



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

## MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

### TRABAJO ESCRITO

(VIA EDUCACION CONTINUA)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

### INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A:

### TITO GALEOTE HERNANDEZ



FACULTAD DE  
QUIMICA

MEXICO, D.F.

1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO**

**Presidente Prof: JORGE TRINIDAD MARTINEZ MONTES**  
**Vocal Prof: MARIO MARTINEZ MARTINEZ**  
**Secretario Prof: RAMON EDGAR DOMINGUEZ BETANCOURT**  
**1er Suplente Prof: JOSE AGUSTIN TEXTA MENA**  
**2do Suplente Prof: URIEL USCANGA GRANADINO**

**Sitio donde se desarrolló el tema:**  
**Facultad de Química U.N.A.M., México, D.F.**

**ASESOR DEL TEMA:**  
**ING. MARIO MARTINEZ MARTINEZ**

**SUSTENTANTE:**  
**TITO GALEOTE HERNANDEZ**



**TRAMITO PARA SER REVISADO  
POR EL H. JURADO**

**07 ABR. 1994**

A MIS PADRES: ISIDRO GALEOTE CERON Y ENEDINA HERNANDEZ CARRASCO  
A MIS HERMANOS: RUFINA, JUAN, OLIVA, AMILCAR, FROYLAN, MARIA Y  
BLANCA; ASI COMO A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE HICIERON POSIBLE  
EL PRESENTE TRABAJO.

## CONTENIDO

INTRODUCCION.....	v
I. GENERALIDADES.....	1
II. DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS.....	5
III. ENVASADO.....	18
IV. ALMACENAMIENTO.....	18
V. ETIQUETADO.....	19
VI. TRANSPORTE.....	25
VII. MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	28
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	38

## INTRODUCCION

Generalmente dentro del ámbito de trabajo en laboratorios, tanto en la pequeña, mediana y hasta en los grandes complejos industriales se encuentran con la problemática de no saber como manejar un material cuyas características pueden ser peligrosas.

Debido a ello, se pensó realizar este trabajo que ofrece de una manera resumida el cómo proceder para el manejo de estos materiales, desde su clasificación, transporte, almacenamiento, etc.

El tema es importante, ya que el conocimiento de estos materiales puede evitar accidentes dentro y fuera de un fábrica institución o taller; así como en las carreteras, siempre y cuando tengamos conocimiento de lo que sucedería si se derrama algún material peligroso por causa de un accidente automovilístico. Este, conocimiento además de reducir el número de accidentes probables, nos ayuda para tener una mayor productividad en la empresa, junto con la comunicación de riesgos al personal, esta es una manera de prevenir accidentes y enfermedades. Los accidentes registrados en el mundo han dejado claro que las sustancias químicas son de gran importancia en la vida moderna, pero afectan al ambiente, la comunidad, los trabajadores y las instalaciones lo cual crea una nueva cultura de seguridad en el manejo de sustancias peligrosas.

## I. GENERALIDADES

En diciembre de 1989, la asamblea de las Naciones Unidas convino en realizar una conferencia sobre ambiente y desarrollo, con objeto de revertir las tendencias y sentar las bases para el desarrollo sostenido antes de iniciar el siglo XXI. Entre los temas de dicha conferencia, efectuada en junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se incluyó lo relativo a la gestión ambiental adecuada de los desechos, en particular los peligrosos, y de las sustancias tóxicas así como la prevención del tráfico internacional ilegal de productos tóxicos o peligrosos.

La característica principal que distingue esta conferencia de la que tuvo lugar en 1972 en Estocolmo, Suecia, es la ubicación de los temas ambientales en el centro de las políticas económicas y de los procesos de toma de decisiones.

México participó en los trabajos que a lo largo de dos años se realizaron para integrar el documento intitulado Agenda 21, el cual contiene las propuestas que 186 países elaborarán para servir de base al establecimiento de políticas y programas de acciones nacionales en cada materia.

La preocupación por las sustancias químicas potencialmente peligrosas, en el contexto de la conferencia sobre ambiente y desarrollo, se centra en aquellas generadas por las actividades productivas.

Cuya gestión ecológicamente adecuada, debe estar principalmente en manos de quienes desarrollan tales actividades.

Un aspecto que cabe destacar en el apartado destinado a los productos químicos peligrosos, es el de que la atención se centra en el desarrollo de acciones sistemáticas coordinadas, para evaluar, prevenir y controlar los riesgos, de las sustancias químicas existentes en el comercio o difundidas en el ambiente como consecuencia de actividades contaminantes.

Esto es importante, ya que las legislaciones sobre productos químicos existentes, en la mayoría de los países y hasta muy recientemente, han abordado de manera activa su control, a medida de que se fuerón identificando sus efectos adversos en la salud humana o en el ambiente.

Un ejemplo de lo anterior son las acciones reglamentarias y de otro tipo, para limitar o prohibir la producción o el empleo de sustancias tóxicas como el plomo o los bifenilos policlorados, así como de productos que impactan negativamente al ambiente como los clorofluorocarbonados involucrados en el deterioro de la capa de ozono.

Sólo de las sustancias químicas nuevas, se estableció una reglamentación de tipo preventivo, que requiere la evaluación toxicológica de todo nuevo producto antes de su entrada en el comercio, de tal modo que se permita únicamente el ingreso a los productos químicos que no representen un riesgo excesivo y cuyo manejo y eliminación pueda realizarse con seguridad, siguiendo pautas definidas (que incluyen, entre otros, requerimientos específicos de envasado y etiquetado).

En México la Secretaría del Trabajo y Previsión Social modificó en 1989 el instructivo No 9. Almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo. Requiriendo el uso de etiquetas de identificación y hojas de datos de seguridad, e informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias y la forma de evitar accidentes y enfermedades.

## II. DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS.

Los materiales representan peligros potenciales durante su almacenamiento, transporte y manejo, los daños pueden ser al personal y medio ambiente; por las siguientes características.

1.PELIGRO BIOLOGICO

2.PELIGRO DE RADIACION

3.PELIGRO QUIMICO.

3.1.Fuego

3.1.1.Combustión

3.1.2.Inflamabilidad

3.1.3.Explusiones de gas o vapor

3.2.Explesión

3.3.Tóxicidad

3.4.Corrosión

3.5.Reactividad química

Para el presente trabajo una sustancia se clasificará como peligrosa si cumple con uno de los siguientes requisitos:

1.TOXICIDAD

2.INFLAMABILIDAD

3.REACTIVIDAD

## 1. TOXICIDAD

Sustancia tóxica es aquella a la que se le ha comprobado potencial para poner en peligro la vida humana, no teniendo en cuenta la forma de entrada al organismo, para producir enfermedades a corto o largo plazo, e inducir cáncer u otros efectos en generaciones posteriores.

En forma experimental en animales se pueden inducir cambios en las características hereditarias.

Los datos que a continuación se describen dan el nivel mínimo a considerar; y que aplican para datos sobre animales expuestos.

LD50 ( Dosis letal 50 ) Dosis oral de 5,000mg/Kg o menor, mata al 50% de los animales o población expuesta.

LC50 ( Concentración letal 50 ) Exposición por inhalación de 10,000mg/l o menor. Para gases o 200mg/l por volúmenes de neblinas y polvos.

Absorción a través de la piel (Percutánea) LD50 de 2,800mg/l

## 2. INFLAMABILIDAD.

Una sustancia es inflamable si se quema con el aire cuando se expone a una temperatura de 815°C por un período de 5min o menor

Esta es solo una de tantas clasificaciones como sustancia inflamable.

### 3. REACTIVIDAD.

Se considera a una sustancia que es reactiva si emite energía cuando se expone a golpes, chispas o luz; durante una polimerización incontrolada o cuando entra en contacto con otras sustancias como el agua, aire, acero, sustancias oxidantes o materiales fuertemente reductores.

#### SISTEMAS DE CLASIFICACION

Se conocen tres sistemas de clasificación.

- A). Sistema NFPA-704M ( Identificación local )
- B). Sistema HIMS ( Identificación local )
- C). DOT-CANUTEC-ONU (Identificación de transporte internacional)

A). El sistema NFPA-704 M. utiliza un rombo con un código de colores definido.

Azúl. Riesgo a la salud.

Rojo. Riesgo de fuego.

Amarillo. Riesgo de reactividad.

Blanco. Riesgo especial: Oxidante, Alcalino, no usar agua.

#### C O M P O R T A M I E N T O

1	2	3	4
Normal			Peligroso
Estable			Inestable
Sin riesgo			Fatal

El sistema HIMS. es similar al NFPA 704 M. Unicamente que aqui se toma en cuenta el equipo de proteccion personal.

Para el equipo de proteccion personal se da una letra que equivale al equipo definido previamente.

Ejemplo:

A). Lentes; B). Casco y Lentes; C). Casco, Lentes y Guantes.etc.

#### SISTEMA HIMS

SALUD	AZUL	No.
FUEGO	ROJO	No.
REACTIVIDAD	AMARILLO	No.
EQUIPO DE PROT.PERSONAL	BLANCO	LETRA.
PARTE QUE DANA AL CUERPO	NEGRO	No.

#### SISTEMA DOT-CANUTEC-ONU.

Es un sistema convencional entre el departamento de transporte de U.S.A.-CANUTEC de Canada y la ONU.

Ellos clasifican a los materiales en nueve clases segun su riesgo.

1. EXPLOSIVOS
2. GASES
3. LIQUIDOS INFLAMABLES
4. SOLIDOS INFLAMABLES

5. OXIDANTES
6. VENENOSOS O INFECCIOSOS
7. RADIOACTIVOS
8. CORROSIVOS
9. OTROS PELIGROS NO CLASIFICADOS

Todas las sustancias químicas clasificadas como peligrosas deberán evaluarse con respecto a la salud, inflamabilidad y reactividad. Al término de la evaluación cada sustancia contará con tres números que expresarán su peligrosidad relativa en salud, inflamabilidad y reactividad.

#### 1. GRADO DE PELIGROSIDAD PARA LA SALUD.

Se determina evaluando el potencial de daño o toxicidad relativa de una sustancia o mezcla de ellas. El cuadro No.1 da los niveles de peligrosidad relativa por toxicidad y aplica para cuando se tienen datos sobre efectos en seres humanos cuando no es así se aplica el cuadro No 2; como una guía.

#### CUADRO No. 1

NIVELES DE PELIGROSIDAD RELATIVA POR TOXICIDAD ( Exposición de seres humanos ).

**CUADRO No II**  
**NIVELES DE PELIGROSIDAD POR TOXICIDAD AGUDA.**

(DATOS EN ANIMALES EN CONDICIONES DE EXPERIMENTACION)

NIVEL	CLASIFICACION	LDSO, DOSIS ORAL SIMPLE.	LC50, INHALACION RATAS		LDSO, PIEL
		RATAS, mg/Kg.	PPM (VAPORES)	mg/L (NEBLINAS, POLVOS)	CONEJOS mg/Kg.
		MENOR O IGUAL A.	MENOR O IGUAL A.		MENOR O IGUAL A
4	PELIGRO SEVERO	1	10	0.2	5
3	PELIGRO MODERADO	50	100	2.0	43
2	PELIGRO LIGERO	500	1000	20.0	350
1	PELIGRO LIGERO	5000	10 000	200.0	2000
0	PELIGRO MINIMO	5000 O MAYOR	10 000 O MAYOR	200.0 O MAYOR	2000 O MAYOR

#### Nivel 4

Clasificación: Peligro severo

Efecto Agudo. Con una exposición corta puede causar la muerte o dejar daños mayores. Aun en caso de recibir atención médica inmediata. Sustancias que son tan peligrosas que debe evitarse la exposición sin equipo de protección especial.

Estas sustancias son capaces de penetrar el caucho, desprenden gases peligrosos (tóxicos y corrosivos). Los efectos se generan por contacto con los ojos, inhalación, o absorción a través de la piel.

Efecto Crónico: Sustancias que pueden producir la muerte después de varias exposiciones. Incluye las relacionadas con el desarrollo del cáncer humano.

#### Nivel 3

Clasificación: Peligro serio.

Efecto Agudo. A exposiciones cortas estas sustancias causan daños mayores temporales o dejan daños residuales mayores. Aun en el caso de recibir atención médica inmediata.

Requieren de una protección total del cuerpo para evitar contacto con la piel, desprenden gases o productos de combustión altamente tóxicos, sustancias tóxicas y corrosivas a los tejidos vivos.

Efecto Crónico. Pueden producir daños mayores permanentes después de varias exposiciones. Incluye sustancias mutagénicas y teratogénicas.

### Nivel 2

Clasificación: Peligro moderado

Efecto Agudo. Sustancias que después de una exposición severa o continua, causan incapacidad temporal o dejan daños a menos que se reciba atención médica inmediata. Incluyen daños menores temporales o permanentes como alergias o sensibilizaciones. Sustancias productoras de gases de combustión altamente irritantes y tóxicos, bajo condiciones de fuego desprenden vapores que no son detectables por el organismo. No se incluyen sustancias que pongan en peligro la vida.

Efecto Crónico. Después de repetidas exposiciones causan daños menores permanentes o temporales.

### Nivel 1

Clasificación: Peligro ligero

Efecto Agudo. Producen daños fácilmente reversibles. Aun sin recibir atención médica. Sustancias que causan irritación de la piel sin destruir el tejido o sustancias que bajo condiciones de incendio producen gases o vapores irritantes.

Efecto Crónico: Sustancias que después de varios períodos de exposición producen daños menores fácilmente reversibles.

Nivel 0

Clasificación: Peligro mínimo

Sustancias que producen efectos solo bajo condiciones inusuales o por una sobre exposición. Sustancia que bajo condiciones de incendio no presentan peligros mayores.

## 2. GRADO DE PELIGROSIDAD POR INFLAMABILIDAD

El nivel relativo de peligrosidad por fuego de un producto se determina evaluando el potencial de daño y la inflamabilidad relativa de una sustancia o mezcla de ellas. Comparando la información disponible en los siguientes criterios.

Cuando se trata de líquidos su nivel se determina utilizando los siguientes criterios.

CRITERIOS PARA ESTABLECER LA INFLAMABILIDAD  
RELATIVA DE LIQUIDOS DE ACUERDO A SU PUNTO  
DE INFLAMABILIDAD

Nivel	Clasificación	Punto de inflamación(°C)
4	Peligro severo INFLAMABLE	Menor a 22.8
3	Peligro serio INFLAMABLE	De 22.8 a 37.8
2	Peligro moderado COMBUSTIBLE	De 37.8 a 93.4
1	Peligro ligero COMBUSTIBLE	Mayor de 93.4
0	Peligro mínimo NO COMBUSTIBLE	Mayor de 815

CRITERIOS GENERALES DE CLASIFICACION DE LA PELIGROSIDAD  
DE LAS SUSTANCIAS POR INFLAMABILIDAD

Nivel 4.

Clasificación : Peligro severo

Materiales que por su naturaleza, formas o condiciones ambientales forman mezclas explosivas con el aire tales como polvos sólidos combustibles y neblinas de líquidos inflamables, materiales que a temperatura y presión normales vaporizan fácilmente y se dispersan en el aire.

Nivel 3

Clasificación: Peligro serio.

Materiales que se prenden casi bajo cualquier condición de temperatura ambiental, materiales sólidos en forma de polvos los cuales podrían quemarse rápidamente, pero que normalmente no forman atmósferas explosivas con el aire.

Materiales sólidos en forma de fibra o pelusas que pueden quemarse rápidamente y presentan peligro de flamazo como el algodón.

Sustancias que arden con gran rapidez por tener oxígeno en su molécula, como la nitrocelulosa seca, y peróxidos orgánicos. Materiales que arden espontáneamente cuando se exponen al aire o bien a otras sustancias.

## Nivel 2

Clasificación: Peligro moderado.

Materiales que moderadamente pueden ser calentados o expuestos a temperaturas ambientales relativamente altas, antes que se incendien, no formarán atmósferas explosivas con el aire bajo condiciones normales; pero a altas temperaturas ambientales o en condiciones moderadas de calentamiento, quizás emitan vapores en cantidades suficientes para producir atmósferas explosivas. Sólidos y semi-sólidos que en forma fácil producen vapores inflamables.

## Nivel 1

Clasificación: Peligro ligero.

Materiales que se deben calentar para que ocurra su ignición y combustión, el precalentamiento debe ser considerable bajo cualquier condición de temperatura ambiental.

Estos materiales se quemarán con el aire cuando se expongan a temperaturas de 815°C por un periodo menor de 5 minutos .

## Nivel 0

Clasificación: Peligro mínimo.

Cualquier sustancia que no se quema con el aire cuando se le exponga a una temperatura de 815°C por un periodo de 5 minutos.

### 3. GRADO DE PELIGROSIDAD POR REACTIVIDAD

Los peligros por reactividad deben determinarse por el potencial del daño y el nivel relativo de reactividad de una sustancia o mezcla de ellas, utilizando los criterios siguientes.

En esta categoría están los materiales autoreactivos por polimerización o condensación, reactivo con otros materiales, comúnmente encontrados en el lugar de trabajo, la reactividad engloba la rapidez de la sustancia para emitir energía en forma de calor y presión, emite grandes cantidades de productos peligrosos.

La evaluación requiere también del conocimiento de otros materiales que se encuentren en el área:

#### CLASIFICACION DE LA PELIGROSIDAD DE LAS SUSTANCIAS POR REACTIVIDAD.

##### Nivel 4

Clasificación: Peligro severo.

Estas sustancias por sí mismas son capaces de una detonación o de reaccionar, descomponerse en forma explosiva a temperatura y presión normales.

Esta clasificación debe incluir materiales que son sensibles al choque térmico o mecánico, a temperaturas y presión normales.

### Nivel 3

Clasificación: Peligro serio.

Materiales que son capaces de detonar, se descomponen o reaccionan en forma explosiva, pero requieren de una fuente iniciadora importante. Deben ser calentados en confinamiento antes de iniciarse la descomposición.

Se incluyen sustancias sensibles al choque térmico o mecánico a temperaturas y presión elevadas que reaccionan explosivamente con el agua sin requerir de calor o confinamiento.

### Nivel 2

Clasificación: Peligro moderado.

Sustancias que por si mismas son facilmente inestables, sufren cambios rápidos, pero sin llegar a una detonación.

En esta categoría se incluyen sustancias que sufren cambios químicos con una rapida emisión de energía a temperatura y presión normales, también se deben incluir materiales que reaccionan violentamente con el agua o que pueden formar mezclas explosivas con la misma.

### Nivel 1

Clasificación: Peligro ligero.

Estos materiales normalmente son estables, pero pueden convertirse en inestables a temperatura y presión elevadas a las que reaccionan violentamente con el agua con alguna emisión de energía.

### Nivel 0

Clasificación: Peligro mínimo.

Sustancias que por si mismas son normalmente estables, aun cuando son expuestas al fuego, las cuales no reaccionan con el agua.

### III. ENVASADO.

El envasado de una sustancia peligrosa es muy importante, ya que se debe escoger un tipo de envase del material que sea: vidrio, plástico, cartón o metal. Se debe tener en cuenta que este material debe ser inerte a la sustancia a envasar para evitar cualquier reacción que pudiera ocurrir a las condiciones de temperatura y presión normales o bien a las condiciones en que estos materiales empiezan a provocar humos y atmósferas peligrosas con sus gases; a la vez deben ser resistentes para no destruirse con facilidad por los fenómenos meteorológicos, como lo son la lluvia. Provocando accidentes como lo serian los derrames.

### IV. ALMACENAMIENTO

Para almacenar sustancias peligrosas se debe tomar en cuenta un lugar que reúna las condiciones necesarias de presión y temperatura asi como buena ventilación, con el fin de evitar accidentes innecesarios.

Estos materiales deben contar con una hoja de seguridad del material, en donde se da la descripción del material medidas de seguridad para su manejo, primeros auxilios en caso de que alguna persona entrara en contacto con esta sustancia; así como una etiqueta de identificación.

## V. ETIQUETADO

Por lo que se refiere al etiquetado de recipientes que contienen sustancias peligrosas es de suma importancia dentro de una empresa; para su identificación y evitar accidentes riesgosos.

Dentro del ámbito nacional la reglamentación esta en el instructivo No.9 de la Secretaria del trabajo y Previsión Social; así como la OSHA en los EU de América.

Se contemplan dos tipos de etiquetas las de identificación por código de barras y las complementarias.

Estas etiquetas deberán estar en el idioma del país en donde se encuentre ubicada la empresa.

### Requerimientos Mínimos para el Etiquetado.

1. Los recipientes que contengan sustancias peligrosas deberán de contar con dos etiquetas

2. En los recipientes las etiquetas deberán colocarse en lugar visible de manera que no queden ocultas por alguna parte o por otra etiqueta.

3. En las áreas de trabajo deberá haber suficientes etiquetas para reponer las deterioradas, cuando sea necesario un reetiquetado así como para los transbases de un recipiente a otro.

4. Las etiquetas deben ser indelebles, de un material resistente de acuerdo a las condiciones a las que estarán expuestas.

5. En el caso que se utilice código de barras podrán comprarse etiquetas con formato impreso para todas las diferentes sustancias de manera que se pueda apuntar toda la información específica cuando la etiqueta se coloque en el recipiente correspondiente. Esta información deberá hacerse con un marcador indeleble de tinta negra y con letra de molde.

## DIMENSIONES DE LAS ETIQUETAS

RECIPIENTES	DIMENSIONES
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	60 cm.X 45 cm.
RECIPIENTES DE 200 L.	21.5 cm.X 28 cm.
MENOR DE 200 Y HASTA 50 L.	21.5 cm.X 14 cm.
MENOR DE 50 Y HASTA 18 L.	10.5 cm.X 14 cm.
MENOR DE 18 Y HASTA 3.5 L.	10.5 cm.X 7 cm.
MENOR DE 3.5 L.	5 cm. X 7 cm.
SACOS DE 50 X 70 cm.	21.5 cm.X 28 cm.
MENOR DE 50 X 70 HASTA 40 X 65 cm.	21.5 cm.X 14 cm.
MENOR DE 40 X 65 Y HASTA 20 X 30 cm.	10.5 cm.X 14 cm.
MENOR DE 20 X30 cm.	5 cm. X 7 cm.

En los tanques de almacenamiento, recipientes de 18 L.o menores y en los sacos de 20 X 30 cm. no es necesario utilizar etiquetas de información.

Para material a granel se delimitara la zona y se señalará con una etiqueta de 60 X 46 cm.

### Contenido de la Etiqueta.

#### 1. Identificación por código de barras.

- 1.1. Nombre de la sustancia
- 1.2. Franja azul: Peligro a la salud.
- 1.3. Franja roja: Peligro de Inflamabilidad
- 1.4. Franja amarilla: Peligro de Reactividad
- 1.5. Franja blanca: Equipo de protección personal.

### 2. Etiquetas de Información Complementaria.

- 2.1. Nombre químico de la sustancia o nombre común de identificación en el caso de secretos de formulación.
- 2.2. Número de identificación de las Naciones Unidas (UN).
- 2.3. Nombre y dirección de la empresa que elabora, importa o es responsable de la venta del material.
- 2.4. Palabras de advertencia una o dos palabras como ( CUIDADO PELIGRO o PRECAUCION ) que indiquen el peligro inmediato más importante de la sustancia.

2.5. Instrucciones de manejo y almacenamiento que describan la forma adecuada de utilizar la sustancia, las condiciones de almacenamiento, equipo de protección personal necesario; necesidades de ventilación, condiciones que deben evitarse durante el uso y almacenamiento de la sustancia.

2.6. Instrucciones para el caso de contacto; acciones para cuando la sustancia entre en contacto con los ojos, piel, si es inhalada o ingerida y los procedimientos de primeros auxilios.

2.7. Procedimientos para la eliminación de residuos y recipientes.

2.8 Instrucciones para el caso en que haya fuego, especificando las acciones y agentes extintores para fuegos pequeños y grandes incluyendo el equipo de aire autónomo, y de protección para combatir el incendio, deben incluirse riesgos de polimerización, explosión y el comportamiento de los vapores del material durante el incendio.

2.9. Acciones a seguir en caso de fuga o derrame incluyendo el equipo de protección personal y las formas de contención para eventos pequeños y grandes.

# ETIQUETA DE SEGURIDAD

24

Nombre de la Sustancia

Salud

Inflamabilidad

Reactividad

Protección Personal

Escala de Riesgos:

4=SEVERO 3=SERIO 2=MODERADO 1=LIGERO 0=MINIMO

## VI. TRANSPORTE

El transporte de sustancias peligrosas en México esta reglamentado por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Es obligación del transportista colocar en sus unidades los letreros de seguridad, así como de capacitar al operador de la misma; sobre el material que transporta.

Los letreros tienen por objeto indicar a los conductores y al público en general sobre los peligros del material que transporta, y unicamente se utiliza en el transporte de sustancias peligrosas.

En EUA el DOT reglamenta todo lo relacionado con el transporte, establece una clasificación de 14 clases de materiales de acuerdo a ello será la información que el letrero deba contener; el tamaño del letrero también esta reglamentado a fin de que sea visible a los demas conductores.

Los letreros de seguridad en el transporte deben incluir:

- 1). El número de las NU ( Naciones Unidas )
- 2). Un esquema de identificación.

El esquema de identificación es según la clasificación del DOT.

- + Líquidos combustibles
- + Gases comprimidos
- + Corrosivos
- + Líquidos inflamables
- + Sólidos inflamables
- + Irritantes
- + Peróxidos
- + Oxidantes
- + Venenosos
- + Radioactivos
- + Agentes etiológicos
- + Agentes detonantes
- + Explosivos
- + Otros materiales regulados (OMR)

Para que los letreros de seguridad en el transporte sean fácilmente identificables dentro de ellos mismos y distinguir los materiales que representen un mayor peligro con respecto a otros.

El DOT ha establecido esquemas romboidales de diferentes colores conteniendo textos que reflejan el peligro prioritario; el número de Naciones Unidas (UN) deberá ir colocado en la esquina inferior izquierda de estos esquemas.

En México ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química) tiene en funcionamiento un sistema de emergencias en el transporte de la Industria Química (SETIQ), en caso de algún accidente en carretera y es de mucha ayuda siguiendo la secuencia de la guía editada para tal fin; así se pueden evitar accidentes posteriores y pérdidas de vidas humanas por el desconocimiento de la sustancia que se transporta en el vehículo accidentado.

#### CONTENIDO DE LA GUIA.

1. Tabla de carteles y etiquetas.
2. Contenido, como utilizar la guía, introducción, manera operativa del setiq, alfabeto fonético, (color negro).
3. Índice alfabético de la sustancia: Contiene el número de las Naciones Unidas (UN)., (color naranja).
4. Guías (color amarillo).
5. Anexo I : Contiene; distancias de protección, aislamiento y evacuación.,(color azul).

## VII. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad para el manejo de materiales peligrosos, se pueden observar dentro de un sistema de identificación de material (SIM).

Toda empresa que fabrique, distribuya o comercialice un producto tiene la obligación de tener un sistema de identificación de materiales y más con aquellos considerados como peligrosos.

Los riesgos potenciales y reales que representan para el personal de planta y público en general, así como al ambiente, de manera que mediante la implantación de un sistema de identificación del material (SIM) se fomente una cultura en seguridad.

El objetivo del (SIM) es alertar al personal de la planta, clientes y transportistas que tengan contacto con dicho material sobre los peligros que representa, equipo de protección personal requerido para su manejo, primeros auxilios y medidas de prevención en caso de accidente. El (SIM) aplica a todos los productos pero principalmente a los peligrosos, ya sea producto final, subproducto o desecho.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

El (SIM) permite atender disposiciones que en materia de seguridad y protección ambiental han emitido dependencias gubernamentales nacionales y extranjeras; estas ultimas en aquellos países que la empresa tenga actividades comerciales.

En lo referente a lo legal las necesidades del (SIM) se divide en dos partes.

#### INTERNACIONAL

En EUA la reglamentación en el manejo de materiales peligrosos en lo que al (SIM) se refiere comprende las siguientes disposiciones.

Por parte de la EPA a través de la ley TSCA ( Toxic substances control act. ) que reglamenta la elaboración, comercialización, utilización y disposición de productos químicos ( puros y en mezcla ) que pudieran conducir o resultar perjudiciales a la salud humana o bien ser dañinos al medio ambiente.

OSHA, en lo referente a los estándares de comunicación de peligros (29CFR1910,1200) cuya finalidad es evaluar los peligros de todos los productos que se producen o importan a EUA y que esta información sea transmitida a empleados y personal que tenga contacto con el producto.

DOT, en lo referente al transporte de materiales peligrosos cuyo objetivo es prevenir al público en general sobre la naturaleza del riesgo del producto que se transporta (49 CFR 171-1731).

#### NACIONAL

En México se debe contar con un sistema de identificación de materiales interno que alerte sobre el correcto manejo de los materiales y los peligros, así como primeros auxilios y medidas de control en caso de accidentes.

Hay muy pocas empresas que se preocupan de este aspecto una de ellas es IRSA (INDUSTRIAS RESISTOL, S.A.) mediante el GIRE (Grupo de Información y Respuestas a Emergencias), así mismo el de la ANIQ, (SETIQ) Sistema de Emergencias en el Transporte de la Industria Química.

El (SIM) se compone de cuatro partes.

- A). Hojas de seguridad de materiales (HSM)
- B). Etiquetas de empaques.
- C). Letreros de seguridad en transportes. (LST)
- D). Tarjetas de urgencia.

#### A) Hojas de seguridad de materiales (HSM)

Contienen la identificación, características y procedimientos en caso de accidentes referidos a un producto químico.

Son específicas para cada material en cuestión aparte de contener información general, tienen también información específica sobre las precauciones que se deben tomar sobre el tipo de empaque; o por las condiciones en que fue procesada, por tal motivo esta hoja la deben procesar los elementos involucrados en la manufactura y en el transporte del material, con el detalle que ellos juzguen conveniente. Esta información debe ser confiable dado que su uso en emergencias reeditarán en una atención adecuada.

En México no hay ninguna disposición reglamentaria sobre el uso de las (HSM) no así en EUA en donde OSHA las exige obligatoriamente (Material Safety Data Sheets:MSDS), e inclusive sugiere un formato para su elaboración. Estas hojas deben estar en el idioma del país al cual se exporten los productos.

El formato no se describirá en este trabajo pero deberán tenerlo en cuenta todas las empresas que exporten a los EUA.

El uso de (HSM) representa una muestra de colaboración de la empresa para con sus clientes para que a su vez ellos cumplan con sus responsabilidad.

### B).Etiquetas de empaques

El objetivo de estas etiquetas es identificar de inmediato los peligros del material y el equipo de protección personal para su manejo. Su tamaño varía, y se colocan en todo tipo de contenedores: bolsas, botellas, porrones, tambos, tambores, etc. Si se puede imprimir la información en el empaque no es necesario utilizar etiquetas adheribles.

En EUA, OSHA reglamenta el etiquetado (Labeling) exigiendo que estén disponibles en el idioma que hable el personal trabajador de la planta a fin de que para todos sea accesible.

La EPA, a través de la ley TSCA exige para todos los materiales que se internen en EUA que se especifique si es un producto reglamentado por la ley. Esta información no la lleva la etiqueta y deberá anotarse aparte y en forma visible.

En México el SS, exige que únicamente los materiales considerados como tóxicos lleven una inscripción específica.

### C). Letreros de seguridad en el transporte

Esta sección esta descrita en el apartado correspondiente al transporte.

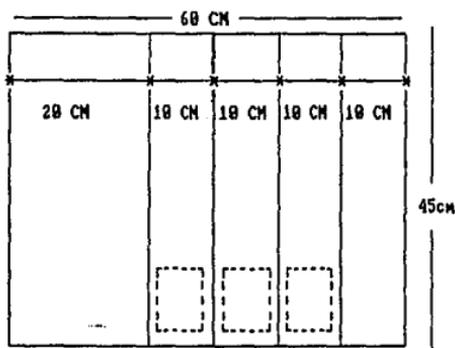
D). Tarjetas de urgencia

El objetivo de estas tarjetas es proporcionar información a aquellas personas que son las que llegan primero al lugar de un accidente, incluyendo transportistas a fin de que tomen las debidas precauciones y medidas inmediatas, mientras reciben personal capacitado de auxilio.

### Dimensiones de la Etiqueta de Seguridad

En el caso de un tanque de almacenamiento se debe utilizar una Etiqueta de Seguridad con las dimensiones siguientes:

### ETIQUETA DE SEGURIDAD



El recuadro debe ser de 8 cm por lado y debe estar al margen derecho de la banda con una separación de 1 cm por lado. La acotación es en cm.



recuadro

Los números deben de estar centrados en el recuadro y deben ser de las dimensiones siguientes

- altura 5.8 cm
- ancho 3.5 cm
- trazo 0.8 cm

0 1 2 3 4

Las letras utilizadas en la Etiqueta de Seguridad se establece que debe ser la primera letra con mayúscula y las dimensiones debe ser las siguientes:

- altura 2.5 cm
- ancho 1.7 cm
- trazo 0.4 cm

P

Se establece el tipo de letra y número que debe usarse en las diferentes escalas de acuerdo con las dimensiones de la Etiqueta de Seguridad.

Para la impresión de las Etiquetas de Seguridad; se establece con base al código denominado "PANTONE", la gama de colores siguientes:

COLOR	REFERENCIA DEL CODIGO PATONE
AZUL	300 C, 293 C Y 286 C.
ROJO	192 C, 185 C Y 178 C.
AMARILLO	102 C Y 108 C
NEGRO	DE PROCESO
BLANCO	

## CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo es el de dar de una manera sencilla y resumida las bases para que en el taller, fábrica y laboratorios tengan una manera de como manejar MATERIALES PELIGROSOS, desde la descripción, etiquetado, transporte así como las medidas de SEGURIDAD para el manejo de estos materiales.

Se concluye que para que haya un control estricto de los materiales peligrosos, se debe contar con un sistema de identificación que englobe a todos los materiales peligrosos.

Además las hojas de seguridad de los materiales se deben de colocar en una área visible del taller, fábrica o laboratorio, con la cual se puede conocer la descripción, manejo, y equipo de protección personal que se debe de utilizar, y que hacer en caso de emergencia.

Este trabajo esta dirigido a las personas encargadas de coordinar la seguridad de los trabajadores del taller, fábrica o laboratorio. Aunque actualmente para que un sistema de este tipo funcione de una manera eficaz es necesario involucrar a todo el personal desde el gerente hasta el empleado de la menor categoría laboral.

## DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

L D 50:	Dosis Letal 50
L C 50:	Concentración Letal 50
DOT:	Departamento de Transportación (Department of transportation)
CANUTEC:	Departamento de Transportación Canadiense
ONU:	Organización de Naciones Unidas
EUA:	Estados Unidos de América
MU:	Naciones Unidas
SETIQ:	Sistema de Emergencia en el Transporte de la Industria Química
ANIQ:	Asociación Nacional de la Industria Química
SIM:	Sistema de Identificación de Materiales
TSCA:	Ley Para el Control de Sustancias Tóxicas (Toxic Substance control Act.)
EPA:	Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency)
OSHA:	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration)
IRSA:	Industrias Resistol, S.A.
HSM:	Hojas de Seguridad del Material
LST:	Letreros de Seguridad en el Transporte
SS:	Secretaría de Salud

## BIBLIOGRAFIA:

1. CORTINAS NAVA C. Regulación y Gestión de Productos Químicos en México enmarcados en el contexto Internacional.  
SEDESOL: INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA pp. 21-78
2. MARTINEZ M. M. Curso de Materiales Peligrosos  
FACULTAD DE QUIMICA U.N.A.M. pp. 105
3. GIRSA CORPORATIVO S.A. de C.V. (1989), Manual de Comunicaciones de Riesgos al Personal pp. 95
4. ANIQ, SETIQ. (1993), Guía de Respuestas Iniciales en casos de Emergencias pp. 205