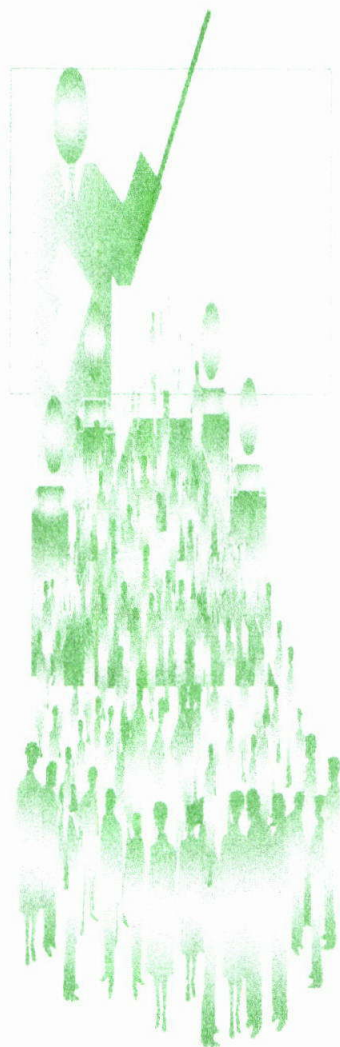


GOBIERNO DE CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

ONEMA
ONEMA
ONEMA

Programa de Formación Profesional en Protección Civil



Nivel 2
Módulo Medio

RIESGO QUIMICO



Código
240

*Plan Nacional de Capacitación
Bases Para la Acción Integral en Protección Civil*

RIESGO QUÍMICO

1. INTRODUCCIÓN

La actividad industrial, elemento clave para el desarrollo de las naciones, ha originado nuevos factores de riesgo, fundamentalmente en el ámbito químico, cuya administración o manejo requiere urgentemente de una visión integral, que considere los procesos productivos, almacenamiento y transporte, como base sustantiva de una acción resueltamente preventiva al interior de las industrias, como igualmente en los entornos de las mismas y vías de traslado de sustancias y productos.

El constante incremento de volumen y diversidad de productos químicos que están siendo extraídos, manufacturados, vendidos, almacenados, usados o desechados, ha creado una probabilidad creciente y significativa de accidentes que involucran el escape de productos químicos que potencialmente pueden afectar a las personas causando mortalidad y enfermedades inmediatas en el largo plazo, a sus bienes y el medio ambiente. Estos productos químicos se denominan **Sustancias o Materiales Peligrosos**.

La protección civil, cuyo objetivo es la protección de las personas, sus bienes y el ambiente ante todo riesgo, debe considerar el tema de las sustancias o materiales peligrosos como una variable de riesgo e incluirlo en una planificación integral e incorporada al proceso de desarrollo de una comunidad determinada.

2.-OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Proporcionar conocimientos básicos que permitan integrar el riesgo químico al proceso de Planificación Integral en Protección Civil.

1.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar la clasificación y rotulación de las sustancias peligrosas
- b. Comprender el fenómeno de la ocurrencia de emergencias químicas y relacionar una metodología para la evaluación del riesgo químico.
- c. Analizar el riesgo químico asociado a las amenazas, las vulnerabilidades y recursos, utilizando la metodología **AIDEP**.
- d. Asociar actividades del riesgo químico al ciclo de manejo de riesgo, como un componente de una planificación integral en protección civil.

3.- DEFINICIÓN DE MATERIA PELIGROSA

Materia peligrosa es todo material nocivo o perjudicial que, durante su **fabricación, almacenamiento, transporte o uso**, pueda generar o desprender **humos, gases, vapores, polvos o fibras** de naturaleza peligrosa ya sea **explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante** en cantidades que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a **personas, bienes y/o medio ambiente**.

La norma chilena oficial **N° 382** define sustancia peligrosa como aquella que por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a los elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios, etc.

Algunos de los productos considerados como peligrosos son materias primas y, por lo tanto, hay que transportarlos desde los puntos de extracción, por lo general zonas no industrializadas, hacia los países desarrollados; otras materias peligrosas son productos intermedios, que se utilizan en los procesos industriales; y finalmente, hay otros que son productos terminados y elaborados y que hay que transportarlos desde el lugar de producción y fabricación, distribuyéndolos hasta los puntos de consumo.

Cuando estas sustancias son objeto de transporte, se denominan **mercancías**, ya sean materias, sustancias u objetos.

4.- CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

La norma chilena oficial **N° 382.0f89** clasifica e identifica a las sustancias peligrosas atendiendo al tipo de riesgo más significativo que presentan fundamentalmente en su transporte, en la manipulación y almacenamiento. Clasificándose en clases, de acuerdo al siguiente sistema (el orden de enumeración no guarda relación con la magnitud del peligro):

CLASE	DIVISIÓN	SUSTANCIAS PELIGROSAS
1	1.1 a 1.5	Sustancias y objetos explosivos
2	2.1 a 2.3	Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión, o criogénicos.
3	3.1 a 3.3	Líquidos inflamables.
4	4.1 a 4.3	Sólidos inflamables.
5	5.1 y 5.2	Comburentes y Peróxidos orgánicos.
6	6.1 y 6.2	Sustancias venenosas e infecciosas.
7		Sustancias Radiactivas.
8		Sustancias Corrosivas.
9		Sustancias peligrosas varias.

La Norma indica que en las operaciones con sustancias u objetos peligrosos que se efectúan en los recintos portuarios se aplican las disposiciones del código marítimo internacional de mercancías peligrosas(IMDG) y en los recintos de aeródromos y aeropuertos, las disposiciones que emanan de la Dirección de Aeronáutica Civil, de acuerdo al documento DAR- 18 Transporte sin riesgos de Mercancía peligrosa por vía aérea.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES

Clase 1. Sustancias y objetos explosivos.



- a) Las sustancias explosivas, excepto las que son demasiado peligrosas para ser transportadas y aquellas cuyo principal riesgo corresponde a otra clase.
- b) Los objetos explosivos. Las sustancias y objetos no mencionados en los apartados a) y b), que se fabriquen para producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico.

Definiciones:

1.-Sustancia explosiva es una sustancia (o mezcla de sustancias) sólida o líquida que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, una presión y una velocidad tales que causen daños en los alrededores. En esta definición entran las sustancias pirotécnicas aun cuando no desprendan gases.

2.-Sustancia pirotécnica es una sustancia destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso, o una combinación de tales efectos, a consecuencia de reacciones de químicas exotérmicas autosostenidas.

Clase 2. Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión y refrigerados.



Pertenecen a esta clase:

- a) Los gases permanentes: gases que no se licuan a las temperaturas ambientes.
- b) Los gases licuados: gases que pueden licuarse a presión y temperatura ambiente.
- c) Los gases disueltos : Gases disueltos a presión en un disolvente, que puede estar absorbido por una sustancia porosa.
- d) Los gases permanentes refrigerados : por ejemplo, aire líquido, oxígeno... etc.

Los gases tóxicos comprimidos también pueden ser incluidos en la clase 6 división 6.1.

Clase 3. Líquidos inflamables



Son líquidos inflamables los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas..etc, siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que despidan vapores inflamables a una temperatura no superior a 60,5 ° C.

Clase 4. Sólidos inflamables. Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.



Esta clase abarca:

- 4.1 **Sólidos inflamables.** Sustancias sólidas que no están clasificadas como explosivas, pero que se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción.
- 4.2 Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea. Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte.
- 4.3 Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Sustancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas

Clase 5. Sustancias comburentes. Peróxidos orgánicos.



Esta clase comprende:

- 5.1 **Sustancias comburentes.** Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberar oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.

5.2 Peróxidos orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica inestable o una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:

- Ser susceptibles de una descomposición explosiva.
- Arder rápidamente.
- Ser sensibles a los choques o fricción.
- Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias.
- Causar daños a la vista.

Clase 6. Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas.



Esta clase comprende:

6.1 Sustancias venenosas (tóxicas. Son sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

6.2 Sustancias que contienen microorganismos que pueden producir enfermedades en los animales y en el hombre.

Clase 7. Materiales radiactivos.



Se entiende por material radiactivo todo aquel cuya actividad específica sea superior a 70 kBq/Kg (0,002 uCi/g)

Clase 8. Sustancias corrosivas.



Son sustancias que, por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con que entran en contacto.

Clase 9. Sustancias peligrosas varias.



Son sustancias y objetos, que durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases.

4.2.- IDENTIFICACION DE MATERIAS PELIGROSAS

La falta de información sobre la existencia de materias peligrosas hace que en muchas ocasiones se corran riesgos que debiéramos considerar innecesarios.

Por lo tanto, ante un evento en el que estén o puedan estar involucrados Materiales Peligrosos y frente al impulso inicial de actuar con la máxima urgencia, se debe imponer un primer reconocimiento para entre otras acciones, **IDENTIFICAR** los Materiales Peligrosos.

Existen métodos básicos de identificación de materias peligrosas, tales como:

- **Lugar y actividad.**
- **Tipo y forma de los recipientes.**
- **Señales y colores**
- **Placas y etiquetas.**

A.-LUGAR Y ACTIVIDAD

La presencia de Materiales Peligrosos, no sólo están restringidas a las emergencias producidas en la industria o en el transporte, sino que también las podemos encontrar en supermercados, garajes, e incluso en nuestros hogares.

Estas localizaciones potenciales pueden ser clasificadas en 4 áreas básicas:

Producción.

Almacenamiento.

Transporte.

Uso.

Mientras que de muchas localizaciones es clara la presencia de materiales peligrosos, en otros casos es mucho más dudoso a priori la determinación de su presencia.

Ante una emergencia con Materiales Peligrosos, la localización de la misma en alguna de las 4 áreas básicas (producción, almacenamiento, transporte y uso), nos puede dar desde los primeros momentos alguna referencia sobre el tipo o tipos de productos que pueden estar implicados.

B.-TIPO Y FORMA DE LOS RECIPIENTES

Para la identificación de las materias peligrosas involucradas en un incidente, puede consistir en observar las características (tamaño, forma...etc) del recipiente que contiene dicho producto.

La forma de algunos recipientes es tan característica que la presencia de algunas materias peligrosas puede ser determinada. Este indicador se convierte particularmente importante cuando se produce un incidente en el transporte.

Contenedores indicativos incluyen los utilizados para el transporte de materiales radiactivos, productos presurizados, criogénicos y corrosivos entre otros.

Ejemplos :

Las cisternas que transportan productos presurizados (gases licuados) tienen forma redondeada.

Las cisternas que transportan productos no presurizados (líquidos inflamables) tienen forma elíptica.

Las cisternas para el transporte de productos tóxicos o corrosivos tienen la zona de válvulas tapada con una cubierta de protección.

C.-SEÑALES Y COLORES

El color se utiliza cada vez más en la señalización de seguridad por ser un sistema rápido de identificación de riesgos.

Los recipientes que contienen materias peligrosas, tienen a menudo marcas específicas o colores que dan alguna indicación de su riesgo, o al menos, de su contenido.

Entre la amplia gama de colores naturales existentes, se han seleccionado y normalizado aquellos que por sí solos o acompañados de símbolos, fijan tanto el riesgo como los niveles de los mismos y en muchos casos sirven para orientar a Bomberos sobre los procedimientos a seguir.

La normativa recomienda emplear pigmentos resistentes, para que los ácidos y otros fluidos que circulen por las tuberías no alteren o deterioren los colores de identificación.

Señalización por el color de los gases industriales.

Es imprescindible que los bomberos conozcamos la señalización de los gases industriales contenidos en botellas. De esta forma y ante cualquier emergencia, podremos identificar a distancia y con rapidez, cualquier gas y actuar correctamente en cada caso.

Los gases contenidos en botellas o botellones, se identifican según sea su color :

Cuerpo: el color del cuerpo de la botella identifica el grupo a que corresponde el gas contenido. Ejemplo : cuerpo rojo = gas inflamable.

Ojiva y franja: Los colores de la ojiva, permite conocer el gas contenido en función al color del cuerpo de la botella. (Ejemplo: cuerpo rojo y ojiva marrón = acetileno.)

En las mezclas de gases industriales, los cuerpos de las botellas van pintados con el color correspondiente al gas mayoritario, y las ojivas están pintadas en forma de cuarterones con los colores de los gases componentes.

D.-PLACAS Y ETIQUETAS

Otro método de identificación de las sustancias peligrosas, consiste en la colocación en las unidades de transporte y en los bultos que contengan este tipo de productos de paneles, etiquetas y rótulos especiales, indicativos de sus riesgos.

Estos sistemas de identificación, son simplemente otra pista a la hora de identificar las sustancias peligrosas, y pueden no ser considerados como una definitiva fuente de identificación, ya que la experiencia demuestra que un número substancial de vehículos están señalizados incorrectamente o incluso sin señalar.

Los procedimientos para la identificación de Materiales Peligrosos mediante estos sistemas son:

- **Nombre de la mercancía. Número ONU.**

Con el fin de facilitar la identificación de cada una de las sustancias peligrosas, se ha adoptado un código numérico de cuatro cifras, dando un número a cada una de las mercancías peligrosas ; el número ONU.

La utilización del número de las Naciones Unidas, resuelve el problema de los distintos nombres técnicos que pueden adquirir los productos en cada idioma y evita las confusiones que pueden producirse debido al uso de distintas denominaciones comerciales para un mismo producto.

En cada bulto o envase debe figurar la designación oficial de transporte de la mercancía peligrosa y el correspondiente Numero ONU.

- **Etiquetas de peligro y rótulos.**

La Norma Chilena NCh 2190.Of.93 explica los símbolos, formas, colores, dimensiones que identifican las etiquetas y rótulos que se deben colocar sobre las mercancías o sobre envases, embalajes o bultos que contienen esas sustancias y sobre los medios de transporte en que se trasladan sustancias peligrosas.

Las etiquetas de peligro indicativas de los riesgos, están destinadas principalmente a ser colocadas sobre las mercancías o sobre los bultos o envases que las contienen.

El sistema de etiquetado se basa en la clasificación de las mercancías peligrosas y tiene las siguientes finalidades:

- Hacer que las mercancías peligrosas sean fácilmente reconocibles a distancia por el aspecto general (símbolo, color y forma) de sus etiquetas.
- Hacer que la naturaleza del riesgo sea fácilmente reconocible mediante unos símbolos. Los cinco símbolos principales son:

1. La bomba: Peligro de explosión.
2. La llama: Peligro de incendio.
3. La calavera y las tibias cruzadas: Peligro de envenenamiento.
4. El trébol esquematizado: Peligro de radiactividad.

5. Los líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y una plancha de metal: Peligro de corrosión.

Otros símbolos complementarios utilizados son:

- Una llama sobre un círculo: Comburentes
- Una botella: Gases comprimidos no inflamables.
- Tres medias lunas sobre un círculo: Sustancias infecciosas
- Un aspa sobre una espiga de trigo: Sustancias nocivas que deben colocarse a distancia de los alimentos.
- Siete franjas verticales: Sustancias peligrosas varias.

Los rótulos son etiquetas de peligro ampliadas y deben ir colocadas en las paredes externas de las unidades de transporte para advertir que las mercancías transportadas son peligrosas y presentan riesgos.

▪ **Panel naranja**

El panel naranja es una placa rectangular de color naranja dividida horizontalmente por una raya negra y con un reborde negro, que se utiliza para señalar algunas unidades de transporte de mercancías peligrosas.

En la **parte superior** del panel naranja figura el código de peligro, un código numérico que indica el riesgo de las mercancías transportadas. Se compone de dos o tres cifras y a veces una letra.

A cada cifra le corresponde un significado diferente y según esté situado en primero, segundo o tercer lugar, tiene una importancia distinta.

La cifra que está colocada en primer lugar indica el riesgo principal de la mercancía transportada. La segunda o tercera cifra indican los peligros secundarios.

En la **parte inferior** del panel aparece un número de cuatro cifras que indica el tipo de producto que transporta, es decir : el Número ONU.

▪ **Código NFPA. Diamante de peligro**

El diamante de peligro es un sistema de identificación recomendado para productos químicos peligrosos, por la NFPA (National FIRE Protection Association-USA).

El diagrama, denominado " diamante de peligro", es un sencillo y útil sistema de identificación de productos químicos peligrosos, fácil de comprender y cuyo fin es alertar apropiadamente, con información básica, para poder salvaguardar las vidas, tanto de la comunidad como del personal que lucha durante una emergencia en una planta industrial, áreas de almacenaje o en emergencias durante el transporte.

Este sistema de identificación da una idea general de los peligros inherentes a cada producto químico, así como una indicación del orden de severidad de dichos peligros bajo condiciones de emergencia, como fuegos, fugas y derrames.

El diagrama identifica los peligros de un material en tres categorías, denominadas "Salud", "Inflamabilidad" y " Reactividad", e indica el orden de severidad en cada una de las tres categorías, mediante cinco niveles numéricos, que oscilan desde el cuatro (4), indicando el peligro más severo o peligro extremo, hasta el cero (0), que indica la falta de existencia de un peligro especial.

5. LAS EMERGENCIAS QUÍMICAS

Considerando que no hay dos emergencias químicas exactamente iguales, éstas pueden ocurrir de una variedad de maneras, siendo las más importantes:

- a. Emergencias en plantas de depósitos
- b. Emergencias durante el transporte
- c. Uso erróneo de productos químicos contaminando alimentos o al ambiente.
- d. Manejo inadecuado de desechos

Hay diferencias entre emergencias que se derivan de fuentes fácilmente identificables, como son plantas o depósitos y medios de transporte, de aquellas que se derivan de fuentes que no han sido identificadas, como un contaminante desconocido en el agua o alimentos. Lógicamente, que una fuente identificable va a ser más fácil de evaluar en términos de riesgos asociados, contener o controlar, que en el caso de una fuente desconocida.

Las posibles combinaciones de fuentes y productos químicos conocidos y desconocidos, abren una amplia gama de posibles emergencias. Un extremo lo conforma la combinación más difícil de evaluar en términos de riesgos asociados, donde la fuente no ha sido determinada y el o los productos químicos son desconocidos, como por ejemplo un depósito de desechos abandonado o peligroso, donde no se sabe el grado de contaminación ni los productos químicos involucrados. El otro extremo se da cuando la fuente y un producto químico son desconocidos, como por ejemplo un accidente de un camión que tenga un rótulo que indique el producto químico específico.

Otro aspecto importante a considerar son las diferencias principales entre las emergencias en medios de transporte de aquellas en instalaciones fijas:

- a. Las emergencias de transporte pueden ocurrir en cualquier lugar, por lo tanto, es difícil tomar precauciones o preparar un plan de contingencia o evaluar el riesgo para lugares específicos.
- b. Pueden ocurrir lejos de los servicios de emergencia, retardando el auxilio o el apoyo de expertos.
- c. Las rutas de transporte están estrechamente relacionadas con las concentraciones poblacionales, especialmente centros urbanos grandes, por lo tanto, muchas personas pueden ser expuestas al riesgo.
- d. El resultado de una emergencia que ocurra en cualquier lugar puede crear un problema de eliminación de productos químicos, luego de su contención, lo que puede requerir transporte adicional a un lugar lejos del sitio del accidente.

El Decreto Supremo N° 298/94 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que se anexa, reglamenta y establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad y el medio ambiente.

6. EVALUACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO

Para el análisis de riesgos en un área específica se pueden usar dos diferentes planteamientos conceptuales, el que predice (en prospectiva) y el histórico (retrospectivo), que en realidad se utilizan de una manera complementaria. De hecho, las técnicas de predicción permiten una mejor comprensión de registros históricos y facilitan la previsión de ciertas situaciones para las cuales hay una falta o insuficiencia de evidencia histórica. Por otro lado, las técnicas de predicción, para ser válidas, tienen que conducir a la obtención de resultados acordes con la generalidad de las experiencias históricas de emergencias químicas.

A veces, es posible hacer uso directo de información relacionada con emergencias o desastres anteriores al analizar las posibles consecuencias de un accidente, pero muchas veces es necesario ajustar la experiencia histórica para considerar diferentes circunstancias, como condiciones climáticas, distribución demográfica y aspectos similares pertinentes a la situación específica examinada.

De acuerdo a la situación que se esté analizando, existen tres niveles de responsabilidad en una evaluación del riesgo químico:

a. Nivel I (Operador)

Se considera en este nivel cualquier actividad desarrollada dentro de una sola instalación, fábrica u organización que tenga potencial para que se presente una emergencia causado por un agente químico, como plantas manufactureras, depósitos, distribuidoras, comercio mayorista, vehículos de transporte y unidades responsables de manejo de desperdicios, de acuerdo a la regulación y normas establecidas por las autoridades competentes.

b. Nivel II (Local /Comunidad)

Los responsables de cada comunidad deben supervisar el cumplimiento de las regulaciones, normar y reglamentos que fijan las instalaciones, procesos y transporte de sustancias peligrosas, como también las evaluaciones de riesgos efectuadas por los operadores dentro de la jurisdicción de sus competencias y considerar los posibles riesgos provenientes de la interacción que llevan a cabo todos los operadores dentro del área determinada. La participación activa de la comunidad y expertos es este proceso resultan claves para construir una planificación integral y realista asociada al desarrollo local.

c. Nivel III (Regional /Nacional)

Estos niveles son necesarios para evaluar las emergencias interjurisdiccionales o más complejas, que exceden los límites y/o las capacidades locales de respuesta.

Para una efectiva evaluación del riesgo químico e incorporación de esta variable como elemento asociado al desarrollo local, es necesario implementar la **metodología AIDEP** como un proceso permanente de trabajo y participación conjunta de Autoridades, la comunidad y el saber técnico, estructurando una visión de futuro compartida y realista.

6.1. El Análisis Histórico

El estudio de emergencias pasadas, sus consecuencias y sus efectos, así como las circunstancias en las cuales ocurrieron, es básico para identificar los procesos y las situaciones propensas a emergencias, así como los impactos sobre la salud y el medio ambiente, facilitando la implementación de programas preventivos y de respuesta, directamente relacionados con el Ciclo del Manejo del Riesgo.

6.11.Utilidad y Aplicaciones

Si se dispone de datos adecuados y suficientes, es posible obtener resultados clarificadores de un estudio retrospectivo.

A modo de ejemplo:

- Un análisis de incidentes graves en la industria química mostró que los accidentes aumentaban exponencialmente en número, pero no en gravedad, a pesar del incremento de complejidad de las plantas.
- Una revisión general de accidentes en transporte ferroviario demostró que tanto el conocimiento de los usuarios acerca de los riesgos implicados por el transporte de sustancias químicas como la seguridad de confinamiento de éstas en almacenaje y transporte, se reducía en forma proporcional a la distancia de la planta de fabricación.

Un conocimiento de las probables fallas de equipos es muy útil para varios grupos de trabajo: diseñadores del transporte de equipos para mejorar los aspectos débiles del sistema; profesionales de la salud y de la protección civil que tienen que analizar las consecuencias sobre las personas, los medios y el medio ambiente por acción directa de la emergencia y seguimiento posterior en el área afectada y su entorno.

6.1.2.Limitaciones

Hay un número de factores que dificultan los análisis históricos satisfactorios de emergencias químicas y que pueden afectar la calidad de los resultados. El problema principal es que en las descripciones disponibles de emergencias químicas actualmente sólo se da una idea clara, de vez en cuando, de las características pertinentes como lo son: la fuente, la causa, el sitio, la cantidad y las propiedades de los productos químicos liberados, las principales maneras de la exposición humana y las consecuencias.

Muchas veces la información disponible se basa en informes de personas que bien pudieran haber estado con angustia o en estado de shock y que no comprende n las implicaciones técnicas de lo que presenciaron. Además, se ha notado que información proporcionada por los medios de comunicación social pueden impactar de tal manera que postergan datos más autorizados, sacados a la luz posteriormente por estudios oficiales o por investigadores de reconocida competencia.

Otro problema es la cuantificación, generalmente inadecuada, del impacto sobre la salud de las personas – excepto, tal vez, de fallecimientos – y sobre el medio ambiente. Además, en tanto las emergencias graves normalmente son objeto de encuestas oficiales o estudios de casos por las autoridades competentes, las emergencias menores, sobre todo aquellas en las cuales no ha habido muertes, muchas veces no son estudiadas en detalle, o ni siquiera reportadas.

6.2. Investigación y Análisis de Amenazas y Vulnerabilidades

6.2.1 Análisis de amenazas

Entre las fuentes de liberación de sustancias peligrosas se incluye la extracción y refinación de materias primas, agricultura y agroindustrias, manufactura secundaria y/o procesamiento, generación de servicios, transporte, bodegas y manejo de desechos. En este paso se deberá:

a. Identificar los puntos, los procesos y/o actividades críticas

Este análisis deberá entregar información a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde, dentro de la planta o del proceso de operación, existe la posibilidad de un accidente o emergencia, por ejemplo: como resultado de operaciones de rutina, un incendio, una explosión, una intromisión de productos químicos tóxicos o una fuga de productos químicos tóxicos?
- ¿Está suficientemente lejos de cualquier punto crítico de las instalaciones industriales vecinas para evitar el efecto “dominó”, donde una falla en un punto trae fallas más graves en otras partes?. También, ¿queda suficientemente lejos de la comunidad – circundante (casas, escuelas, centros de salud, vías públicas, ríos, etc.)?
- Dado un accidente, ¿Cuáles son las posibles consecuencias en términos de riesgo – para los propios trabajadores y la comunidad – y la propagación del daño?
- ¿El diseño y la disposición de la planta o el sistema de operación de una empresa permiten que los efectos de incidentes menores se limiten sin riesgo de propagación al resto de la instalación o el área circundante?
- ¿Qué tan adecuados son los recursos disponibles para controlar la emergencia previsible más grave?

b. Estimación de la naturaleza y monto de las emisiones químicas.

La información que se necesita es la naturaleza y las propiedades tóxicas y fisicoquímicas de los productos. Se deberá estimar cuáles productos pueden ser liberados y en qué formas y cantidades. Su clasificación puede incluir líquidos inflamables, sólidos inflamables, líquidos combustibles, materiales oxidantes, explosivos, materiales corrosivos. Etc. Hay que prestar atención no solo a los productos químicos originales, sino también a los posibles productos que resulten de reacciones durante la emergencia y/o durante el proceso de dispersión en el medio ambiente.

c. Estimación del patrón de posibles emisiones químicas

Tanto las emisiones, como la concentración ambiental resultante de los productos químicos liberados, dependerán no sólo de los procesos y operaciones presentes, sino también del comportamiento definitivo de la emergencia y de las condiciones climáticas locales y vientos dominantes. Resulta conveniente utilizar modelos de simulación existentes, particularmente modelos de dispersión, incluyendo una predicción de los cambios de toxicidad y de concentración en el tiempo. Existe una variedad de modelos de dispersión, por ejemplo **ALOHA** de EPA/IE de Naciones Unidas disponibles en **ONEMI**, que han sido concebidos para trazar las trayectorias bajo diversas condiciones de clima y viento, que pueden establecer los probables límites del efecto de la emisión de gases en un área determinada con un claro énfasis preventivo y de planificación territorial.

Un método para recolectar información necesaria para la identificación de amenazas es contactarse directamente con los encargados de las actividades y entrevistarlos personalmente o por medio de una lista de preguntas en las que se pueden marcar las respuestas o un cuestionario. Otro método consiste en efectuar Auditorías de seguridad por los organismos competentes con el objeto de minimizar pérdidas y que usualmente es efectuada por un equipo de profesionales que produce un informe y un plan de acción.

6.2.2. Análisis de Vulnerabilidad

El propósito de esta etapa del proceso de la evaluación del riesgo es determinar si los efectos de una liberación de agentes químicos se pudiera extender más allá de los límites de una determinada fuente. Para esto se requiere de:

- La identificación de las áreas comunitarias que podrían ser afectadas por la liberación de sustancias o materiales peligrosos.
- El examen de estas áreas para determinar la población y recursos que están dentro de ellas.

En lo referente a la identificación de áreas susceptibles, el rango del impacto de la liberación de agentes químicos peligrosos depende de la cantidad del (los) agente (s) químico(s) liberado(s), la clase de los agentes químicos y la dinámica de la liberación. Para vapores liberados de un derrame o liberación de agentes químicos, existen Guías de Acción de Emergencia, por ejemplo la Guía de Acción de Emergencia 1993 desarrollada por el Departamento de Transporte de los EE.UU. (Libro Naranja), que proporcionan información – para muchas sustancias peligrosas independientes entre sí – para ayudar a los que responden inicialmente a una emergencia a identificar el producto, protegerse a sí mismos y directrices sobre distancias de evacuación para sustancias que se almacenan en estanques al aire libre.

Este método puede ser utilizado tanto para fuentes fijas como en rutas usadas para el transporte de sustancias peligrosas. En estos casos, es necesario determinar especialmente en derrames o liberaciones en carreteras y caminos, por medio de un examen del terreno, el área que podría ser potencialmente afectada por derrames en corrientes de agua, alcantarillados, drenaje de aguas lluvias o nubes tóxicas.

Por lo tanto, debe considerarse que las áreas más alejadas de la distancia de evacuación, no están completamente seguras de los agentes químicos liberados.

Una vez identificadas las áreas susceptibles y potencialmente afectadas, se deben identificar sus características. Se debe estimar la población residente así como el número de personas que pudieran estar en las instalaciones industriales, comerciales y de esparcimiento. Todas las instalaciones con poblaciones dependientes o en la que la densidad de la población es alta, existen establecimientos educacionales, escuelas, cines, campos deportivos entre otros, que deben ser registrados. De igual forma se debe considerar la existencia de carreteras y caminos con su densidad de tráfico, plantas de tratamiento de aguas y áreas sensibles desde el punto de vista ambiental.

Conjuntamente con identificar las características del área afectada se debe efectuar un catastro de recursos disponibles para la respuesta ante una emergencia como para acciones de prevención y rehabilitación. Estos recursos humanos y materiales, se relacionan con equipos profesionales y especializados de las propias industrias, centros de salud y atención de evacuados, bomberos especializados, carabineros, fuentes de abastecimiento de agua o agentes químicos (espumas), especialistas en control de derrames, entre otros. Este catastro de recursos debe reflejar la realidad concreta del área afectada, constituyendo un antecedente importante para elaborar una planificación de contingencia considerando la capacidad de respuesta realista del área potencialmente afectada.

6.3.Discusión y establecimiento de Prioridades

El objetivo de esta etapa es establecer, a través de un intercambio de visiones de los responsables involucrados (Autoridad, Industria, Comunidad), con antecedentes recopilados, la probabilidad que la emergencia se manifieste y cómo afectaría a las áreas vulnerables, como también el establecimiento de prioridades para su prevención, mitigación, respuesta y en general, con todas aquellas actividades relacionadas con el ciclo de manejo del riesgo asociado a emergencias químicas.

6.3.1.Evaluación del riesgo químico

El aspecto más complejo de la evaluación del riesgo químico es tratar de estimar la probabilidad de ocurrencia de una emergencia. Los intentos por cuantificar el monto de una liberación de agentes químicos toman mucho tiempo y aún en el caso de estar basados en técnicas muy sofisticadas, sus resultados se pueden presentar para controversias. La probabilidad de que se presente una emergencia se puede estimar con mayor facilidad si se hace en términos cualitativos por medio de categorías como "Baja", "Media", y "Alta" o simplemente como "Probable" o "Improbable".

Otros elementos que pueden aumentar la confianza en la evaluación son por ejemplo, la frecuencia de los movimientos de manipulación y el movimiento de agentes químicos, información histórica de ocurrencia y datos sobre accidentes ferroviarios y en carreteras o caminos.

6.3.2. Selección de alternativas y prioridades

Una vez que las probables causas de emergencias químicas han sido identificadas, se hace necesaria una selección de alternativas de solución entre muchas posibilidades disponibles. El principio orientador de gestión en esta materia debería ser el diseñar un sistema de tal manera que no exista el riesgo, o reducir al mínimo las probabilidades de ocurrencia, dentro de las alternativas posibles. Esto último incluye un conjunto de procedimientos de emergencia que indiquen las posibles medidas de prevención o mitigación que se pueden adoptar para reducir al mínimo los impactos adversos de probables emisiones químicas sobre las personas y el medio ambiente.

En particular, la evaluación de los riesgos proporciona una guía no sólo sobre el tipo de planes de contingencia que se requieren y sus tipos, sino también establecen prioridades al relacionar el grado de vulnerabilidad de la comunidad con las posibilidades que se presente una emergencia, determinando las prioridades de esta planificación.

Dentro de las alternativas posibles y relacionándolas con actividades de las etapas del ciclo del Manejo del Riesgo, se pueden indicar los siguientes ejemplos:

PREVENCIÓN (supresión)

- Sistema de seguridad para la interrupción de secuencias de fallas encadenadas.
- Sistema de cierre automático de válvulas para impedir escapes y derrames de sustancias químicas, y de extinción de incendios.
- Barreras y piscinas de captura para contener derrames de hidrocarburos.
- Reubicación de viviendas, infraestructura o de centros de producción.

MITIGACIÓN

- Ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar áreas de riesgo
- Expedición del Marco Legal y Normas sobre el manejo de sustancias peligrosas y vigilancia de su cumplimiento.
- Expedición de códigos de construcción para reducir vulnerabilidad física y vigilancia de su cumplimiento.
- Reglamentación y vigilancia de todas las modalidades de transporte - incluyendo rutas utilizadas - y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Difusión de Normas de salud pública, seguridad industrial y de manejo de desperdicios contaminantes y vigilancia de su cumplimiento.
- Capacitación profesional de los funcionarios de las instituciones y servicios relacionados con la administración del riesgo.

PREPARACIÓN

- Planes de Emergencia integrales donde se define la organización, los roles y funciones, los recursos y los planes de contingencia para los riesgos específicos.
- Monitoreo y vigilancia
- Capacitación de personal para la administración de emergencias
- Definición de estados de alerta y de aviso a la población
- Participación e información a la comunidad en la identificación de potenciales amenazas, alternativas de solución y planes de contingencia.
- Rutas de evacuación y zonas de seguridad
- Implementación de redes de comunicaciones e información pública.

-Simulacros y simulaciones

ALERTA

- Sistema de detección de incendios y escapes de sustancias
- Redes de vigilancia y monitoreo
- Imágenes satelitales, sensores remotos y teledetección
- Sistema de sirenas, altavoces y luces
- Medios de comunicación con mensajes pregrabados
- Redes y sistemas de comunicación

RESPUESTA

- Coordinación del plan de contingencia
- Búsqueda y rescate
- Asistencia médica
- Evaluación de la zona de riesgo
- Aislamiento y seguridad
- Evaluación de daños y necesidades
- Manejo de abastecimientos

REHABILITACIÓN

-Recuperación a corto plazo de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico.

RECONSTRUCCIÓN

-Proceso de reparación, a mediano y largo plazo – del daño físico, social y económico – a nivel de desarrollo igual o superior al existente antes de la ocurrencia del evento adverso.

6.4 Elaboración de un Mapa de Riesgo Químico

Con el propósito de predecir lo que podría pasar en caso de una emergencia, es conveniente marcar en un mapa o plano: la situación espacial de la fuente de materiales peligrosos (potenciales amenazas), las áreas sensibles o vulnerabilidades, las vías de transporte carretero, marítimo y áreas como los recursos disponibles y considerados para actuar en estas contingencias.

Todas las complicaciones que se presentan en un accidente o emergencia como evento principal o aquellas que resulten como un evento secundario al ocurrir un evento principal (terremotos, inundaciones, explosiones, incendios etc.), deben ser considerados junto a otros problemas que complican la situación, como embotellamientos de tránsito, cierre de establecimientos, reducida capacidad de personal preparado. Aquí resultan de vital importancia los antecedentes que aportan los estudios de casos y el análisis histórico de ocurrencia de emergencias químicas.

6.5 Planificación Integral frente al Riesgo Químico

Del análisis del riesgo químico, considerando las amenazas, las vulnerabilidades y recursos, se puede inferir que si bien la emergencia por sustancias peligrosas se pueden dar por sí sola como producto del desarrollo, su manifestación puede provocar otros riesgos como también ser parte de un evento destructivo mayor, que inserto dentro de un mismo sistema social, ameritan tomarlo como un programa dentro de una planificación mayor e integral. Más aún, la descripción de actividades asociadas al ciclo del manejo de riesgo que se advierten durante el proceso de discusión y establecimiento de prioridades, permiten visualizar que muchas de ellas se relacionan directamente con otras variables de riesgo, sean éstas de origen natural o antrópicas.

MARCO CONCEPTUAL

1.-Corrosión: proceso de carácter químico, causado por determinadas sustancias, que desgasta a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos.

2.Toxicología: Ciencia que estudia las propiedades venenosas o tóxicas de las sustancias.

3.-Toxicidad: es la propiedad de la materia que produce alteraciones reversibles o irreversibles en los seres vivos. Las principales variables que influyen para determinar la toxicidad de una sustancia son:

- Cantidad de sustancia absorbida
- Vía de administración
- Su distribución en el tiempo
- El numero de dosis, el tipo y gravedad de la lesión que puede producir y el tiempo necesario para producirla.

4.-Amenaza (peligro): se utiliza este término para indicar la posibilidad de que una sustancia química cause un efecto nocivo a la salud en las condiciones en las cuales se produce o utiliza.

5.-Tóxico: sustancia de naturaleza química , natural o artificial que tiene la capacidad para producir efectos dañinos en un organismo vivo.

6.-Valores umbrales límite(TLV = treshold limit values): son guías que sirven para determinar la exposición a contaminantes que se transmiten por el aire.

7.-Vía de entrada : es el órgano por el cual el tóxico ingresa al cuerpo, dependiendo de sus características fisicoquímicas, y su afinidad por ciertos tejidos.

8.-Dosis: es la cantidad total de sustancia tóxica que penetra en el organismo.

9.-Deflagración: es una transformación química mucho más lenta(en comparación con la detonación) y la velocidad máxima de expansión de los gases es la velocidad del sonido en tal ambiente. En este caso puede ocurrir la combustión.

10.-Detonación: tipo de explosión en el que la transformación química se produce muy rápidamente, con una velocidad de expansión de los gases muy superior a la velocidad del sonido en tal ambiente (en el orden de km/s).

11.-Explosión masiva: es una explosión que afecta casi toda la carga instantáneamente.

12.-Nocivo: significa que el material puede ser dañino para la salud o bienestar físico.

13.-pH: pH es un valor que representa la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. El agua pura tiene un pH de 7. Un valor pH bajo 7 indica una solución ácida (un pH de 1 indica una solución extremadamente ácida). Un valor de pH superior a 7 indica una

solución alcalina (un pH de 14 es extremadamente alcalino). Los ácidos y los alcalis (bases) son calificados comúnmente como materiales corrosivos.

14.-Productos reactivos con el agua: Las sustancias que producen productos tóxicos en descomposición al contacto con el agua.

15.-Inflamación: iniciación de la combustión provocada por la elevación local de la Temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal cuando se alcanza la T° de Inflamación.

16.-Punto de inflamación: La temperatura más baja a la cual un líquido o sólido desprende vapor en tal concentración, que cuando el vapor se combina con el aire cerca de la superficie del líquido o del sólido, se forma una mezcla inflamable. Por lo tanto, entre más bajo es el punto de inflamación, más inflamable es el producto.

17.-Quemadura: Se refiere tanto a quemaduras químicas como térmicas. La primera puede ser causada por sustancias corrosivas y la segunda por gases criogénicos licuados, sustancias fundidas a altas temperaturas.

18.-Radiactividad: Es la propiedad de algunas sustancias para emitir radiación invisible y potencialmente dañina.

19.-Riesgo de Inhalación Tóxica (RIT): Término utilizado para describir gases y líquidos volátiles que son tóxicos cuando se inhalan.

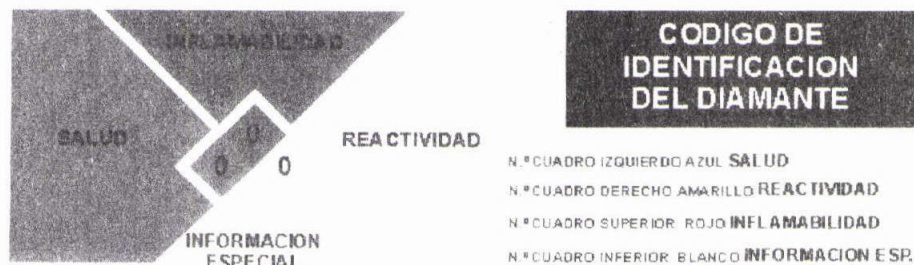
20.-Sensibles al Agua: Sustancias que pueden producir productos de descomposición inflamables y/o tóxicos cuando entran en contacto con el agua.

ANEXOS

- A.- Tipos de Identificación de Sustancias Peligrosas.**
- B.- Localización de Rótulos y Etiquetas en Transporte.**
- C.- Cuadro Resumen de Características de Sustancias Peligrosas.**
- D.- Decreto Supremo N°298/1994.
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Reglamento de Transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.**

A.-

CODIGO NFPA



CODIGO DE IDENTIFICACION DEL PELIGRO

CODIGO EUROPEO

CODIGO DE PELIGRO
(Sólo Cisternas)

SIN NÚMEROS

El vehículo transporta mercancías peligrosas sin especificar.

X423
2257

CODIGO DE PELIGRO

CODIGO DE MATERIA

CODIGO DE IDENTIFICACION DE MATERIA

N.º ONU Número de cuatro cifras asignado oficialmente en el TPC (España) y el ADR (Europa) a cada producto. En la ficha están relacionados correlativamente.

CODIGO DE IDENTIFICACION DEL PELIGRO

LA PRIMERA CIFRA INDICA EL PELIGRO PRINCIPAL

- 2 Gas
- 3 Líquido inflamable
- 4 Sólido inflamable
- 5 Materia comburente o peróxido orgánico
- 6 Materia tóxica
- 8 Materia corrosiva

LA SEGUNDA Y TERCERA CIFRAS INDICAN LOS PELIGROS SECUNDARIOS

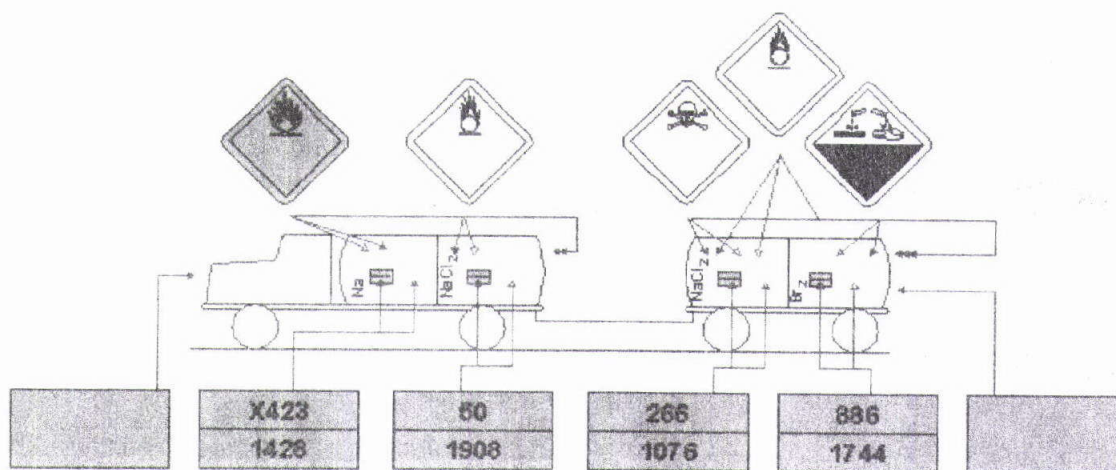
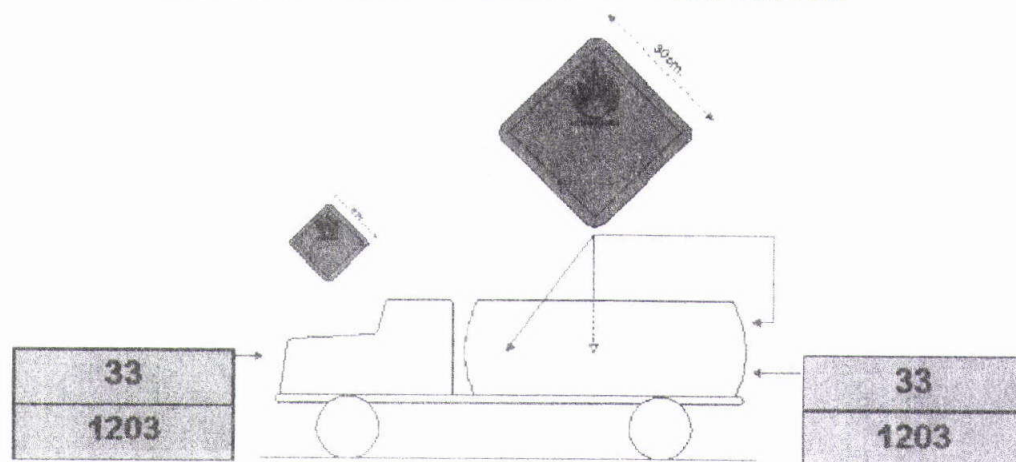
- 0 Carece de significado
- 1 Explosión
- 2 Emanación de gases
- 3 Inflamable
- 5 Propiedad comburente
- 6 Toxicidad
- 8 Corrosividad
- 9 Peligro de reacción violenta resultante de la descomposición espontánea o de polimerización

CIFRAS REPETIDAS INDICAN UNA INTENSIFICACION DEL PELIGRO
EXCEPTO: 22, GAS REFRIGERADO

LA LETRA X INDICA LA PROHIBICIÓN ABSOLUTA DE ECHAR AGUA AL PRODUCTO

B.-

Forma de colocar los paneles naranja sobre los vehículos - cisterna



C.-

SUSTANCIAS PELIGROSAS	CLASIFICACIÓN	CARACTERISTICAS	RIESGOS
CLASE-1 EXPLOSIVOS	1.A: Materias y Objetos explosivos: Pólvora, dinamita 1.B: Objetos cargados con Material Explosivo: Mechas, pistones,... 1.C: Inflamadores y similares: Bengalas, mechas	Sensibles al: Calor, Choque, Fricción. El explosivo es una sustancia que sometida a una transformación química extremadamente rápida, produce grandes cantidades de gases y calor. Según la rapidez y sensibilidad de los explosivos, puede haber dos tipos de explosiones: la detonación y la deflagración. En los casos de incendio, además del riesgo inminente de explosión, puede haber emanación de gases tóxicos o venenosos.	Explosión de toda la masa. Proyección. Incendio
CLASE-2 GASES	Comprimidos: Metano, Oxígeno. Licuidos: Cloro, Butano, NH ₃ . Disueltos: NH ₃ en agua, acetileno. Criogénicos: N ₂ , Argón, aire...	En el estado gaseoso, la forma y volumen de la materia son variables. Los gases se expanden indefinidamente hasta ocupar el recipiente que los contiene, su estado físico representa una gran preocupación, independientemente del riesgo del producto. Además del riesgo inherente al estado físico, los gases pueden presentar otros riesgos como inflamabilidad, toxicidad, poder de oxidación y corrosión.	Recipientes a presión. Incendio, si son inflamables. A veces tóxicos o corrosivos. Posibilidad de BLEVES.

CLASE 3-4 INFLAMABLES COMBUSTIBLES	3-Líquidos Inflamables: Gasolina. 4.1-Sólidos Inflamables: Naftalina. 4.2-Inflamación espontánea: Fósforo. 4.3- Con H₂O dan gases Inflamables: Na, k	Su grado de peligrosidad es proporcional al Punto de Ignición. Los productos de estas clases liberan gases tóxicos o irritantes cuando entran en combustión.	Inflamables. A veces corrosión o tóxicos.
CLASE-5 OXIDANTES COMBURENTES	5.1-Comburentes u Oxidantes: Percloratos, Nitratos, Cloritos. 5.2-Peróxidos Orgánicos: Peroxido de Butilo, de benzoilo...	Sustancias ricas en O ₂ . Ayudan a la combustión, aunque no arden. Los peróxidos son muy peligrosos.	Incremento de incendio. A veces explosión.
CLASE-6 TÓXICOS	6.1-Tóxicas: Cianuro, Arsénico... 6.2-Infecciosas: Recortes de Piel, Huesos.....	Las sustancias tóxicas se pueden presentar como: Gases, líquidos y vapores. Los efectos generados por el contacto con sustancias tóxicas están relacionados con su grado de toxicidad y el tiempo de exposición o dosis.	Ingestión Inhalación Absorción
CLASE-7 RADIOACTIVOS	Uranio, Torio,...	Isótopos radiactivos. Combustibles Nucleares. Material fusible.	Radiactividad. Contaminación ambiente. Tumores
CLASE -8 CORROSIVOS	Ácidos y bases. Ac. Sulfúrico, Hidróxido de Sodio y Potasio...	Son sustancias que presentan una severa tasa de corrosión al acero. Básicamente existen dos grupos principales con esas propiedades: ácidos y bases. Lesiones graves a los tejidos.	Contaminación Ambiente. Corrosividad.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

SUBSECRETARIA DE TRANSPORTES

**REGLAMENTA TRANSPORTE DE CARGAS
PELIGROSAS POR CALLES Y CAMINOS**

Núm. 298.- Santiago, 25 de Noviembre de 1994.-

Visto: El D.L. N° 557 DE 1974; las leyes N°s 18.059 y 18.290 y lo dispuesto en el artículo 32° N° 8 de la Constitución Política de la República de Chile,

Decreto :

Disposiciones Preliminares

Artículo 1°.- El presente reglamento establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características, sean personas, para la seguridad pública o el medio ambiente.

Las disposiciones del presente decreto son sin perjuicio de la reglamentación especial que sea aplicable a cada producto peligroso en particular.

El transporte de productos explosivos y materiales radiactivos debe efectuarse conforme a las normas específicas dictadas por el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Minería, respectivamente, y por las disposiciones del presente reglamento, siempre que no sean incompatibles con dichas normas específicas.

Artículo 2°.- Se considerarán sustancias peligrosas aquellas que se definen en las normas Chilenas Oficiales NCh382.Of89 y NCh2120/1 al 9.Of89.

De los vehículos y su equipamiento

Artículo 3°.- Los vehículos motorizados que se utilicen en el transporte de sustancias peligrosas deberán tener una antigüedad máxima de 15 años, requisito que entrará en vigencia de acuerdo con el calendario que fija el Artículo 36° siguiente. Para este efecto, la antigüedad se calculará restando al año en que se realiza el cómputo, el año de fabricación anotado en el Registro de Vehículos Motorizados.

Con vehículos hechizos, a que se refiere el artículo 43 de la ley N° 18.290 no se podrá, por razones de seguridad, efectuar transporte de sustancias peligrosas.

Artículo 4°.- Durante las operaciones de carga, transporte, descarga, transbordo y limpieza, los vehículos deberán portar los rótulos a que se refiere la Norma Chilena Oficial NCh 2190.Of93, los que deberán ser fácilmente visibles por personas situadas al frente, atrás o a los costados de los vehículos.

Artículo 5º.- Para el transporte de sustancias peligrosas, los vehículos motorizados deberán estar equipados con tacógrafo u otro dispositivo electrónico que registre en el tiempo, como mínimo, la velocidad y distancia recorrida. Los registros de estos dispositivos deberán quedar en poder del empresario de transporte o transportista, a disposición del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, de Carabineros de Chile, del expedidor y del destinatario, por un período de noventa (90) días.

Lo señalado en el inciso anterior no será obligatorio tratándose de vehículos motorizados destinados a la distribución domiciliaria de cilindros de gas licuado de petróleo.

Artículo 6º En el transportes de sustancias peligrosas a granel, los vehículos deberán reunir las condiciones técnicas necesarias para poder soportar además, las operaciones de carga, descarga y transbordo, siendo el transportista responsable de tales condiciones.

De la carga, su acondicionamiento, estiba, descarga y manipulación

Artículo 7º.- Las sustancias peligrosas fraccionadas deberán ser acondicionadas de forma de soportar los riesgos de carga, transporte, descarga y transbordo.

El embalaje externo de estas sustancias deberá estar marcado y etiquetado de acuerdo con la correspondiente clasificación y tipo de riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh2190.Of93.

Será responsable del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los incisos precedentes, el expedidor de la carga. Para efectos del presente reglamento, expedidor de la carga es la persona natural o jurídica por cuya cuenta y orden se realiza el envío de la mercancía peligrosa, para lo cual contrata su transporte.

Tratándose de productos importados, el importador será responsable del cumplimiento de lo establecido en los incisos primero y segundo anteriores, debiendo adoptar las providencias necesarias conjuntamente con el proveedor extranjero.

Artículo 8º.- Los bultos de un cargamento de productos peligrosos deberán estibarse en forma conveniente en el vehículo y estar sujetos por medios apropiados, de forma que se evite el desplazamiento riesgoso de ellos, entre sí y con relación a las paredes y plataforma del vehículo.

Se entiende por bulto, al conjunto de componentes necesarios para alojar con seguridad una sustancia peligrosa, tal como se presenta para el transporte.

Artículo 9º.- Queda prohibido el transporte de sustancias peligrosas conjuntamente con:

- a) animales;
- b) alimentos o medicamentos destinados al consumo humano o animal, o con embalajes de productos destinados a estos fines;
- c) otro tipo de carga, salvo de existir compatibilidad entre los distintos productos transportados.

Se entenderá por compatibilidad entre dos o más sustancias, la ausencia de riesgo potencial de que ocurra una explosión, desprendimiento de calor o llamas, formación de gases, vapores, compuestos o mezclas peligrosas, así como de una alteración de las características físicas o químicas originales de cualquiera de los productos transportados, puestos en contacto entre sí, por vaciamiento, ruptura del embalaje o cualquier otra causa.

Igualmente, queda prohibido transportar productos para uso humano o animal, en estanques de carga destinados al transporte de sustancias peligrosas a granel, que puedan contaminar aquéllos.

Las prohibiciones de cargamento común en un mismo vehículo se hacen extensivas a los casos de cargas en el interior de contenedores.

Artículo 10º.- Cuando el cargamento comprenda sustancias peligrosas y no peligrosas compatibles entre sí, éstas deberán estibarse separadamente.

Artículo 11º.- Para la aplicación de las prohibiciones por incompatibilidad de cargamento en común en un vehículo, no se tendrá en cuenta los materiales contenidos en distintos contenedores apropiados que aseguren la imposibilidad de daño a las personas, cosas o al medio ambiente.

Artículo 12º.- Se prohíbe emplear materiales fácilmente inflamables para estibar los bultos en el interior de los vehículos.

Artículo 13º.- Los bultos cuyos embalajes estén constituidos por materiales sensibles a la humedad, deberán cargarse en vehículos cerrados o en vehículos abiertos debidamente protegidos con lona impermeable o similar.

Artículo 14º.- Después de la descarga de un vehículo en que se haya transportado sustancias peligrosas, éste y especialmente el depósito o plataforma destinada a la carga, deberá limpiarse a la brevedad posible, y en todo caso antes de cualquier nuevo cargamento, a menos que se haya transportado productos peligrosos a granel y el nuevo cargamento esté compuesto del mismo producto que el que haya constituido el cargamento precedente.

El transportista y el nuevo expedidor responderán solidariamente por los daños que se puedan ocasionar por una inadecuada limpieza de los vehículos antes de un nuevo cargamento, salvo que en el vehículo se hubiere efectuado con antelación transporte de sustancias peligrosas de características especiales, que impidan usar dicho vehículo para el transporte de otras sustancias peligrosas incompatibles, en cuyo caso la responsabilidad recaerá solo en el transportista.

Las disposiciones relativas a la limpieza de los vehículos se aplicarán también a la limpieza de los contenedores. Los líquidos provenientes de la limpieza serán considerados como residuos industriales líquidos para efectos de su tratamiento.

Artículo 15°.- Las normas relativas a la carga y descarga de los vehículos, así como a la estiba y manipulación de los productos peligrosos, se aplicarán igualmente a la carga o descarga de los productos peligrosos en los contenedores.

Artículo 16°.- El motor del vehículo deberá estar detenido mientras se realizan las operaciones de carga y descarga, a menos que su utilización sea necesaria, bajo estrictas condiciones de seguridad, para el funcionamiento de bombas y otros mecanismos que permitan la carga o descarga del vehículo.

Durante el proceso de carga y descarga el vehículo deberá encontrarse inmovilizado mediante un dispositivo que lo asegure, como cuñas u otros elementos, que eviten su desplazamiento.

De la circulación y estacionamiento

Artículo 17°.- Los vehículos que transporten sustancias peligrosas deberán evitar el uso de vías en áreas densamente pobladas y no podrán circular por túneles cuya longitud sea superior a 500 m, cuando éstos tengan una vía alternativa segura, como es el caso de Lo Prado, Zapata y Chacabuco.

La autoridad podrá fijar restricciones al uso de las vías, señalizando los tramos restringidos y asegurando la ruta alternativa correspondiente. Igualmente podrá establecer restricciones respecto de los lugares y horarios de estacionamiento, carga y descarga de los vehículos que transporten sustancias peligrosas.

El itinerario deberá programarse de forma de evitar la presencia del vehículo transportando sustancias peligrosas en vías de gran flujo de tránsito, en los horarios de mayor intensidad de tráfico.

Artículo 18°.- Los vehículos que transporten sustancias peligrosas no deberán circular cerca de zonas de fuego abierto, a menos que el conductor tome previamente las precauciones para asegurarse que el vehículo puede pasar seguro la zona sin detenerse.

Artículo 19°.- Los vehículos que transporten sustancias peligrosas sólo podrán estacionarse para el descanso o alojamiento de los conductores en áreas previamente determinadas por la autoridad competente y, en la inexistencia de tales áreas, deberá evitarse el estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos o de fácil acceso al público, áreas densamente pobladas o de gran concentración de personas o vehículos.

Cuando, por emergencia, parada técnica, falla mecánica o accidente, el vehículo efectúe una parada en un lugar no autorizado, deberá permanecer señalizado y bajo vigilancia de su conductor o de la autoridad, salvo que su ausencia fuese indispensable para comunicar el hecho, pedido de auxilio o ayuda médica.

Solo en caso de emergencia el vehículo podrá estacionar o detenerse en la berma de los caminos.

Un vehículo transportando materiales peligrosos sólo deberá estacionar a más de cien metros (100m) de una zona de fuego abierto.

Artículo 20°.- Todo vehículo que transporte materiales peligrosos deberá estacionarse con su freno de estacionamiento accionado.

De las personas que participan en las operaciones de transporte

Artículo 21°.- El transportista o su representante antes de iniciar la operación de transporte, deberá inspeccionar el vehículo asegurándose de sus perfectas condiciones para el transporte para el cual se destina, con especial atención en el estanque, si se tratare de un vehículo de transporte de gases o líquidos a granel, carrocería y demás elementos que puedan afectar a la seguridad de la carga transportada.

Artículo 22°.- El conductor del vehículo es el responsable durante el viaje, de la custodia, conservación y buen uso de los elementos, equipos y accesorios del vehículo, incluidos los exigidos en función de la naturaleza específica de los productos transportados.

El conductor deberá examinar regularmente y en lugares adecuados, las condiciones generales del vehículo, incluyendo la condición de los neumáticos y la integridad de la carga, en aspectos tales como, existencia de pérdidas o fugas del producto, seguridad de las amarras y posicionamiento de los rótulos.

Cuando ocurrieren alteraciones respecto de las condiciones iniciales del viaje capaces de poner en riesgo la seguridad de las personas, de los bienes o del medio ambiente, el conductor interrumpirá el viaje y tomará contacto con el transportista, autoridad o entidades cuyo teléfono esté indicado en las instrucciones a que se refiere la letra b) del artículo 30°.

Artículo 23°.- Se prohíbe al conductor y auxiliares abrir un bulto que contenga materiales peligrosos.

Artículo 24°.- El conductor no participará en la operación de carga, descarga o transbordo, salvo si está debidamente autorizado por el expedidor o por el destinatario, y cuente con la anuencia del transportista.

Artículo 25°.- Todo el personal que participe en las operaciones de carga, descarga y transbordo de cargas peligrosas, deberá usar vestimenta adecuada y equipo de protección personal, conforme con las normas e instrucciones que indican los reglamentos respectivos y en la inexistencia de éstos, según las instrucciones del expedidor cuando se trate de la carga o el transbordo, o del destinatario en la operación de descarga.

Artículo 26°.- Durante el transporte, el conductor del vehículo está obligado a utilizar los elementos de protección personal que corresponden, cuando participe en una acción para la que se requieran estos elementos de protección personal.

Artículo 27°.- Los conductores sujetos al presente reglamento no deberán ingerir bebidas alcohólicas durante el tiempo de conducción ni en las seis horas que preceden al mismo.

Artículo 28°.- El conductor no podrá viajar acompañado de personas que no hayan sido expresamente autorizadas por el transportista.

Artículo 29°.- Ni el conductor ni el acompañante autorizado de un vehículo que contenga explosivos materiales oxidantes o inflamables, o que haya sido usado para transportar líquidos o gases inflamables, podrán fumar o mantener un cigarrillo u otro producto del tabaco encendido a una distancia menor de diez metros (10 m) del vehículo, no pudiendo tampoco mantener productos del tabaco, encendedores ni otras fuentes de ignición en la cabina del vehículo.

De las obligaciones del transportista

Artículo 30°.- El transportista deberá exigir del expedidor de la carga:

- a) La Guía de Despacho o Factura, que además de los contenidos básicos establecidos en normas específicas, detalle el o los productos peligrosos a transportar con su respectiva clasificación y Número de Naciones Unidas.
- b) Las instrucciones escritas que se deben seguir en caso de accidente, las que se consignarán junto al nombre del producto, su clase, número de Naciones Unidas y número de teléfono de emergencia, basadas en la Hoja de Datos de Seguridad a que se refiere la Norma Chilena Oficial NCh2245.Of93.
Estas instrucciones deberán mantenerse en la cabina del vehículo y precisar en forma concisa, a lo menos, lo siguiente:
 - La naturaleza del peligro presentado por los productos transportados, así como las medidas de protección inmediatas para afrontarlo.
 - Las disposiciones aplicables para el caso de que una persona entre en contacto con las sustancias transportadas o con productos que pudieran desprenderse de ellos.
 - Las medidas que se deben tomar en caso de incendio y en particular los medios de extinción que no se deben emplear.
 - Las medidas que se deben tomar en caso de rotura o deterioro de los envases, especialmente cuando las sustancias peligrosas se desparramen por la carretera.
 - Lo referente al traslado de la carga o la prohibición absoluta de su manipulación cuando por cualquier motivo el vehículo no pueda continuar con el transporte.
- c) Los productos peligrosos identificados con sus respectivas etiquetas y marcas conforme a la Norma Chilena Oficial NCh.2190. Of93.

Artículo 31°.- El transportista no deberá recibir carga de sustancias peligrosas si el expedidor no le hace entrega de la Hoja de Datos de Seguridad a que hace referencia el artículo anterior, debiéndose dejar constancia de la entrega en la Guía de Despacho o Factura.

Artículo 32°.- Si el transportista no estuviere en conocimiento del carácter peligroso de la mercancía por no haberse así consignado en la Guía de Despacho o en la Factura, el expedidor será responsable de todos los perjuicios resultantes de la expedición de la misma, y ésta podrá en cualquier momento ser descargada, destruida o transformada en inofensiva, según requieran las circunstancias, sin que haya lugar a indemnización.

Artículo 33°.- El transportista no será responsable por el daño a personas o cosas que se originen en la utilización de embalajes inapropiados para el transporte de productos peligrosos.

Artículo 34°.- El transportista es responsable que el vehículo circule portando los rótulos a que se refiere la Norma Chilena NCh 2190.Of93.

De la fiscalización

Artículo 35°.- Carabineros de Chile e Inspectores Fiscales y Municipales fiscalizarán el cumplimiento de las normas contenidas en el presente decreto.

De la vigencia

Artículo 36°.- El presente reglamento entrará en vigencia 30 días después de su fecha de publicación en el Diario Oficial, con excepción de las normas que se indican a continuación, las que lo harán en la oportunidad que en cada caso se señala:

- a) Inciso primero del artículo 3°, a contar del 1 de octubre de 1998; hasta dicha fecha se aplicarán las antigüedades máximas que se indican en el calendario siguiente:

A contar del	Antigüedad máxima
1 de octubre de 1995	20 años
1 de octubre de 1996	18 años
1 de octubre de 1997	16 años

- b) Artículo 4°, transcurridos 90 días de la publicación.
- c) Artículo 5°, transcurridos 180 días de la publicación.
- d) Inciso segundo del artículo 7° y letra c) del artículo 30°, transcurridos 120 días de la publicación.
- e) Letra b) del artículo 30°, transcurridos 60 días de la publicación.

Anótese, tómese razón y publíquese.- EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- Narciso Irureta Aburto, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.