ocasionan de manera esporádica Contaminación Ambiental, toxicidad a la vida acuática. Y presentan riesgo diferente a las otras clases, ejemplo: Dibromoetano, glucosa entre otras, son también llamados artículos misceláneos Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente, no aplicables a otras clases.

Figura No. 22 Sustancias y objetos peligrosos varios



Fuente: (Bdigital, 2011).

Debido a la propiedad de difusión de estas sustancias, los productos químicos pueden contaminar el aire que respiramos, el agua que bebemos y los alimentos que comemos. Pueden alcanzar bosques y lagos, destruir la vida silvestre y alterar los ecosistemas.

El conocimiento y el uso o manejo adecuado de las sustancias químicas es la mejor forma de prevenir accidentes con los mismos.

La exposición, contacto y penetración de un compuesto químico con el organismo puede resultar en un efecto adverso. Dichos efectos perjudiciales dependen de la toxicidad del compuesto y del grado de exposición al mismo. La toxicidad es una propiedad del producto químico, mientras que la exposición depende del modo en que se utilice el material.

El grado de exposición depende de la concentración del producto peligroso y del periodo de contacto. Muchos compuestos no desprenden ningún olor que sirva de advertencia ni siquiera cuando su concentración en el aire circundante sea peligrosa. Las siguientes son vías principales de penetración, o modos de exposición, para que los productos químicos entren en el cuerpo:

- Inhalación (al tomar aire para respirar)
- Absorción (a través de la piel)
- Ingestión (al comer o ingerir en general)
- Ojos (por salpicaduras o vapores)

No en vano quienes trabajan directamente con sustancias químicas utilizan equipo protector como barrera para evitar el contacto con dichas sustancias, tal es el caso de guantes, gafas, mascarillas o filtros de aire, batas o uniformes aislantes. (Acequilabs, 2009).

### **1.15 Identificación de productos químicos ROMBO NFPA 704:**

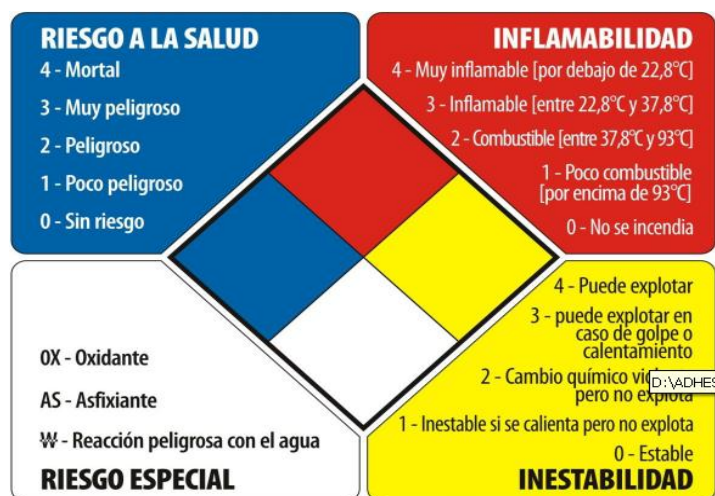
La Asociación Nacional de Protección contra Fuego, (NFPA, National Fire Protection Association). Es una organización creada en EEUU, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por personal el encargado de la seguridad. Sus estándares recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios. (Rangel, 2010).

El sistema se basa en una marca de forma diamantada (Rombo) que se divide en 4 regiones, cada uno asignado con un color, y un grado numérico en cada región. La región para la salud es de color **Azul**. La región de riesgo de incendios es de color **Rojo**. La región de peligro de la reactividad **Amarillo**. La región peligros específicos BLANCO con una marca adicional.

Tanto para la prevención como para el control y combate de incendios, es necesario y recomendable disponer de una información rápida, sencilla y fácil de interpretar con respecto al

grado de riesgo para la **Salud** (toxicidad), **Inflamabilidad** y **Reactividad** que pueden tener algunos Materiales Peligrosos que se encuentran presente en un incendio. El diamante de la NFPA, es un sistema de rotulación para la identificación de riesgos de incendios basado en una señal grafica cuya figura es un rombo dividido, a su vez, en 4 rombos de colores diferentes. (Culler, 2003).

**Cuadro No.1 Identificación de Riesgos de Sustancias Químicas por NFPA 704**



Fuente: (Rangel, 2010).

**Cuadro No. 2. Riesgos para la salud clasificación NFPA 704**

**CLASIFICACION N.F.P.A. 704**

<b>a. Riesgos para la salud (cuadrante azul)</b>	
<b>0 Riesgo mínimo</b>	No hay riesgo para la salud.
<b>1 Riesgo leve</b>	Posible irritación o lesión menor reversible.
<b>2 Riesgo moderado</b>	Puede ocurrir lesión menor o temporal.
<b>3 Riesgo alto</b>	Probable lesión mayor a menor en donde se tome una acción rápida.
<b>4 Riesgo extremo</b>	Una exposición simple o repentina que puede causar daño o la muerte.

Fuente: (Rangel, 2010).

Cuadro No. 3. Riesgos de inflamabilidad clasificación NFPA 704

<b>CLASIFICACION N.F.P.A. 704</b>	
<b>b. Riesgo de Inflamabilidad (cuadrante rojo)</b>	
<b>0 Riesgo mínimo</b>	Materiales estables en condiciones normales.
<b>1 Riesgo leve</b>	Materiales con un punto de inflamabilidad de 93.4 grados centígrados o superior.
<b>2 Riesgo moderado</b>	Materiales con punto de inflamabilidad superior a 37.8.
<b>3 Riesgo alto</b>	Punto de inflamabilidad de inferior a 22.8 ebullición mayor a 37.8 grados centígrados.
<b>4 Riesgo extremo</b>	Punto de inflamabilidad menor a 22.8 grados centígrados y punto de ebullición menor a 37.8 grados centígrados.








Fuente: (Rangel, 2010).

Cuadro No. 4. Riesgos de Reactividad Clasificación NFPA 704

<b>c. Reactividad (cuadrante amarillo)</b>	
<b>0 Riesgo mínimo</b>	Normalmente estables, no reaccionan con el agua
<b>1 Riesgo leve</b>	Normalmente estables, pero a elevadas presiones y temperaturas son inestables. Pueden reaccionar con el agua con escape de energía pero no violentamente.
<b>2 Riesgo moderado</b>	Normalmente inestables, experimenta con facilidad cambio químico violento. Pueden reaccionar con el agua.
<b>3 Riesgo alto</b>	Son capaces de detonar por sí mismos, pero requieren fuente iniciadora, algunos reaccionan violentamente con el agua.
<b>4 Riesgo extremo</b>	Fácilmente capaces de detonar o sufrir descomposición a temperatura y presiones normales.

Fuente: (Rangel, 2010).

**Cuadro No. 5. Riesgo Específico Clasificación NFPA 704**

• OXY	Oxidante		
• ACID	Ácido		
• ALC	Álcali		
• COR	Corrosivo		
• W	No use agua		
• 	Riesgo de radiación		

Fuente: (Rangel, 2010).

## 1.16 Rotulación de Sustancias Químicas

Los fabricantes, importadores y distribuidores de productos químicos deben fijar etiquetas en todos los envases y recipientes, los envases incluyen cajas, latas, frascos, cilindros y depósitos. .

Se deben comprobar que todas las sustancias tengan etiquetas cuando lleguen al almacén de recepción, es importante que estas sean legibles siempre que estén en uso, si se ven envases de algún producto químico sin etiquetas, o con las etiquetas rotas o borrosas, se avisa de inmediato a jefe correspondiente. De ninguna manera es buena práctica envasar productos sin etiqueta, bajo el argumento de conocer el contenido, ya que en caso de emergencia no se podrán tomar medidas precisas, si la persona que estaba manipulando el producto, por algún motivo no se encuentra disponible (Alonso, 2005).

## 1.17 Compra de productos químicos

### 1.17.1 Identificación de productos químicos

Es responsabilidad del departamento de seguridad industrial, con la colaboración de los responsables de los diferentes departamentos que usan químicos, elaborar y mantener actualizada una lista de los productos que maneja la empresa, el cual será tomado como referente para la compra de los mismos, teniendo en cuenta que si es solicitado un producto que no se encuentra en la lista, no se podrá comprar hasta que obtenga la aprobación respectiva. (Bdigital, 2011).

### **1.17.2 Adquisición de nuevos productos químicos**

Antes de adquirir un nuevo producto, el Departamento o Dependencia que va realizar la compra debe solicitar previamente al proveedor, la Hoja de Seguridad del producto, del cual se debe diligenciar la primera hoja antes de remitir los documentos al departamento de seguridad industrial para homologar los datos de la Hoja de Seguridad e incluir o actualizar el producto en los sistemas operativos.

Es responsabilidad del Departamento o Dependencia solicitante:

- Disponer de la Hoja de Seguridad del producto (en español preferiblemente), la cual debe contener las 16 secciones de acuerdo con la norma NTC 4435.
- Disponer de las etiquetas adhesivas HMIS del tamaño necesario y en número suficiente, en caso de que sea necesario hacer reembasado de un producto químico.
- Al objeto de comprobar que el equipo cumple efectivamente con los requisitos especificados en el contrato, especialmente en materia de seguridad y salud, aquel será recepcionado y revisado antes de su incorporación al proceso productivo. (Bdigital, 2011).

### **1.17.3 Recepción de productos químicos**

Es responsabilidad del Departamento de Suministros, por medio de su sección de Almacén como ente receptor del producto químico:

- Solicitar que los vehículos en que se transportan los productos químicos comprados cumplan con la reglamentación establecida por el Decreto 1609 de 2002.
- Comprobar que el producto está correctamente envasado (según las indicaciones de la Hoja de Seguridad) y que los recipientes estén en buen estado sin defectos, averías, abolladuras, golpes y sin fugas.
- Comprobar que el producto esta etiquetado y contiene la información, pictogramas e indicaciones de peligro necesarias.
- Usar los elementos de protección personal definidos en la Hoja de Seguridad, para la manipulación de cada producto químico (si este lo amerita).



- Señalizar si es el caso la zona de descargue, mediante conos reflectivos u otros elementos. Verificar la ausencia de fuentes de ignición alrededor de la zona de descargue (para sustancias inflamables).
- Restringir el acceso de personal no autorizado a la zona de descarga.
- Si se van a hacer reembasados, utilizar las etiquetas adhesivas para identificar los nuevos recipientes, asegurando que estos tengan las características que se exigen en la Hoja de Seguridad.
- Para el caso de productos químicos que lleguen en recipientes cuyo peso no pueda ser manipulado por el personal según las normas de Salud Ocupacional vigentes ( $> 25$  kg para hombres y  $> 12,5$  kg para mujeres), se debe usar un equipo que permita descargar el producto con seguridad y así evitar averías a los mismos en el cargue y/o descargue o accidentes que puedan afectar al personal o al medio ambiente. (Bdigital, 2011).

#### **1.17.4 Manejo interno de productos químicos**

Es responsabilidad de la sección de Almacén, como ente que almacena y entrega los productos químicos al usuario final:

- Usar los elementos de protección personal definidos en la Hoja de Seguridad, para la manipulación de cada producto químico (si este lo amerita). Para garantizar la seguridad física de todos los colaboradores que tengan contacto directo con los químicos.
- Transportar los productos químicos dentro del campus, cumpliendo las recomendaciones de seguridad descritas en las MSDS.
- Garantizar que la sustancia comprada haya llegado al destino indicado.
- Recomendar que si se van a realizar reembasados, se deben utilizar las etiquetas adhesivas HMIS III para identificar los nuevos recipientes, asegurando que estos tengan las características que se exijan en la Hoja de Seguridad. (Bdigital, 2011).

### 1.17.5 Transporte de productos químicos por tuberías

Toda tubería que transporte productos químicos, debe estar identificada según los estándares internacionales ANSI A13.1-2007, con el fin de prevenir accidentes en procesos de mantenimiento o situaciones de emergencia.

Los colores establecidos por la norma son:

**Cuadro No. 6. Transportes químicos por tuberías**

<b>TIPO DE FLUIDO</b>	<b>COMBINACION</b>
Agentes extintores	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO ROJO
Fluidos tóxicos y corrosivos	TEXTO NEGRO SOBRE FONDO NARANJA
Fluidos inflamables	TEXTO NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO
Fluidos combustibles	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO CAFÉ
Agua potable, enfriamiento, alimentación de calderas	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO VERDE
Aire comprimido	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO AZUL

Fuente: (Bdigital, 2011).

También se incluyen otras posibilidades de combinaciones de colores, para ser asignadas por el usuario en caso de tener otras condiciones o clases de fluidos como los contaminantes, soluciones acuosas o aceitosas de peligro moderado, etc.

**Cuadro No. 7. Transportes químicos con otras condiciones**

<b>Posibilidad</b>	<b>COMBINACION</b>
Nº 1	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO PURPURA
Nº 2	TEXTO NEGRO SOBRE FONDO BLANCO
Nº 3	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO GRIS
Nº 4	TEXTO BLANCO SOBRE FONDO NEGRO

Fuente: (Bdigital, 2011).

### **1.18 Elementos de protección personal – EPP**

Todas las personas que entren en contacto con sustancias químicas deben usar los Elementos de Protección Personal, establecidos de acuerdo a la actividad que se realice o producto que vaya a manipular. Para ello, se debe consultar la etiqueta HMIS III o la Hoja de Seguridad del producto químico, teniendo en cuenta los procedimientos internos de cada departamento o dependencia.

Para la adecuada utilización de los Elementos de Protección Personal es necesario tener presente lo siguiente:

- Los EPP se deben colocar y quitar con las manos limpias, secas y sin guantes.
- Se debe asegurar que el personal use siempre el respirador acorde a la sustancia química a manipular o a la cual se va a exponer.
- Los respiradores de media cara y los de cara completa se deben guardar en bolsas plásticas selladas, fuera de la exposición.
- Al reemplazar los cartuchos, se debe anotar la fecha en que se realiza el cambio en el borde del mismo.
- Se debe tener presente las fechas de inicio de uso de los cartuchos y las de retiro, con el fin de establecer el tiempo de vida útil promedio de éstos.
- Para su limpieza, se deben retirar los cartuchos primero y luego, con un paño humedecido en una solución jabonosa diluida, limpiar las partes plásticas. Finalmente, se deben secar con un paño limpio y seco.
- Los cartuchos se deben cambiar cuando el personal sienta que le cuesta más esfuerzo respirar. Si el personal puede respirar bien pero percibe algún olor, debe revisar primero el cartucho haciendo las pruebas de presión positiva y negativa antes de solicitar su cambio.
- Mantener las gafas limpias y en buen estado.
- Los elementos de protección personal para manipulación de químicos se deben mantener al alcance del personal que los utiliza y garantizar la reposición oportuna en caso de no cumplir con su función.
- El personal contratista que almacene, manipule o use sustancias químicas debe protegerse de acuerdo al riesgo. (Bdigital, 2011).

### **1.19 Implementación de la cultura del ahorro**

La siguiente guía ayudará al control de la generación de residuos químicos:

- Adquirir material no tóxico o el menos tóxico para el uso.
- Uso de productos compatibles, por ejemplo usar uno o el número mínimo de solventes para que el laboratorio o el departamento encargado aumente la reciclabilidad de los residuos que son generados.
- Comprar sólo lo necesario. Un sobre stock significa tanto un elevado capital como pérdidas por derrames o acumulaciones de reactivos no utilizados o por vencimiento de los químicos.
- Tratar de adquirir materiales en contenedores del tamaño y la cantidad necesaria.
- Promover el uso en conjunto de los químicos o el intercambio de los mismos entre usuarios comunes.
- Evitar recibir productos químicos con una limitada vida útil. Tales químicos deberían sólo ser ordenados para satisfacer la necesidad, para evitar hacer obsoleto el inventario.
- Mantener un inventario dinámico para los materiales en stock. (Bdigital, 2011).

### **1.20 Capacitación**

Todos los colaboradores que participen en operaciones de movilización, almacenaje, preparación y uso de productos químicos, deben estar capacitados en los siguientes temas:

- Identificación de sustancias químicas
- Manejo de Hojas de Seguridad y Tarjetas de Emergencia
- Buenas prácticas de almacenamiento, manipulación y transporte (incluye manejo de los elementos de Protección Personal).
- Manejo básico de emergencias (primeros auxilios y manejo de extintores básico). (Bdigital, 2011).

### **1.21 Acciones en caso de derrame**

Los procedimientos de atención de derrames, goteos o fugas deben ir acompañados de los equipos disponibles para dicha atención. Existen elementos sin los cuales, se podrían ocasionar mayores daños ambientales o a la salud de los primeros respondientes ante este tipo de emergencia. Para minimizar estos peligros, todos los derrames o fugas de productos químicos se deben atender inmediatamente, con previa consulta de la Hoja de Seguridad de la sustancia.

- a. Se recomienda tener a disposición los siguientes elementos para atender los derrames:
  - Elementos de protección personal - EPP
  - Tambores o recipientes vacíos de tamaño adecuado
  - Etiqueta autoadhesiva HMIS III para etiquetar los recipientes
  - Material absorbente, dependiendo de la sustancia química a absorber y tratar
  - Soluciones con detergentes
  - Escobas, palas anti chispa, embudos, etc.
- b. Todo el equipo de emergencia y seguridad debe ser revisado constantemente y mantenido en forma adecuada para su uso eventual. El equipamiento de protección personal debe estar descontaminado y debe ser limpiado después de ser utilizado.
- c. Los derrames líquidos deben ser absorbidos con un sólido absorbente adecuado, compatible con la sustancia derramada. El área debe ser descontaminada y los residuos deben ser dispuestos de acuerdo a las instrucciones dadas en las Hojas de Seguridad.
- d. Los sólidos derramados, deben ser aspirados con aspiradoras industriales si están disponibles. También se pueden utilizar palas y escobas pero utilizando arena para disminuir la dispersión de polvo. (Bdigital, 2011).

#### **1.21.1. Identificar el producto y evaluar el incidente**

- Evaluar el área
- Localizar el origen del derrame o fuga.
- Buscar la etiqueta o rotulo del producto químico para identificar contenido y sus riesgos.
- Recurrir a las Hojas de Seguridad o Tarjetas de Emergencia.
- Identificar los posibles riesgos en el curso del derrame, como materiales, equipos y trabajadores.
- Anotar todo lo observado, para comunicarlo adecuadamente el personal de la Brigada de Emergencias.
- Intentar detener el derrame o fuga, solo si lo puede hacer en forma segura. Solúcelo a nivel del origen y detenga el derrame de líquidos con materiales absorbentes. Si lo va a hacer en esta etapa, utilice EPP.

- Evite el contacto directo con la sustancia. (Bdigital, 2011).

### **1.21.2 Notificar a la brigada de emergencias**

- Entregar toda la información que pueda a la Brigada de Emergencias, para que se proceda al control de la emergencia. Esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas; señalando ubicación, productos comprometidos, cantidad y condición actual.
- Buscar más información y recurrir a asesoría externa si es necesaria.

### **1.21.3 Recomendaciones para la eliminación de envases vacíos**

Estas recomendaciones describen el tratamiento y la eliminación de los envases de productos químicos, de modo tal que ofrezcan la máxima garantía para la salud humana y la preservación del ambiente.

Los productos químicos son contenidos en una amplia variedad de recipientes, desde livianos envases de papel hasta pesados envases metálicos, la mayoría de ellos del tipo no retornables. El mayor volumen de envases utilizados para contener productos químicos es de plástico. Las recomendaciones para la eliminación de envases vacíos comprenden dos etapas: Durante la aplicación de los productos y, después de su aplicación.

En la primera etapa, durante la aplicación, la recomendación más importante es realizar, a conciencia, el triple lavado de los envases vacíos. La inutilización, almacenamiento provisorio y eliminación de los envases corresponden a la segunda etapa.

## **1.22 Primera etapa durante la aplicación**

El Triple Lavado es el primer paso para una correcta disposición final de los envases vacíos de plaguicidas. Es necesario lavar los envases para evitar que queden residuos de producto y puedan convertirse en un peligro para el medio ambiente. Los envases sin Triple Lavado no podrán ser recolectados, procesados, ni reciclados.

Después de su uso, en los envases vacíos de productos químicos quedan remanentes de los productos que contengan y es necesario eliminarlos de una manera correcta y segura para evitar riesgos al hombre, los animales domésticos y al ambiente. (suelo, agua y aire).

El triple lavado es enjuagar tres veces el envase vacío. Esto significa: economía, por el aprovechamiento total del producto, seguridad, en el manipuleo y disposición posterior de los envases y ambiente, protegido por eliminación de factores de riesgo. (CropLife, 2011).

Para proceder al triple lavado, se deberá llenar el envase vacío con agua, aproximadamente con una cuarta parte de su volumen total (Primer paso), se ajustará el tapón y se agitará energicamente (Segundo paso). El agua proveniente de esta limpieza se agregará al tanque de la mezcla para ser utilizado en la tarea de aplicación prevista (Tercer paso). (CropLife, 2011).

**Figura No. 23 Lavado de envases vacíos**



Fuente: (CropLife, 2011).

### **1.22.1 Segunda etapa inutilización y eliminación de envases vacíos**

Una vez finalizada la tarea de aplicación, se inutilizarán los envases vacíos haciéndoles varias perforaciones en el fondo con un elemento punzante y se los llevará al depósito correspondiente. Este Depósito Transitorio deberá estar ubicado en un sector aislado del campo, muy bien delimitado e identificado, cubierto, bien ventilado y al resguardo de factores climáticos.

**Figura No. 24 Inutilización y eliminación de los envases vacíos**



Fuente: (CropLife, 2011)

Solamente deberá tener acceso el personal capacitado. No almacene envases vacíos en pozos o basureros abiertos, ya que son una fuente potencial de contaminación ambiental y evita que personas o animales estén en contacto con estos residuos.

Los envases vacíos e inutilizados, fuera de sus cajas o embalajes originales, deben colocarse en bolsas contenedores o envases especiales perfectamente identificables, clasificados según naturaleza y tamaño. (Croplife, 2011)

### **1.23 Hojas de seguridad**

Según, la NOM-005-STPS-1998, las sustancias químicas peligrosas son aquellas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica dañina, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños a instalaciones y equipos.

Existen diversas formas de saber cómo manejar, este tipo de sustancias peligrosas, uno de ellas se obtiene a través de manuales de procedimientos, los cuales son una alternativa principalmente para las empresas que hacen uso de estas sustancias.

El manual de procedimientos es un componente del sistema de control interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las



instrucciones, responsabilidades e información, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización o empresa (Manual, 2001)

Cuando hablamos de un manual de procedimientos para sustancias químicas peligrosas es necesario tomar en cuenta que uno de sus componentes de información se basa en las hojas de seguridad.

Una Hoja de Datos de Seguridad (HDS) proporciona información básica sobre un material o sustancia química determinada. Ésta incluye, entre otros aspectos, las propiedades y riesgos del material, como usarlo de manera segura y que hacer en caso de una emergencia. El objetivo de este documento es el de proporcionar orientación para la comprensión e interpretación de la información presentada (Semarnat, 2008).

Es un importante documento que permite comunicar, en forma muy completa, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para la infraestructura y los ecosistemas, Igualmente de debe verificar que las Hojas de Seguridad se encuentren en un lugar accesible y de fácil consulta para el personal.

Entre la información con la que debe contar se menciona a continuación:

- a. Identificación química: Nombre del producto.
- b. Información sobre el productor: Nombre, dirección número de teléfono y teléfono de emergencia del fabricante.-Ingredientes Peligrosos
- c. Información de Identificación: Lista de sustancias químicas peligrosas.
- d. Dependiendo del Estado, la lista puede contener todos los componentes químicos, incluso aquellos que no son peligrosos, o sólo aquellos que tienen estándares de marcados en la legislación. Ya que los productos químicos son usualmente conocidos por nombres diferentes, todos los nombres comunes usados en el mercado deben ser anotados. Asimismo, el límite legal de exposición permitido para cada ingrediente de la sustancia peligrosa debe ser anotado.
- e. Características Físicas/Químicas: Punto de combustión, presión y densidad de vapor, punto de ebullición, tasa de evaporación, etc.
- f. Información sobre riesgos de fuego y explosión: Punto de combustión, límites de combustión, métodos de extinción, procedimientos especiales contra el fuego, peligros especiales de explosión o fuego.

- g. Información sobre Reactividad: Cómo reaccionan ciertos materiales cuando se mezclan o se almacenan junto con otros.
- h. Información sobre Riesgos para la Salud: Efectos que las sustancias químicas pueden causar (agudos = inmediatos; crónicos = a largo plazo), vías por las que la sustancia química puede entrar al cuerpo (pulmones, piel o boca), síntomas, procedimientos de emergencia y primeros auxilios.
- i. Precauciones para un manejo y uso seguros: Qué hacer en caso que el material químico se derrame o fugue, cómo deshacerse de los desperdicios del material químico de una manera segura, cómo manipular y almacenar materiales de manera segura.
- j. Medidas de Control: Ventilación (local, general, etc.), tipo de respirador/filtro que debe usarse, guantes protectores, ropa y equipo adecuados, etc. (Anichiárico, 2000)

Aunado a las hojas de seguridad también es necesario que los manuales de sustancias peligrosas contengan tablas de incompatibilidad de sustancias, según lo establece la NOM-018-STPS-2000. Puesto que existen productos químicos, que además de acarrear riesgos por sí mismos, son capaces de dar lugar a reacciones peligrosas en contacto con otros. Materiales incompatibles químicamente son aquellos que al ponerse en contacto entre sí sufren una reacción química descontrolada que puede resultar en:

- Emisión de gases tóxicos.
- Emisión de gases corrosivos o inflamables.
- Formación de líquido corrosivo.
- Reacción explosiva.
- Formación de producto sensible a fricción o choque.
- Reacción exotérmica.
- Explosión / Incendio.
- Generación de gases que puedan romper el recipiente contenedor.
- Calentamiento de sustancias que inicie una descomposición o reacción descontrolada.
- Reducción de la estabilidad térmica de una sustancia.
- Degradación de la calidad de los productos almacenados.
- Deterioro de contenedores (envases, etiquetas, etc.).
- En el depósito o zona de almacenamiento, ya sea de productos químicos utilizados como materia prima, insumos o productos finales de cualquier industria química o empresa que

empleé sustancias químicas peligrosas, existen riesgos de incompatibilidades químicas (Sustancias., 2006).

Las causas posibles que pueden originar una mezcla no intencional de sustancias diferentes pueden ser:

- Fugas
- Derrames
- Roturas de recipientes, tuberías, etc.
- Incendio
- Explosión
- Fallo de operación (abrir válvulas equivocadas, no cerrar válvulas, etc.)
- Ausencia de sello hidráulico de bombas para operaciones de carga y descarga en la zona de almacenamiento
- Ausencia de estanqueidad de las válvulas de bloqueo o regulación (Márquez, 2011)

#### **Cuadro No. 8. Contenido de la guía de acuerdo a los lineamientos AIB Internacional**

De acuerdo a los lineamientos de las normas AIB Internacional para un manejo eficiente de los productos químicos dentro de la empresa se debe tomar los siguientes aspectos:

- Establecer lineamientos para el manejo y control de productos químicos
- Personal que estará a cargo de realizar las compras de los productos químicos
- Especificar el uso y manejo de los productos químicos dentro de la bodega
- Utilizar etiquetas para el control de los productos químicos
- Identificar la forma de donde y como se usaran los productos químicos
- Determinar cuál será el uso final de los envases vacíos
- Elaborar procedimientos para control y manejo de los productos químicos cuando ocurran derrames
- Definir la forma óptima del uso de los productos químicos

Fuente: Elaboración Propia

La información de la normativas se amplía dentro de la guía en (págs. 2,4,5,6,14,15,16,17,18,28,29,30,31,36,37,38)

### **Cuadro No. 9. Lineamientos para el manejo integral de los productos químicos**

De acuerdo a los lineamientos para un manejo integral de los productos químicos dentro de la empresa se debe tomar los siguientes aspectos:

- Contaminación física
- Contaminación biológica
- Contaminación química
- Contaminación cruzada
- Contaminación química en los alimentos
- Residuos químicos
- Evaluación de riesgo y productos químicos
- Recepción
- Almacenamiento interno
- Almacenamiento externo

Fuente: Elaboración Propia.

La información de la normativa se amplía dentro de la guía en (págs. 2, 3, 4, 5, 7,8)

### **Cuadro No. 10. Propuesta para el uso adecuado de los productos químicos**

De acuerdo a los lineamientos para el uso adecuado de los productos químicos dentro de la empresa se debe tomar los siguientes aspectos:

- Sustancias químicas para el medio ambiente
- Sustancias químicas explosivas
- Gases inflamables
- Líquidos inflamables
- Sólidos inflamables
- Sustancias carburantes
- Sustancias tóxicas e infecciosas
- Sustancia químicas radioactivas
- Sustancias corrosivas
- Sustancias y objetos peligrosos

Fuente: Elaboración Propia.

La información de la normativa se amplía dentro de la guía en (págs. 20, 21, 22, 23, 24,25, 26, 27)

### **Cuadro No. 11. Programa de capacitación**

De acuerdo a los lineamientos se realizó un programa de capacitación sobre los temas expuestos en la guía que apoyara y fortalecerá los conocimientos de los colaboradores de la empresa.

- Productos químicos
- Tipos de productos químicos
- Aprobación de los productos químicos
- Almacenamiento controlado y separado
- Etiquetado
- Identificación de donde y como se usan los productos químicos
- Control de inventario
- Control de envases vacios
- Control de derrames

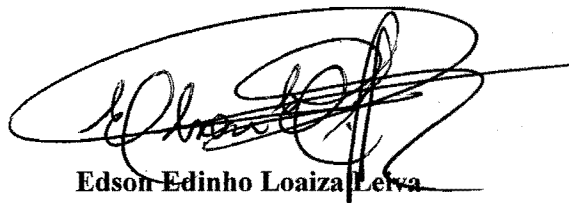
Fuente: Elaboración Propia.

La información la capacitación se amplía dentro de la guía en (pág. 46)

Figura No. 25 Cronograma de actividades, del programa de capacitaciones

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Actividades/Temas	01 al 04/07 al 11/14 al 18/21 al 25/04 al 08/11 al 15/18 al 22/25 al 29/01 al 05/08 al 12/15 al 19/22 al 26/06 al 03/13 al 17/20 al 24/27 al 31/03 AL 07/10 AL 14/17 al 21/24 al 28/01 al 05/08 al 12/15 al 19/22 al 26/01					
1/Productos químicos						
2/Tipos de productos químicos						
3 /Aprobación de los químicos						
4/Autoridad para compras						
Almacenamiento controlado y						
5/separado						
6/Manejo						
7/Etiquetas / Etiquetado						
Identificación de dónde y cómo se						
8 Usaran los químicos						
9/Verificación de la concentración						
10/Capacitación y educación						
11/Usoreal						
12/Control de inventario						
Disposición final de los productos						
13 químicos						
14/Disposición final de los envases						
15/Comunicación y control de derrames						
Archivado de las Hojas de						
16/Seguridad de Productos Químicos						
17/Productos químicos de contrastes						

Fuente: Elaboración Propia



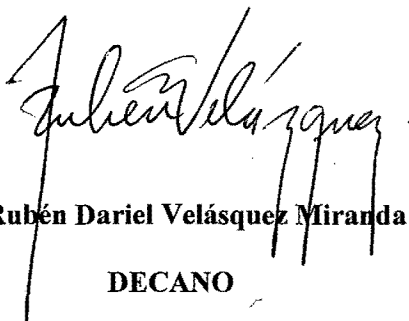
**Edson Edinho Loaiza Leiva**

**AUTOR**



**Dra. Carolina Arévalo Valdez**

**DIRECTORA**



**Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda**

**DECANO**