

HAZMAT Nivel II

Los Primeros en la Escena

**Respuesta Inicial a Emergencias
con Materiales Peligrosos**

Autor: Andrés Maggio Magofke

4ª Edición, Septiembre 1999

**Decimoctava Compañía
Cuerpo de Bomberos de Santiago
CHILE**

Contenidos

PRÓLOGO.....	5
OBJETIVOS GENERALES.....	6
ALCANCES	6
OBJETIVOS PARTICULARES	6
1.- VISIÓN GENERAL	7
<i>¿Qué es un Material Peligroso?.....</i>	<i>7</i>
<i>Algunas Estadísticas.....</i>	<i>7</i>
<i>Para no ser parte del problema</i>	<i>7</i>
2.- TIPOS DE RIESGO	8
1. <i>Riesgos Físicos.....</i>	<i>8</i>
2. <i>Riesgos Químicos.....</i>	<i>9</i>
3. <i>Riesgos Biológicos.....</i>	<i>9</i>
CONCENTRACIÓN, TIEMPO DE EXPOSICIÓN Y SUSCEPTIBILIDAD PERSONAL.....	10
ACCIDENTE Y ENFERMEDAD.....	11
3.- VÍAS DE INGRESO AL ORGANISMO	12
1. VÍA RESPIRATORIA	12
2. VÍA DIGESTIVA.....	12
3. LA PIEL	12
4.- CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS	13
GRUPO 1: EXPLOSIVOS.....	13
GRUPO 2: GASES COMPRIMIDOS	13
GRUPO 3: LIQUIDOS	13
GRUPO 4: SOLIDOS.....	14
GRUPO 5: OXIDANTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS.....	14
GRUPO 6: VENENOS Y AGENTES ETIOLÓGICOS.....	15
GRUPO 7: RADIOACTIVOS.....	15
GRUPO 8: CORROSIVOS	16
GRUPO 9: MISCELANEOS	17
5.- INICIANDO LAS ACTIVIDADES DE COMANDO Y CONTROL.....	19
A) UBICARSE EN UN LUGAR SEGURO.....	19
B) COMUNICACIONES: PEDIR AYUDA	19
C) CONTROLAR LAS VÍAS DE ACCESO	20
<i>Controlar la Entrada.....</i>	<i>20</i>
<i>Controlar la Salida.....</i>	<i>20</i>
<i>Protección Adecuada.....</i>	<i>21</i>
PRESENCIA DE VÍCTIMAS.....	21
<i>Víctimas que deben ser rescatadas y que no lo saben.....</i>	<i>21</i>

<i>Aquellas víctimas con síntomas de contaminación</i>	22
<i>Víctimas atrapadas</i>	23
D) INICIAR EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE COMANDO DE INCIDENTE	24
<i>Responsabilidades del Jefe de Incidente</i>	24
<i>Oficial al Mando</i>	25
6.- RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACIÓN	26
6.1.- RECONOCIMIENTO	26
1.- <i>Información entregada por la central de alarmas</i>	27
2.- <i>Planes de emergencia local y naturaleza del local</i>	27
3.- <i>Observar la forma de los contenedores</i>	27
4.- <i>Observar detalles del accidente</i>	27
5.- <i>Observar marcas y colores corporativos</i>	28
6.- <i>Observar placas, etiquetas y leyendas</i>	28
7.- <i>Revisar los documentos de transporte o inventario de productos</i>	28
8.- <i>Usar los sentidos para detectar circunstancias extrañas</i>	29
6.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS	31
<i>Placa Naranja Usada Durante El Transporte</i>	31
<i>Placa de Identificación por Grupo de Producto</i>	31
<i>Rombos Divididos en 4 Secciones de Color Rojo, Azul, Amarillo y Blanco</i>	31
<i>Otros Métodos</i>	32
7.- EVALUANDO LA MAGNITUD DEL INCIDENTE.....	34
DETALLES DEL INCIDENTE.....	34
<i>Víctimas</i>	34
<i>¿Cómo está escapando el producto al medio ambiente?</i>	34
CONDICIONES CIRCUNDANTES Y AMBIENTALES	37
a) <i>Condiciones Atmosféricas</i>	37
b) <i>Topografía del Terreno y Uso de la Tierra</i>	38
c) <i>Fuentes de Agua Amenazadas</i>	38
d) <i>Población Expuesta</i>	38
NOTAS IMPORTANTES AL FINAL DE TODA EVALUACIÓN DE MAGNITUD.....	39
8.- USO DE LA GUÍA DE RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIA (D.O.T.)	40
SECCIONES DE LA GUÍA DE PRIMERA RESPUESTA	40
USANDO LA GUÍA	41
9.- EL TEATRO DE OPERACIONES	42
DEFINICIÓN DE ZONAS.....	42
<i>Zona Caliente</i>	42
<i>Zona Tibia</i>	43
<i>Zona Fría</i>	43
<i>Zona de Aislamiento Amplia</i>	43
EQUIPAMIENTO HAZMAT	45
<i>Trajes especiales</i>	45
<i>Equipos de Detección</i>	45
<i>Sellado, control de fugas y derrames</i>	46
<i>Otros Equipos</i>	46
GENERALIDADES DEL PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE LA EMERGENCIA.	46
PALABRAS FINALES	48

BIBLIOGRAFÍA.....49
ANEXO: EXAMEN**¡ERROR!MARCADOR NO DEFINIDO.**

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 2: Rombos DOT 18
Ilustración 3: Tipos de contenedores usados en transporte por carreteras. 30
Ilustración 4: NFPA 704 33
Ilustración 5: El Teatro de Operaciones HAZMAT..... 44

Prólogo

Junto con el avance tecnológico, nuestras ciudades se han visto cada vez más rodeadas de plantas y bodegas de producción o almacenamiento de productos peligrosos, así como nuestras calles cada vez con más frecuencia son ocupadas por camiones cargados con estos elementos. Diferentes empresas a nivel mundial involucradas en la producción, distribución, transporte y almacenamiento de este tipo de sustancias, se han visto obligadas a tomar una serie de medidas de prevención para minimizar los riesgos inherentes a esta actividad. Cada vez con más frecuencia, se pueden encontrar al interior de ellas, grupos de primera respuesta capaces de aplicar las primeras medidas mitigadoras en caso de ocurrir una emergencia de este tipo. Si bien pueden existir equipos humanos y material especializado para el control de este tipo de problemas, todos los involucrados directa o indirectamente en actividades que involucren este riesgo, deben tener los conocimientos mínimos necesarios para evitar en los primeros momentos un mal mayor. Las brigadas de las empresas, los trabajadores en general y los miembros de las unidades de emergencia como carabineros, ambulancias y bomberos, pueden verse enfrentados en cualquier momento, a un problema de este tipo. Si bien estas primeras unidades en llegar a un lugar amagado con presencia de materiales peligrosos, no necesariamente deben estar capacitadas y equipadas para su control, deberán tener al menos los conocimientos básicos fundamentales para reconocer el riesgo, asegurar la zona y pedir rápidamente la ayuda especializada que sea necesaria.

El presente trabajo ha sido diseñado para facilitar el importante proceso de enseñanza de todos aquellos equipos humanos que sin ser especialistas en el control de este tipo de emergencias, deben contar con los conocimientos básicos para su Reconocimiento e Identificación. Son ellos 'Los Primeros en la Escena', quienes en base al estricto seguimiento de normas preestablecidas, podrán recopilar valiosa información y adoptar los procedimientos básicos iniciales, para proteger la seguridad de sus hombres, minimizar el daño a la población y al medio ambiente. Por lo anterior, es un material de apoyo ideal para el preventivo de riesgos de las empresas, donde encontrará una serie de detalles técnicos, procedimientos, señalética y nomenclatura, además de poder ser usado dentro del proceso de capacitación de sus brigadas contra incendio o de las especialmente formadas para la primera intervención en caso de encontrarse frente a materiales peligrosos. No obstante lo anterior, el presente texto no incluye las normativas legales existentes en el país, puesto que forman parte de otro nivel de capacitación, como es el de Operaciones.

Objetivos Generales

- Entregar a los alumnos las herramientas para el reconocimiento e identificación de los materiales peligrosos.
- Saber fijar el límite de participación de los primeros en la escena, dando prioridad a la seguridad del personal de respuesta.
- Crear clara conciencia en los participantes de la complejidad del tema y de sus riesgos.
- Dar a conocer el lenguaje y las generalidades de los procedimientos usados por las unidades especializadas.

Alcances

El nivel de respuesta inicial está limitado al trabajo defensivo por parte del personal no especializado, el que busca minimizar el daño a través de un actuar seguro de los equipos de respuesta inicial, del confinamiento a distancia, del control de las fuentes de ignición, el control de acceso de personas y las comunicaciones efectivas para solicitar ayuda suficiente y oportuna.

Este nivel no habilita al alumno como operador, es decir no entrega las herramientas para controlar una emergencia con materiales peligrosos.

Objetivos Particulares

Al final del curso, el alumno estará en condiciones de:

- Entender y reconocer los diferentes sistemas de identificación Hazmat, tales como el de Naciones Unidas, el D.O.T. y el de NFPA norma 704.
- Manejar perfectamente la Guía de Primera Respuesta frente a Emergencias (NAERG)
- Desarrollar los 4 pasos iniciales necesarios frente a una emergencia Hazmat.
- Reconocer la presencia de materiales peligrosos mediante la observación de una importante variedad de parámetros.
- Reconocer y saber tomar acciones frente a los factores modificantes de un escenario Hazmat.
- Conocer los procedimientos del teatro de operaciones Hazmat, entendiendo los límites de acción de cada uno de sus actores.

- Manejar a la prensa y saber actuar adecuadamente frente a la presencia de víctimas.

Temario

1. Visión General
2. Tipos de Riesgo
3. Vías de Ingreso al Organismo
4. Clasificación de los Materiales Peligrosos
5. Iniciar las Actividades de Comando y Control
6. Reconocimiento e Identificación
7. Evaluando la Magnitud
8. Uso de la Guía de Respuesta (DOT)
9. El Teatro de Operaciones Hazmat

1.- Visión General

¿Qué es un Material Peligroso?

Aquella sustancia o material que por sí misma, en cierta cantidad o forma, constituye un riesgo para la salud, el ambiente o los bienes, ya sea durante su producción, almacenamiento, utilización o transporte. En inglés se denomina HAZMAT que viene de HAZardous MATerials. En español a veces se le denomina MATPEL (MATerials PELigrosos)

Algunas Estadísticas

Las estadísticas de incidentes que involucran a estos materiales, indican que el primer lugar lo ocupan la gasolina, el petróleo, el gas licuado y el natural.

Aproximadamente el 50% de los otros incidentes, están protagonizados por 10 tipos de productos (ácido sulfúrico, clorhídrico y nítrico, amoníaco, cloro, tolueno, PCB, cloruro de metilo, hidróxido sódico y alcohol metílico).

Nunca deberemos olvidar que en un incidente Hazmat, las unidades que acuden a controlar la emergencia, ya sea como apoyo o como operadores especializados **JAMAS DEBEN SER PARTE DEL PROBLEMA.**

Para no ser parte del problema

- La vida y salud del personal de respuesta es prioritaria.
- Debemos Pensar Antes de Actuar

- Debemos Mantener la Distancia
- Siempre Tendremos que Pedir Ayuda

Este tipo de emergencias no se controlan actuando en forma mecanizada, apresurada, ni impulsiva. Debemos ubicarnos en un lugar seguro y darnos el tiempo para reconocer y planificar nuestro accionar y no dudar en pedir ayuda especializada. A lo largo de este curso veremos detalladamente estos conceptos, hasta entender con claridad los límites de nuestro accionar.

2.- Tipos de Riesgo

En todo acto del servicio estamos propensos a sufrir un accidente o bien, a incorporar a nuestro organismo agentes extraños, que pueden producirnos en forma rápida o a largo plazo, una serie de secuelas y enfermedades. Para entender un poco más esta problemática, dividiremos en 3 los tipos de riesgo a los que normalmente nos veremos enfrentados.

1. Físicos
2. Químicos
3. Biológicos

1. Riesgos Físicos

Intercambio violento de energía, por sobre el límite de resistencia de nuestro organismo. Ello provoca que nuestro cuerpo se resienta y sufra una lesión. Nos protegemos de ellos con equipamiento de seguridad como casco, guantes, botas y cotona, además de factores como la distancia, escudos naturales o artificiales, el descanso, la buena hidratación y por supuesto aplicar constantemente las prácticas de un trabajo seguro.

Ejemplos:

- Temperatura
- Golpes
- Punciones y cortes
- Electricidad
- Radiaciones
- Etc.

2. Riesgos Químicos

Aquellas sustancias que por su propia naturaleza, o por la combinación de ellas, pueden producir serios daños a la salud. Dentro de este grupo no sólo encontraremos ácidos y bases, sino también venenos, irritantes, analgésicos, combustibles, etc. Nos protegemos de ellos con vestimenta especial, con equipos de respiración autocontenida y por supuesto con el conocimiento y precaución especial frente al riesgo específico de cada producto. En este tipo de riesgos se requerirá un especial cuidado, ya que la variedad de sustancias existentes es extraordinariamente grande. Es por ello que el Nivel de Respuesta Inicial, exige la máxima cautela a través de la distancia y la recopilación de antecedentes que ayuden a la identificación del producto.

Un riesgo adicional de los elementos químicos, es que la combinación de ellos puede producir condiciones totalmente diferentes a la que tendrían cada uno de éstos por separado. Esta combinación de químicos podría generar un nuevo elemento de menor riesgo, pero también podría producir uno mucho más peligroso, o bien una violenta reacción. Como los primeros en la escena no podrán normalmente conocer si esta combinación será más o menos peligrosa, por defecto la mezcla de diferentes químicos será siempre considerada como de alto riesgo. Esta condición sólo la cambiarán las unidades especializadas a través de sus expertos, una vez que se determine con exactitud cada elemento involucrado y las reacciones que se han producido como resultante de su combinación.

Ejemplo de químicos:

Acido sulfúrico

Soda cáustica

Cloro

Parathion

3. Riesgos Biológicos

Aquellos microorganismos que pueden ingresar a nuestro cuerpo, produciendo enfermedades. Los podemos encontrar en lugares sofisticados como laboratorios y clínicas, o en cosas tan cotidianas como desagües o en el rescate de heridos y cadáveres.

Nos protegemos de ellos con trajes especiales, equipos de protección respiratoria y guantes quirúrgicos. Debemos también extremar el cuidado en la extinción de incendios que involucren a estos microorganismos, ya que grandes cantidades de agua ayudarán a su propagación.

Ejemplo:

- Virus
- Bacterias
- Hongos
- Etc.

Si bien un incidente Hazmat no está libre de riesgos físicos, deberemos colocar especial atención, a aquellos donde estén presentes los riesgos químicos y biológicos. En la mayoría de los casos, este tipo de riesgos requerirá el uso de equipamiento y protección especial, que no está disponible comúnmente en las unidades de los primeros en la escena. Por otro lado debemos entender que la exposición a un contaminante, tendrá diferentes efectos en un organismo, dependiendo de 3 factores fundamentales que no deben ser olvidados.

Concentración, tiempo de exposición y susceptibilidad personal

Concentración es la cantidad de contaminante presente en el ambiente, la que puede ser medida instrumentalmente a través de equipos especiales. Su medición puede ser expresada por ejemplo en PPM (partes por millón). Dependiendo del nivel de toxicidad y de otros factores del producto, será la cantidad mínima necesaria para provocar daños a la salud.

Tiempo de Exposición es el tiempo durante el cual un individuo está siendo expuesto a un agente contaminante. A un mismo nivel de concentración, el daño producido al organismo, será directamente proporcional al tiempo que éste hubiese estado expuesto al material. Por lo anterior, es fácil entender que frente a una concentración constante, mientras menos tiempo esté el personal expuesto al contaminante, menor será la probabilidad de sufrir un daño.

Susceptibilidad Personal es un factor que diferencia a los seres humanos entre sí, ya que no todos nosotros reaccionamos igual frente a un determinado estímulo. Lo mismo ocurre frente a un contaminante, donde los efectos sobre la salud de las personas, pueden ser diferentes dependiendo del individuo. La edad, el estado físico, la exposición previa al mismo contaminante, o simplemente el estado de salud en el momento de la exposición, son algunos factores que pueden hacer variar los efectos dañinos que provocan en las personas.

Estos 3 factores descritos deben mantenerse en la mente de los primeros en la escena. Ayudan a comprender determinados procedimientos, como por ejemplo

la diferencia entre estar en contacto directo con el producto, o estar a una distancia mayor. A mayor distancia, menor la concentración del producto. De igual forma se da que a mayor concentración, menor el tiempo que podremos estar expuestos. Es por ello que en presencia de concentraciones muy altas, el tiempo de exposición máximo con trajes convencionales puede llegar a ser virtualmente cero. Si bien existe una relación entre el tiempo de exposición y la concentración del producto, los primeros en la escena difícilmente podrán tener la tranquilidad de tomar una decisión correcta, puesto que no contarán con instrumental para tomar estas mediciones.

Se debe considerar también que el nivel de toxicidad de los productos puede ser muy variado. Es decir para la misma concentración de 2 químicos diferentes catalogados como veneno, podemos encontrar que el primero sólo provocará náuseas, mientras que el otro producirá una muerte casi instantánea. Esto se debe a que el nivel de toxicidad de ambos químicos es muy diferente, por lo que la misma cantidad derramada, producirá efectos muy distintos. Productos que estén catalogados como VENENO en la guía de primera respuesta, impedirán inmediatamente la participación directa de los primeros en la escena, ya que no conocerán el poder tóxico de dicho elemento. Los especialistas en el tema, cuentan con bases de datos que indican para cada producto el nivel máximo de concentración al que podemos exponernos sin sufrir daños.

Accidente y Enfermedad

Accidente es todo suceso repentino no deseado, que interrumpe un proceso normal de trabajo y que puede provocar daños en las personas y los bienes. Tiene un impacto único en el tiempo y es generalmente evidente el intercambio de energía con el medio.

Enfermedad vista desde el ángulo que nos interesa, es aquella que **no** se hace evidente en el mismo momento en que se tiene contacto con el agente contaminante y que al no provocar un impacto inmediato, puede dar una falsa sensación de seguridad. Es decir no debemos estar tranquilos por el sólo hecho de retirarnos del incidente sin malestares o daños aparentes.

Por otro lado debemos recordar que la exposición constante a determinados agentes, genera **efectos acumulativos**, por lo que si no nos cuidamos, podríamos desarrollar algún tipo de enfermedad en el largo plazo. En todo caso esto

también es válido para la inhalación de humo en incendios estructurales, donde son fundamentales los equipos de protección respiratoria.

3.- Vías de Ingreso al Organismo

Es importante saber que los contaminantes pueden ingresar a nuestro organismo de diferentes formas. No todos los materiales peligrosos se comportarán igual en este sentido y no siempre los primeros en la escena sabrán con claridad, cual de estas formas de ingreso será la preferida de un producto en particular. Por ello debemos tomar conocimiento de las tres y estar siempre protegidos en cada uno de estos aspectos.

1. Vía Respiratoria

Es la más común, puesto que los tóxicos se mezclan con el aire que respiramos, llegando a través de los pulmones con gran velocidad, a todo el resto del organismo a través del torrente sanguíneo. Para protegernos debemos usar equipos de protección respiratoria.

2. Vía Digestiva

No sólo por la ingesta directa del producto, sino a través de elementos contaminados que llevamos hasta nuestra boca y nariz. Estos contaminantes ingresan a nuestro organismo mezclados con la saliva. Por ello no debemos fumar o comer sin habernos alejado a la zona de seguridad y sin habernos lavado muy bien manos y cara.

3. La Piel

Muchos contaminantes pueden ingresar al torrente sanguíneo a través de los poros de nuestra piel. Al igual que una crema humectante, son capaces de ser absorbidos con cierta rapidez por nuestra piel. Frecuentemente la gente olvida que ésta también es una puerta de entrada. Este proceso recibe el nombre de ***absorción cutánea***.

La piel representa una capa de protección, que cuando pierde su integridad, puede facilitar el ingreso de contaminantes al organismo. Este proceso, distinto al anterior de absorción, se manifiesta a través de heridas provocadas por cortes o heridas punzantes con elementos contaminados, donde el agente extraño será incorporado directamente al interior de nuestro cuerpo. Este tipo de ingreso al organismo es conocido como ***parenteral***.

4.- Clasificación de los Materiales Peligrosos

Grupo 1	EXPLOSIVOS
Grupo 2	GASES
Grupo 3	LIQUIDOS
Grupo 4	SOLIDOS
Grupo 5	OXIDANTES /PERÓXIDO
Grupo 6	VENENOS
Grupo 7	RADIOACTIVOS
Grupo 8	CORROSIVOS
Grupo 9	MISCELANEOS

Grupo 1: EXPLOSIVOS

Sustancia que experimenta una transformación química violenta, con generación de calor y gases. Estos últimos se expanden a grandes velocidades, produciendo fuertes ondas de choque. Como norma general, los equipos de respuesta inicial no deben trabajar en este tipo de emergencias en forma directa, ya que no cuentan con los elementos de seguridad para proteger a su personal.

Según la versión 1996 de la guía de primera respuesta, son 6 los sub-grupos de explosivos en donde el 1.1 es el de mayor riesgo y el 1.6 el de menor.

Grupo 2: GASES COMPRIMIDOS

Todo aquel gas que es almacenado dentro de un recipiente especial, capaz de resistir altas presiones internas.

Algunos gases al ser comprimidos se licuan al interior de los tanques que los contienen y al ser liberados, cambian violentamente a un estado gaseoso.

Subdivisión:

- 2.1 Gas comprimido inflamable
- 2.2 Gas comprimido no inflamable y no venenoso
- 2.3 Gas comprimido venenoso

Nota: La Norma Chilena Oficial NCh 382 OF. 89 establece además la subdivisión 2.4 como aquellos gases corrosivos, la que también es utilizada por Canadá aunque está registrada en la NAERG 96 como una excepción .

Grupo 3: LIQUIDOS

Son todos aquellos líquidos que pueden entrar en combustión.

Dependiendo de la temperatura en que liberan vapores inflamables suficientes para entrar en ignición frente a una llama (Flash Point), serán clasificados como inflamables o combustibles.

Subdivisión:

- 3.1 Líquidos inflamables (flash point menor a 37.8 C)
- 3.2 Líquidos combustibles (flash point mayor a 37.8° C)

Recordemos que Flash Point es la temperatura mínima en que un líquido desprende vapores suficientes como para encender, aunque no podrá seguir ardiendo sin la aplicación de calor adicional.

Nota: Desde el año 1997 en Canadá, EEUU y México, fue eliminada esta subdivisión, puesto que una vez que se sobrepasaba el flash point o bien, en presencia de fuego, el comportamiento de combustibles e inflamables era básicamente el mismo. Es por ello que en estos países hoy en día sólo existe un gran GRUPO 3 que incluye a los líquidos inflamables y a los combustibles.

Grupo 4: SÓLIDOS

Todo aquel material peligroso en estado sólido diferente a un explosivo, que es capaz de arder o generar vapores inflamables, ya sea por fricción, contacto con el aire, llama, calor o agua.

Subdivisión:

- 4.1 Sólidos combustibles
- 4.2 Sólidos de combustión espontánea
- 4.3 Sólidos que reaccionan con el agua entrando en combustión, o liberando gases inflamables o tóxicos.

Grupo 5: OXIDANTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS

Aquellas sustancias que al liberar oxígeno rápidamente, facilitan y aceleran la combustión de las materias orgánicas, o que producen reacciones más o menos violentas al entrar en contacto con determinados materiales que se oxidan fácilmente (como el polvo de aluminio). Dicho de otra forma, son capaces de liberar el oxígeno necesario para facilitar la combustión de otros materiales que están a su alrededor incluso en lugares confinados con muy bajo o nulo nivel de oxígeno, o bien enriquecerán la atmósfera, variando los rangos de inflamabilidad de los materiales combustibles que estén a su alrededor. Además de lo anterior, el riesgo puede estar dado por la reactividad especialmente de peróxidos, que de-

pendiendo del producto con que entren en contacto, pueden llegar a ser extremadamente violentos.

Subdivisión:

5.1 Oxidantes

5.2 Peróxidos orgánicos

Grupo 6: VENENOS Y AGENTES ETIOLÓGICOS

Se dividen en 2 sub-grupos:

6.1 Aquella sustancia química distinta a un gas, que al ingresar a nuestro organismo, puede afectar seriamente nuestra salud. Especialmente común es el caso de pesticidas, algunos de los cuales pueden provocar daños severos al ser humano, pudiendo llegar a ser fatales.

Nota: Lo que convierte a un remedio en veneno, es la dosis en que es aplicado. Es así como la propia aspirina puede provocar intoxicación cuando se aplica en dosis excesivas.

6.2 Aquella sustancia infecciosa formada por microorganismos o sus toxinas, que al ingresar a nuestro cuerpo, pueden provocar enfermedad o muerte. En este grupo encontramos virus, bacterias, hongos, etc. El hecho de ser invisibles los convierte en especialmente peligrosos. Por ello debemos cuidarnos de posibles liberaciones en el ambiente, en lugares como clínicas y laboratorios médicos.

Nota: Un incendio en un laboratorio clínico, puede requerir importantes cantidades de agua para su extinción. Sin embargo esta agua podría ayudar a la propagación de virus y bacterias a zonas incluso fuera del lugar amagado. En esas dependencias específicas de almacenamiento de estos microorganismos, debe considerarse la posibilidad de dejar quemar.

Grupo 7: RADIOACTIVOS

Aquellos elementos que emiten en forma espontánea partículas ionizantes de tipo Alfa y Beta. También aquellos que producen radiaciones del tipo Gamma y X. Los equipos de primera respuesta no cuentan con elementos de protección adecuada para estas emergencias, por lo que deberán protegerse básicamente con el uso de una distancia apropiada, según las recomendaciones de la Guía de Primera Respuesta.

Como conocimiento general, indicaremos que las partículas alfa y beta tienen un radio de acción muy pequeño y no representan un riesgo importante, salvo que sean ingeridos o entren en contacto directo con la piel. Los rayos Gamma, los X y las emisiones de neutrones son mucho más peligrosas, puesto que alcanzan mayores distancias y tienen un gran poder de penetración.

El daño que puede provocar este tipo de riesgo, variará según la dosis recibida y el tiempo de exposición al agente. Por ello que la ingestión de estos materiales puede ser fatal en el mediano y largo plazo, puesto que su fijación en el organismo provoca un daño a nivel celular progresivo e irreversible.

Grupo 8: CORROSIVOS

Aquellos ácidos o bases capaces de corroer el acero o el aluminio y que pueden dañar irreversiblemente el tejido animal y vegetal. Es común que producto de su reacción química, se liberen gases tóxicos, irritantes o inflamables, además de la generación de calor (reacción exotérmica).

Estos elementos son especialmente peligrosos, no sólo por el nivel de daño que pueden provocar, sino también por el hecho de ser muy común su almacenamiento y transporte. Además pueden reaccionar violentamente con el agua u otros elementos, por lo que en caso de fuego se debe estudiar muy bien el agente de extinción que será empleado.

Las bases o álcalis, pueden disolver las grasas con facilidad, por lo que en contacto con la piel humana, generan heridas muy profundas y peligrosas.

Nota: La labor de neutralización sólo puede ser efectuada por especialistas. Para entender parte de esta problemática explicaremos lo siguiente:

Los ácidos presentan un factor pH entre 0 y 6, las bases entre 8 y 14, siendo 7 un valor neutro. El jugo de limón está próximo al pH 3, por lo que se considerarán de riesgo directo a la piel aquellos productos que están en los extremos de la tabla, es decir 0 a 2 y 12 a 14. Lo anterior se debe a que la relación entre un pH 1 y un pH 0 es de 10 veces más ácido y entre un pH 2 y uno de pH 0 es de 100 veces más ácido. Esta misma relación se aplica al otro extremo de la tabla, donde se encuentran las bases.

Esto se debe tener muy en cuenta cuando surge la tentación de neutralizar un ácido o una base con agua. Para variar la acidez de un producto desde un pH 0 a un pH 1, se requerirá 10 veces más agua que la cantidad de ácido. Si quiero variar el pH de 0 a 2 requeriré 100 veces más agua y para variar de pH 0 a pH 3 (nivel seguro) requeriré 1000 veces más agua que la cantidad de ácido (10 veces por cada factor pH, es decir $10 \times 10 \times 10$).

¿Qué ocurre entonces si en vez de 1 litro hay 100 litros de ácido involucrados?

Si quiero llevar el pH desde 0 hasta 3, requeriré $100 \times 1000 = 100.000$ litros de agua.

Con esto podemos entender que el agua no sirve para neutralizar grandes derrames de corrosivos. Además se produciría una reacción exotérmica con liberación de gases y de calor. Mucho mejor es considerar el confinamiento del producto a través de diques de tierra o arena seca, evitando que se junte con otros materiales con los que pueda reaccionar, a la espera de los especialistas o de empresas idóneas en su tratamiento y disposición final. Sólo ellos podrán estudiar la posibilidad de neutralizar con productos químicos distintos del agua.

Grupo 9: MISCELANEOS

Todos aquellos otros elementos que podrían constituir riesgo al ser transportados o almacenados en una forma o cantidad determinada. Por ejemplo encontraremos productos que normalmente se venden en envases muy pequeños y que no revisten gran riesgo, pero que al ser almacenados o transportados en grandes cantidades, se debe tener un cuidado especial.

Además formarán parte de esta clasificación, aquellos nuevos elementos en trámite de clasificación.

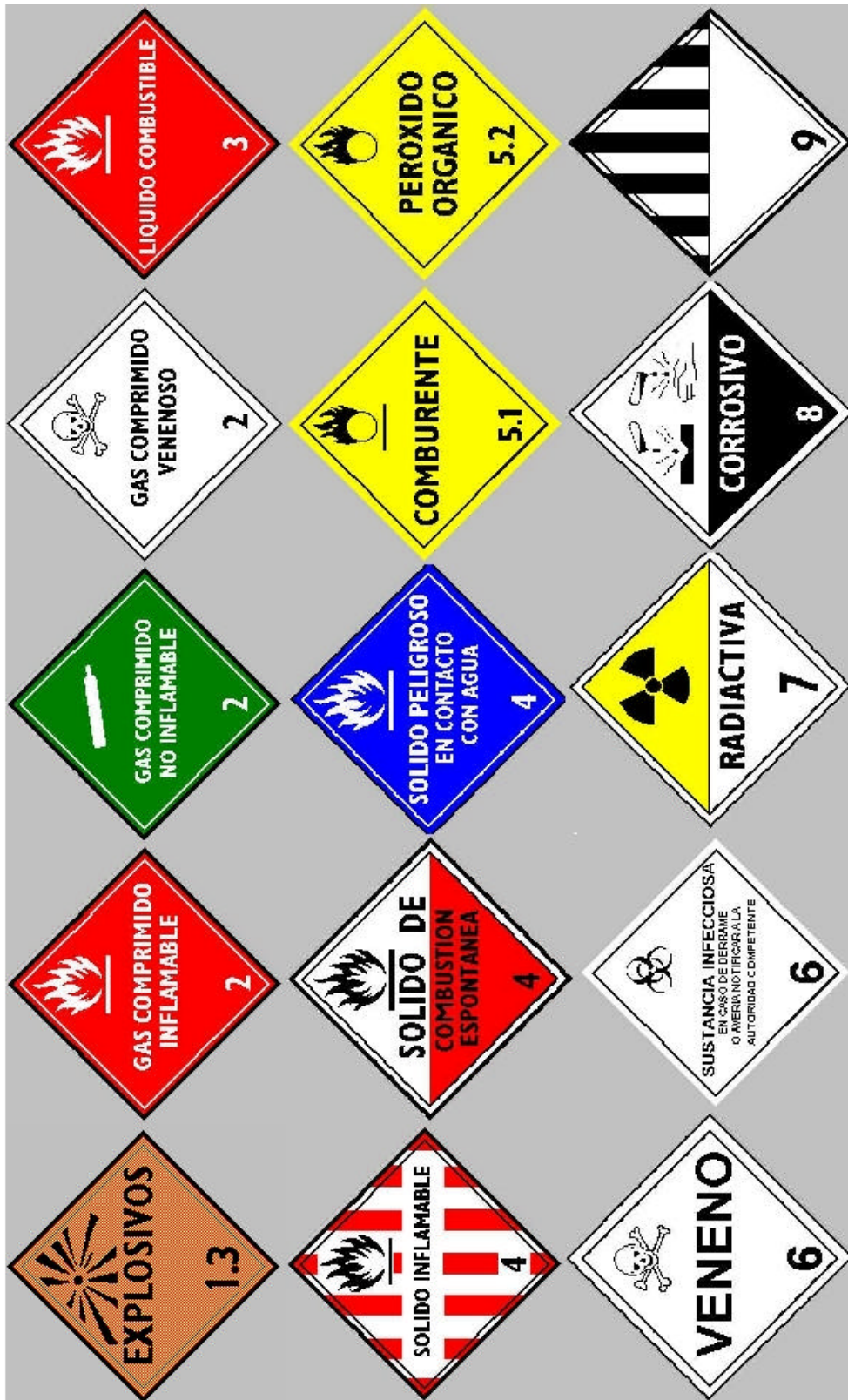
Este grupo es especialmente complejo, puesto que los productos que en él se incluyen son muy variados y en alguna medida, pueden encerrar una combinación de varios de los riesgos vistos anteriormente en forma simultánea.

La Norma Chilena Oficial NCh 382 Of. 89 establece 3 sub-divisiones, las que sin embargo no están registradas por DOT ni se encuentran en NAERG 96

Estan son:

- 9-1 Miscelaneos en general
- 9-2 Ambientalmente peligrosas
- 9-3 Residuos peligrosos

La lámina de la siguiente página muestra en colores los rombos usados para los diferentes grupos y sus divisiones.



Rombos para Transporte (D.O.T.)

Ilustración 1: Rombos DOT

5.- Iniciando las Actividades de Comando y Control

Una vez que hemos reconocido la presencia de un Hazmat, deberemos iniciar las actividades de Comando y Control, que no es más que preparar el terreno para solicitar el apoyo necesario para controlar la emergencia, recopilando información y protegiendo inteligentemente la vida y bienestar de la mayoría.

Para ello distinguimos 4 pasos:

- a) Ubicarnos en un lugar seguro
- b) Comunicación: Pedir ayuda del tipo y cantidad necesaria
- c) Controlar las vías de acceso
- d) Iniciar el Establecimiento de un Sistema de Comando de Incidentes

A) Ubicarse en un Lugar Seguro

- Nuestros vehículos de emergencia deben quedar estacionados en posición de salida y sin obstáculos delante.
- Debemos ubicarnos a favor del viento (el viento en nuestra espalda)
- Inicialmente debemos mantener una distancia mínima de aproximadamente 50 metros, que permita la observación con binoculares. Una vez identificado el producto, debemos regirnos por las tablas de distancia de la Guía de Respuesta Inicial.
- No debemos estar expuestos a derrames que puedan avanzar a través de la pendiente de la calle hasta nuestra posición.
- Debemos **evitar** ubicarnos frente a los cabezales de los tanques que contengan gases a presión, puesto que en caso de explosión, serán proyectados con gran violencia.
- Si es posible, buscar una posición por sobre la altura del riesgo, especialmente si los gases son más pesados que el aire.

B) Comunicaciones: Pedir Ayuda

Como unidad de primera respuesta, **no estamos llamados a controlar la emergencia**, sino a preparar el terreno para la llegada de las unidades especializadas. Por ello debemos recopilar información y comunicarla a la central de alarmas, solicitando la ayuda necesaria para su control.

Luego del reconocimiento debemos indicar a la central:

- Naturaleza del local
- Existencia de fuego, humo, fugas o derrames visibles y en qué cantidad
- Presencia de víctimas. Su cantidad y aparente gravedad.
- Descripción del producto, etiquetas, contenedores, empresa involucrada y volumen estimado del material.
- Unidades de apoyo requerido (Hazmat, carabineros, ambulancia del Cuerpo, SAMU, etc.)

Los datos recopilados por los primeros en la escena DEBEN ser traspasados a la Central de Alarmas y posteriormente a las Unidades Especializadas.

C) Controlar las Vías de Acceso

Esto significa controlar la ENTRADA y la SALIDA del lugar del incidente. Se debe tener en cuenta que dentro de los materiales peligrosos, hay algunos que presentan mayor riesgo frente a una contaminación. Son aquellos que podríamos llamar ‘pasivos’ puesto que no muestran claramente al portador el peligro al que está siendo sometido. Son por ejemplo los radioactivos, los etiológicos y algunos venenos. En estos casos deberemos ser muy estrictos respecto al control de acceso.

Controlar la Entrada.

Se debe fijar un perímetro de seguridad inicial, dejando nuestra máquina en el exterior de éste en posición de salida.

Este perímetro podrá ser modificado una vez identificado el producto, o bien por instrucciones de la unidad especializada que llegue al lugar.

Nadie puede atravesar la línea de seguridad sin la protección adecuada. Este impedimento incluye bomberos, médicos, carabineros, civiles, etc. Quienes no cumplan esta medida, podrían ser impedidos de salir sin una descontaminación y chequeo médico previo.

Controlar la Salida

Toda persona que hubiese estado cerca del producto, cuando exista una fuga o derrame de éste, no deberá abandonar el escenario sin un chequeo médico en el terreno. Si la persona estuvo en contacto directo con el agente, deberá ser descontaminada y chequeada médicamente, aunque aún no presente malestares evidentes. En ambos casos, los involucrados deberán mantenerse dentro de la zona de seguridad, sin entrar en contacto directo con otras personas no protegidas adecuadamente, puesto que podrían propagar la contaminación.

Protección Adecuada

En general las unidades de primera respuesta, no contarán con protección adecuada para ser usadas en presencia de materiales peligrosos. Estos equipos se refieren a trajes de protección química de diversos niveles, que forman parte del equipamiento de las unidades especializadas Hazmat. El traje convencional de bombero (casco, casaca, buzo, guantes de cuero y botas de seguridad) no entrega la protección suficiente para la gran mayoría de los Hazmat. Los equipos de respiración autocontenida, si bien entregan un nuevo factor de seguridad, no son suficiente protección si son usados con trajes convencionales de bombero estructural. El nivel de protección requerido, dependerá del tipo de producto, por lo que su pronta identificación será fundamental.

Presencia de Víctimas

Antes que todo debemos señalar que por definición ‘Los Primeros en la Escena’ **no deben** arriesgarse a ingresar a ambientes contaminados para rescatar víctimas. Teniendo ésto en claro, podemos ahora señalar que hay productos Hazmat que podrían permitir un trabajo rápido y puntual, tomando todas las precauciones del caso. Cada empresa conoce los productos con que trabaja y en base a ello establecerá los factores de riesgo y sus límites de acción. Ejemplo de estos productos donde podríamos considerar la posibilidad de un acercamiento mayor son el gas licuado (butano / propano), el gas natural (metano) y algunos líquidos combustibles (bencina, petróleo, parafina, trementina), etc.

Al encontrarnos en un incidente con materiales peligrosos ante la presencia de víctimas, aunque sea nuestro instinto natural, no debemos correr hacia ellas impulsivamente para intentar salvarlas. Pensemos que se encuentran contaminadas y nuestra vida corre peligro. Si nos acercamos irresponsablemente, podemos convertirnos en parte del problema.

Aunque parezca obvio, antes de intentar cualquier rescate en ambientes peligrosos, debemos tener evidencias de que realmente existen víctimas. Muchas veces el personal de un equipo de primera respuesta, ha arriesgado tiempo y recursos intentando rescatar víctimas inexistentes y que tal vez se encuentran en esos momentos, tras las líneas de seguridad observando la escena.

Dependiendo de la facilidad del rescate, distinguiremos 3 tipos de víctimas y algunos procedimientos que deberán seguirse.

Víctimas que deben ser rescatadas y que no lo saben

Serán aquellas que están cerca del incidente y que probablemente han sido contaminadas, pero que aún no sienten sus efectos.

Estas personas que puedan caminar, deben ser invitadas a alejarse del foco de contaminación hacia nuestra dirección, pero no deben traspasar la línea que fijaremos como de seguridad. Estas víctimas no deben ser tocadas, mientras no se tenga la protección adecuada al contaminante. Sin embargo deberán recibir nuestro apoyo psicológico, explicándoles claramente nuestros procedimientos. Tan pronto sea posible, deberán practicarse un chequeo médico en el terreno.

También habrá personas que ni siquiera sabían del incidente y que sin embargo se han mantenido peligrosamente cerca de él. Deberán ser invitadas a alejarse del lugar, con las mismas recomendaciones dadas anteriormente.

Debemos esperar que al llegar a un lugar donde hay contaminantes liberados y víctimas, esté rodeado de observadores y espontáneos rescatadores que sin saberlo, pueden estar contaminándose. Tal vez no tengamos los recursos ni las fuerzas, para impedir que ellos dejen la escena sin un chequeo médico previo. Aún así debemos informarles con seguridad y autoridad el riesgo al que se exponen, e invitarlos a alejarse a un lugar seguro y controlado. Entendamos que en este caso, nuestra tarea deberá limitarse a minimizar el daño, puesto que no podemos entrar en discusiones con la gente, ni mucho menos en acciones de fuerza. Pero tampoco podemos permitirnos el que ingrese gente al lugar, **porque no sabían del riesgo al que se exponían.**

Aquellas víctimas con síntomas de contaminación

Pueden estar conscientes o no, pero su posible rescate no está siendo obstaculizado por ningún elemento externo. Es decir no están atrapadas. Son tal vez el tipo de víctimas que pondrán más a prueba los nervios de quien deba tomar la importante decisión de su rescate, puesto que si están conscientes, estarán quejándose y pidiendo ayuda a gritos. Son víctimas con opción importante de vida y en donde nuestra principal tarea, será la de alejarlos lo más posible del contaminante. Sin embargo las alternativas que se deberán manejar, dependerán exclusivamente del tipo de material involucrado, el nivel de contaminación existente, el personal y el equipamiento disponible.

En otros casos encontraremos personas que pueden entrar en pánico y que tal vez, no pueden ser controladas en su afán de escapatoria. Debemos evitar su acercamiento a otras personas, o al menos debemos hacer un seguimiento de aquellas con quien entre en contacto directo y que por ende pudiesen haber sido contaminadas.

De igual forma impediremos el acceso de otras personas al lugar. En algunos casos puede ser difícil (parientes por ejemplo). Debemos estar preparados para la presión psicológica que recibiremos, ya que el común de la gente no compartirá nuestros procedimientos. Incluso es probable que en casos extremos, ellos

intenten directamente el rescate de las víctimas, pasando por alto nuestras recomendaciones. En estos casos debemos actuar con mesura, pero también con energía y decisión. Un elemento de complejidad en este tipo de situaciones, es que muchas veces no podremos asegurar si las lesiones de las víctimas que observamos a través de prismáticos, fueron ocasionadas por el posible contaminante, o si son efecto de otros agentes (accidente de tránsito por ejemplo) Por ello debemos observar si hay evidencias de contaminación (fugas, derrames, fuego, humo) y más importante aún, identificar rápidamente el producto. Ello determinará si podemos o no acercarnos a las víctimas.

Recordemos los conceptos de concentración y tiempo de exposición, ya que sumados al conocimiento del riesgo del producto, nos puede permitir una acción rápida de salvamento o al menos de alejamiento de la víctima de la zona de impacto. Si el producto es conocido y no es tóxico, si está en un espacio abierto (ventilado), si no entrará en contacto directo con el producto, si en todo momento tendré el viento en mi espalda, podría considerar una intervención rápida, con el uso de SCBA (equipo de respiración auto contenido de presión positiva), doble protección de guantes (quirúrgicos y de cuero) y botas de seguridad. Aún así, el personal y la víctima deberán ser descontaminados (ropas y equipos) y serán chequeados médicamente.

Si el escenario no se presenta seguro, deberemos ser fuertes y **no entrar**. En este punto es importante tener en claro si estamos tratando de rescatar a una víctima inconsciente, o si en realidad lo que haremos será recuperar un cadáver. Si se ha logrado la identificación del producto y éste está catalogado por ejemplo como VENENO, podremos en base al tiempo que la víctima ha estado expuesta al agente, considerar la posibilidad de que a esta altura ya hubiese fallecido. Tomar esta decisión no es fácil, pero este curso trata de dar una pauta con factores a considerar, antes de tomar la importante decisión de arriesgar a nuestro personal.

Víctimas atrapadas

Estos casos obligarían a exponer a nuestro personal a un nivel de concentración mayor y a un tiempo de exposición también mayor. Por lo general estas víctimas estarán muy cerca del foco del incidente, por lo que estarán sometidas a un nivel de concentración del material peligroso muy alto. El estar atrapadas significará además un tiempo de trabajo para su extricación, que no se compadece con el concepto ya visto de tiempo máximo de exposición para nuestro personal. Sólo la certeza de **identificar el producto** y de que éste **no sea tóxico, etiológico ni radioactivo** y el tener la certeza, de no poder contar con apoyo de unidades especializadas en el corto plazo, podría hacernos considerar la posibilidad del res-

cate. Aún así se tomarán todas las precauciones respecto a la protección del personal. Se usará equipo completo incluyendo guantes quirúrgicos y de trabajo, además de equipos de respiración. **No se deberá caminar por sobre el contaminante y mucho menos se deberá tocar.** Recordemos además que las labores de extricación pueden producir chispas, que en caso de estar en una atmósfera explosiva, pueden transformar nuestras buenas intenciones en una verdadera catástrofe. Si las características del producto peligroso lo permiten (que no reaccione con el agua), se puede considerar el uso previo de espuma para minimizar el riesgo de incendio y el de la emanación de vapores.

Volvemos a señalar en este punto, que los primeros en escena no deben ser parte del problema. Una decisión apresurada y emotiva más que racional, puede colocar a todo nuestro equipo en una situación de verdadero peligro. **No arriesguemos a nuestro personal. Si tenemos dudas NO INGRESEMOS.**

D) Iniciar el Establecimiento de un Sistema de Comando de Incidente

El SCI es una organización con participación multi-disciplinaria, que en base a la planificación y al trabajo coordinado, será capaz de tomar las decisiones que permitan controlar una emergencia determinada. El Oficial a cargo de la Institución de Emergencia, o el encargado de la Empresa en esos primeros momentos, seleccionará dentro de su personal, a quien se hará cargo del incidente hasta la llegada de la unidad especializada. Esta selección la efectuará basado en los conocimientos y experiencia que tengan el personal a su mando y podría ser ocupado por él mismo, si así lo estima conveniente. Sin embargo en este caso, debería delegar el mando, ya que no se puede estar a cargo de todo en una situación tan compleja como ésta.

Responsabilidades del Jefe de Incidente

En el caso de empresas, será una persona con conocimientos y entrenamiento al menos en el nivel 1 de respuesta Hazmat, pero con sólidos conocimientos de los productos específicos con que se trabaja en dicha faena, así como de sus propiedades químicas y de los riesgos específicos.

Será su responsabilidad en esos primeros momentos:

- La Seguridad del Personal
- Identificar el Producto
- Detectar la presencia de víctimas
- Detectar fuego, humo, escapes o derrames
- Detectar riesgo para alcantarillas o cauces de agua

- Entregar la información relevante recopilada al Oficial al Mando, para su transmisión a la central de alarmas.
- Evaluar en base a los criterios ya expresados, la posibilidad de rescatar víctimas.
- Evaluar y si es necesario, dar instrucciones y coordinar la construcción de diques, siempre y cuando estén a favor del viento y alejados del producto.

Oficial al Mando

En el caso de empresas, preferentemente se tratará de un ejecutivo con conocimiento de las diferentes secciones y faenas de la obra, con capacidad y poder para asignar recursos materiales y humanos necesarios para atender la emergencia.

Será responsable de las siguientes tareas:

- Las comunicaciones con la Central de Alarma
- Coordinar la participación de otras Unidades de Apoyo
- Acordonar el sector
- Ubicar estratégicamente los vehículos según los procedimientos ya vistos, o bien según la recomendación del Jefe de Incidente.
- Coordinar la atención de la Prensa y del público. La prensa debe recibir un tratamiento especial y se deberá designar a una persona estable que haga de nexo con el comando de incidentes. La información oportuna y veraz, facilitará el trabajo de estos profesionales y evitará conjeturas y malos entendidos.
- En el caso de unidades de emergencia, atenderá a los miembros de la empresa involucrada y los contactará con el Jefe de Incidente. Los mantendrá en un lugar establecido previamente, para que puedan ser rápidamente consultados en caso necesario y para que además, puedan tomar fácil contacto con las unidades especializadas que se dirigen al lugar. Debemos entender que sin importar el tipo de trabajo que desempeñe el funcionario de la empresa con quien entremos en contacto, podrá ser una valiosa fuente de información, ya sea sobre el incidente propiamente tal, o al menos de los nombres de encargados y especialistas, con sus respectivos números telefónicos o direcciones.
- Atender los requerimientos logísticos del Jefe de Incidente y mantenerlo informado de su nivel de avance.

El establecimiento del SCI facilitará la tarea de las unidades especializadas, los que a su vez establecerán una serie de roles al llegar. Probablemente reemplazarán al voluntario que ocupaba el puesto de Jefe de Incidente, una vez que éste

explique detalladamente los procedimientos que alcanzó a llevar a cabo. Algunos de los roles que establecerá la unidad especializada al llegar son: Jefe Hazmat, Jefe de operaciones, Jefe de Seguridad, Jefe de Descontaminación, Jefe de Logística y Jefe de Comunicaciones.

Las unidad de primera intervención continuará sin embargo, colaborando activamente con los especialistas, en una serie de funciones de apoyo que son fundamentales para el éxito. En muchos casos, las unidades especializadas Hazmat llegarán desde otras áreas lejanas al lugar del incidente, por lo que todo el apoyo logístico deberá ser proporcionado por las unidades que hubiesen llegado como primer socorro. Ellas conocen su sector y saben mejor de donde obtener los recursos y apoyos locales que sean necesarios.

6.- Reconocimiento e Identificación

Ya vimos que al llegar a un lugar con presencia de materiales peligrosos, los primeros en la escena deben seguir un procedimiento que consta de 4 pasos; ubicarse en un lugar seguro, pedir ayuda, controlar el acceso y establecer un SCI. Teniendo esto en claro, estudiemos ahora dos de las actividades principales que deben desarrollar las primeras unidades que respondan a una de estas emergencias, en paralelo a los 4 pasos vistos anteriormente. Se trata de reconocer si efectivamente estamos en presencia de estos productos y luego, identificar la sustancia presente con la mayor exactitud posible.

Los materiales peligrosos forman parte de una gran cantidad de procesos productivos en industrias, siendo además usados y almacenados en diferentes bodegas, e incluso en supermercados y lavasecos. Sin embargo basurales, camiones no rotulados, vagones de tren e incluso pequeños talleres y casas habitación, también pueden mantener en su interior materiales peligrosos. Por lo anterior podemos entender que es muy posible, que las primeras unidades en llegar a uno de estos lugares, no sean advertidas previamente por su central de alarmas.

A continuación veremos diferentes elementos que deberán poner sobre aviso al personal, permitiéndoles iniciar en forma inmediata los 4 pasos básicos del incidente con materiales peligrosos.

6.1.- Reconocimiento

Al llegar a un lugar donde se presume la existencia de materiales peligrosos, lo primero que debemos hacer, es observar desde lejos los elementos que nos permitan demostrar que efectivamente estamos frente a un incidente Hazmat. Humos extraños, ruido en contenedores, decoloración de tanques, letreros de advertencia, presencia de contenedores de diferentes tipos, presencia de víctimas o

animales muertos en los alrededores, etc., nos permitirá **reconocer** que en el lugar hay presencia de algún tipo de material peligroso.

Para poder entender en forma ordenada las diferentes etapas que nos permitan el reconocimiento e identificación del producto, veremos a continuación 8 pasos fundamentales de menor a mayor grado de riesgo. Este nivel de peligrosidad estará dado por la distancia entre nuestra unidad y el supuesto material peligroso. Obviamente la mayor distancia nos dará el menor nivel de riesgo.

1.- Información entregada por la central de alarmas.

Se refiere a la información que recoge la central de alarmas de parte de la persona que avisa de la emergencia, la que es retransmitida a las unidades que se dirigen al lugar, para que puedan anticipadamente tomar decisiones sobre la ubicación que tomarán y las medidas de seguridad iniciales.

2.- Planes de emergencia local y naturaleza del local.

Se refiere a inspecciones efectuadas o a información recopilada previamente sobre el lugar amagado y que permite antes de llegar al lugar, tener una idea de los riesgos que estarán presentes.

En caso de no contar con información detallada, el conocer la naturaleza del local, también nos puede entregar información de lo que podría haber en su interior. Por ejemplo el saber que se trata de un camión tanque, una industria química, un laboratorio médico, una ferretería o un lavaseco, nos permitirá anticipar que podrían estar involucrados materiales peligrosos.

3.- Observar la forma de los contenedores

En el caso de que existan contenedores en el lugar, la observación de su forma nos permitirá identificar el tipo de producto que podría estar contenido en él. Sacos y cajas contendrán sólidos; tanques con cabezales planos contendrán líquidos; tanques con cabezales cónicos contendrán gases a presión; grandes contenedores rectangulares pueden a su vez tener en el interior otros contenedores de forma desconocida.

4.- Observar detalles del accidente

Aquí deberemos observar desde lejos, la presencia de fuego, humos de extraño color, derrames, escapes, ruidos, presencia de víctimas humanas o animales, evidencias de explosiones ocurridas, reacción con agua u otros materiales, generación de temperatura, etc.

Cada uno de estos datos aportará importante información a los especialistas y deberá ser registrada y comunicada, aunque no pueda ser interpretada por los ‘primeros en la escena’.

5.- Observar marcas y colores corporativos

Al observar desde lejos un contenedor, podemos reconocer colores corporativos. Estos colores pueden permitirnos identificar la empresa de que se trata y con ello, el tipo de productos que comercializan.

6.- Observar placas, etiquetas y leyendas .

También podremos apreciar letreros con el nombre de la empresa, leyendas que identifican el producto contenido, letreros con el largo del vehículo, placa patente, letreros de advertencia, etc. Toda esta información puede ayudar a reconocer en primera instancia la existencia de un material peligroso y también a identificar el producto y la cantidad aproximada que podría estar involucrada.

7.- Revisar los documentos de transporte o inventario de productos

Estos documentos de estar disponibles, por lo general los encontraremos en la cabina del camión o en las dependencias externas de la empresa. En estos listados deberían indicarse los productos que se transportan o almacenan, además de las cantidades involucradas. Debería adjuntarse también la ficha de seguridad de los productos, donde se entrega información para la respuesta inicial en caso de emergencias. El problema de este sistema es que para lograr obtenerlas, debemos acercarnos mucho al lugar del incidente. Es posible en todo caso, que estos documentos lleguen a nosotros a través del mismo conductor del vehículo, o de alguno de los funcionarios de la empresa involucrada. Por ello debe estar dentro de nuestra preocupación, ubicar siempre a las personas que puedan proporcionar datos fidedignos que logren la identificación del producto, o que aporten antecedentes de otra persona a quien se pueda contactar con este fin.

Es común encontrarse con gente, que en medio del caos que se produce en los primeros momentos de una emergencia, se acerca al primer bombero o carabineiro que encuentra y le comienza a explicar lo que sabe. También es frecuente que dicha información se pierda, al no comprender quien la recibe, la importancia que ésta puede tener para el éxito, a través de una rápida identificación de los materiales y riesgos involucrados. Por ello debemos saber todos nosotros, que si se acerca alguien que cuente con información del incidente, debe ser dirigido personalmente al lugar donde se encuentra el oficial a cargo del Cuerpo, quien a su vez podrá contactarlo con el Jefe de Incidente. Es importante que la información entregada quede registrada por escrito y si es posible, debemos asegurarnos

de que el informante espere la llegada de la unidad especializada. Consideremos además que si bien la persona con quien entramos en contacto, no necesariamente tendrá los datos específicos de productos, procesos y riesgos involucrados, sí puede tener teléfonos, direcciones y nombres de quienes manejan dicha información dentro de su empresa.

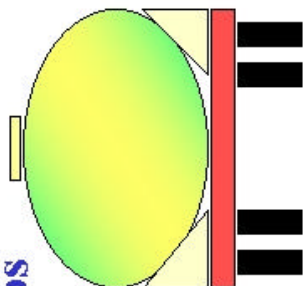
8.- Usar los sentidos para detectar circunstancias extrañas.

De todos los sistemas que podemos usar para reconocer e identificar un Hazmat, éste es definitivamente el menos recomendado. Si somos capaces de percibir un olor o un sabor extraño, o si se irritan nuestra piel, ojos y mucosas, es porque estamos siendo alcanzados por el contaminante y por ende, ya somos parte del problema. Si esto ocurre, debemos rápidamente alejarnos del lugar y volver a chequear la dirección del viento y la ubicación correcta de nuestro personal y material. Finalmente deberemos efectuarnos un chequeo médico, antes de abandonar el acto de servicio. Las molestias no siempre se presentarán en forma inmediata. No debemos confiarnos. El conocimiento, distancia y cautela, son los mejores aliados.

La lámina de la siguiente página, muestra ejemplos de colores corporativos, placas y leyendas que pueden ser muy útiles para el reconocimiento y la identificación del producto. También podemos ver 2 típicas formas de contenedores.

Reconociendo Formas, Colores y Leyendas

Líquidos



Gases

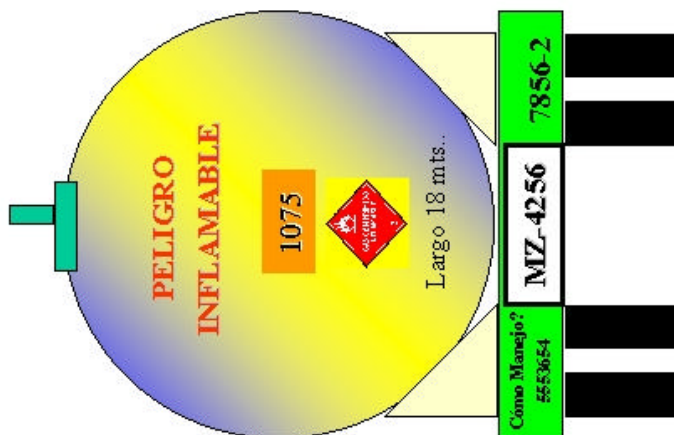
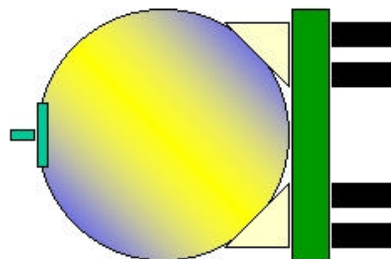


Ilustración 2: Tipos de contenedores usados en transporte por carreteras.

6.2.- Identificación de los Materiales Peligrosos

Gracias al esfuerzo de algunas instituciones a nivel mundial, hoy en día existen diferentes sistemas de identificación para los materiales peligrosos, algunos de los cuales entregan además información sobre los niveles de riesgo que presentan. Estos sistemas serán encontrados durante procesos de carga, transporte, almacenamiento y producción.

Placa Naranja Usada Durante El Transporte.

Son 4 dígitos escritos con letra negra sobre un fondo naranja, cuyo número ha sido asignado por las Naciones Unidas, e identifica al producto específico que se transporta. Es usado en nuestro país cada vez con mayor frecuencia, en vehículos que transportan Materiales Peligrosos. Esta cifra de 4 dígitos permite la búsqueda del nombre del producto y las acciones que se deben tomar, mediante la utilización de la Guía de Primera Respuesta en Caso de Emergencia, ampliamente difundida por D.O.T. (Department of Transportation de los Estados Unidos).

Placa de Identificación por Grupo de Producto

Asociado también a las Naciones Unidas, encontramos otro sistema de identificación, que si bien no entrega el nombre específico del producto, sí es capaz de mostrarnos rápidamente a qué Grupo de Material Peligroso pertenece.

Con ello también podemos tomar medidas iniciales, según las instrucciones que encontraremos en la Guía. Por ejemplo una placa de color rojo con una llama blanca y un número 3, si bien no me indica si es parafina, petróleo o bencina, al menos me dice que es un líquido inflamable o combustible y ésto sin duda, ya será de gran ayuda en los momentos iniciales de una emergencia.

Rombos Divididos en 4 Secciones de Color Rojo, Azul, Amarillo y Blanco.

Corresponde a la norma N° 704 de la NFPA y es usado en instalaciones fijas para indicar el nivel de riesgo para la salud, inflamabilidad, reactividad y otros datos, que tiene un producto específico, o un área en el interior de la planta, fábrica o bodega. Dentro de cada sección de color amarillo, azul o rojo del rombo, va un número del 0 al 4, en donde **el 0 representa el menor riesgo y el 4 el mayor**. La información que entrega cada color del rombo es la siguiente:

Azul: Riesgo para la Salud

Se refiere al nivel de daño que puede producir en la salud de las personas, la exposición directa al contaminante.

Rojo: Riesgo de Inflamabilidad

Capacidad del producto para entrar en combustión.

Amarillo: Riesgo de Reactividad

Capacidad de reaccionar con el agua, aire o calor.

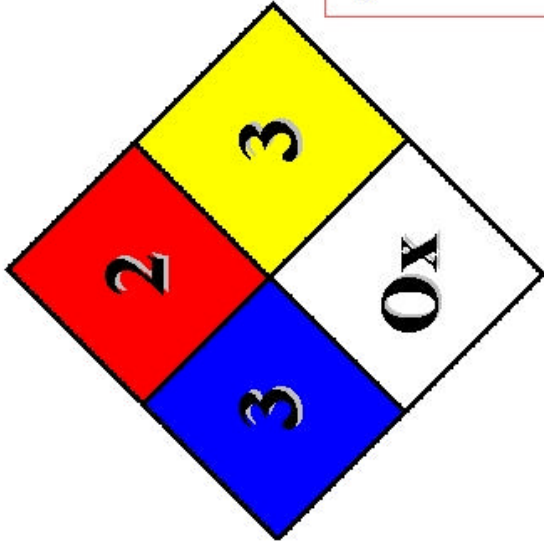
Blanco: Información Adicional

No usar agua, Oxidante, Radioactivo, Corrosivo

Otros Métodos

Existen otros sistemas de identificación y registro de Materiales Peligrosos a nivel internacional, pero por tratarse de métodos más específicos, no serán vistos a lo largo de este curso. Es importante saber que existen, para entender que cualquier otro grupo de números o caracteres que encontremos en ausencia de los anteriores, podrían también ser un sistema de identificación muy valioso para los especialistas que concurran al lugar.

Rombo N.F.P.A. Norma 704



- 4 Riesgo Máximo
- 3 Riesgo Alto
- 2 Riesgo Medio
- 1 Riesgo Bajo
- 0 Sin Riesgo

- W** No usar agua
- Corr** Corrosivo
- Ox** Oxidante

- **Riesgo para la Salud**
 - Se refiere al nivel de daño que puede producir en la salud de las personas, la exposición directa al contaminante.
- **Riesgo de Inflamabilidad**
 - **Capacidad del producto para entrar en combustión.**
- **Riesgo de Reactividad**
 - **Capacidad de reaccionar con el agua, aire, calor**
- **Información Adicional**
No usar agua, Oxidante, Radioactivo

Ilustración 3: NFPA 704

7.- Evaluando la Magnitud del Incidente

Hasta ahora hemos aprendido a reconocer la presencia de un material peligroso y también, hemos aprendido diferentes formas para identificar el producto involucrado. Sin embargo nos está faltando una parte fundamental dentro de las tareas de los primeros en la escena y que dice relación, con cuantificar el daño potencial que este incidente podría provocar, a través de la observación de una gran cantidad de factores, ya sea directamente involucrados en el incidente, o bien relacionados con su entorno. Efectivamente no será lo mismo estar frente a un tambor volcado de 200 litros de un producto, alejado de la civilización un día de verano en un camino secundario, a tenerlo en medio de una zona poblada, o cerca de un río o alcantarilla en un clima lluvioso. Por ello veremos a continuación, una serie de elementos que nos entregarán detalles de lo que está ocurriendo y que nos permitirá además, proyectar en el tiempo la magnitud del daño que se podría producir.

Detalles del Incidente

Víctimas

Vimos anteriormente que dentro de las tareas iniciales, está la de detectar si hay presencias de víctimas. Debemos determinar la cantidad, gravedad y razón aparente de las lesiones. Este último punto se refiere a que debemos ver si las heridas fueron provocadas por un agente físico, como por ejemplo una colisión, o si fueron provocadas por acción directa del agente involucrado. Si hay testigos de lo que ocurrió, nos podrán informar si las víctimas luego del accidente alcanzaron a caminar antes de caer, si escucharon de qué se quejaban, o si se trata de personas que después de producido el evento, se acercaron al lugar a tratar de ayudar y en esos momentos sufrieron algún tipo de daño.

También se deberá considerar como antecedente importante, si alrededor del incidente encontramos animales muertos o con un comportamiento anormal. Un claro ejemplo de esto es el encontrar peces muertos flotando en un río.

¿Cómo está escapando el producto al medio ambiente?

Lo primero que debemos observar es si el producto se está quemando, o si está saliendo al medio ambiente en forma de gas o líquido. Si existe fuego, a su vez debemos determinar si lo que se está quemando es el material peligroso, o si se trata de otros elementos a su alrededor. De ser así debemos estudiar qué tan in-

minente es que el fuego alcance al material peligroso y cómo podemos intervenir a distancia para evitar su propagación en forma segura. Recordemos que algunos elementos reaccionan violentamente con el agua, por lo que debemos analizar esta posibilidad antes de actuar.

Si es un líquido el que se está derramando, debemos estimar la cantidad de litros que se pierden en un período de tiempo y calcular además, el área cubierta por el derrame (metros cuadrados). En base a este cálculo, podremos estimar la velocidad de avance del material a otras áreas, dependiendo por supuesto de otros factores que veremos más adelante, como la permeabilidad del suelo y la pendiente del terreno. Lo importante en este punto, es poder considerar la posibilidad de construir diques a distancia, calculando el tiempo que demoraremos en esta tarea, antes de que el producto se acerque demasiado al lugar de trabajo. Si se trata de líquidos combustibles como la bencina o el petróleo que entraron al sistema de alcantarillas, junto con tratar de efectuar diques usando equipos de respiración autocontenida, podemos diluir el material que se está vertiendo a la alcantarilla, mediante el uso de importantes cantidades de agua.

Si es un gas lo notaremos por un típico sonido que hará al escapar de su contenedor, o por una nube que saldrá con fuerza desde el lugar del escape. En el caso de los gases contenidos bajo presión, además encontraremos formación de hielo en el sector del escape. Cuando se trate de gases, será fundamental conocer su densidad de vapor, es decir deberemos conocer si es más pesado o más liviano que el aire. Un gas liviano en términos generales, debería ser menos riesgoso gracias a la capacidad que tendrá para diluirse en el aire y escapar hacia la atmósfera. Por el contrario uno pesado, se mantendrá a nivel del suelo y avanzará horizontalmente, teniendo además la facilidad de entrar a las alcantarillas y avanzar a través de ellas a otras áreas fuera de nuestra zona de seguridad. Esta posibilidad nos obligará a tomar medidas de control especial, en un área mayor a la que se tenía considerada. Por ejemplo en un escape de L.P.G. (Propano o Butano que es más pesado que el aire) desde un camión tanque, se podrá tener en cuenta la posibilidad de tapar las entradas de alcantarillas cercanas, usando equipos de respiración autocontenida y traje de bombero convencional, siempre y cuando el lugar esté totalmente acordonado y libre de toda persona ajena o de posibles fuentes de ignición, que no estemos expuestos directamente al flujo del escape y que la tarea sea efectuada por un mínimo de personal (preferentemente 2) y que el proceso dure el menor tiempo posible (5 a 10 minutos por pareja). También se puede considerar el uso de chorros de agua tipo neblina, para facilitar la ventilación del área.

Como se puede apreciar, en los procedimientos que se detallaron recién, no se busca el control del derrame o escape, sino tan solo el confinarlo a la menor área posible y evitar así un daño y propagación mayor. Debemos aclarar que se usaron ejemplos de materiales peligrosos bastante **conocidos y de baja peligrosidad** (bencina, petróleo y LPG), que al no entrar en contacto directo con el personal y al tomarse las medidas de seguridad descritas, no deberían representar en trabajos alejados de contención y protección, un riesgo para nuestro personal.

Se reitera que **no se deberá actuar** en la proximidad de la zona de impacto **bajo ninguna circunstancia** si:

- El producto es venenoso, explosivo, radioactivo, reactivo o etiológico
- Cuando no se pueda identificar. No sale en la Guía o no está etiquetado
- Hay mezcla de materiales
- Viene ayuda especializada en camino y no hay víctimas ni avance a causes de río o alcantarillas, el producto no está reaccionando y además está confinado.

Lo anterior responde a una pregunta que siempre el 'Primero en la Escena' debe hacerse:

¿Qué pasará si NO HAGO NADA?

Efectivamente toda participación por mínima que sea revestirá en mayor o menor grado un riesgo. Entonces si no voy a ganar nada razonablemente bueno al intervenir y si tampoco pasará nada si no intervengo, será mejor esperar al que tenga más equipamiento y conocimiento.

Por otro lado debemos siempre pensar igual que en un juego de ajedrez. Los expertos en este juego, siempre piensan en lo que ocurrirá más adelante, varios movimientos después y considerando diferentes opciones. Aquí también debemos pensar en ¿Qué será de este problema en 1 hora más, o en 3? Ello permite adelantarse a una serie de requerimientos y posibles problemas. ¿variará el clima, anochecerá y perderé visión, la gente tendrá hambre y sed?

Condiciones Circundantes y Ambientales

Hay una serie de factores que están presentes en el entorno de la emergencia, de las cuales incluso algunas pueden variar repentinamente cambiando por completo las condiciones de trabajo. Son también llamados ***Factores Modificantes***.

a) Condiciones Atmosféricas

Este es un factor que indudablemente no está bajo nuestro control, pero que sí puede ser observado y del que podemos concluir cosas importantes.

La dirección e intensidad del viento, nos indicará hacia donde y con qué velocidad los gases contaminantes se desplazarán. Ello nos permitirá según sea la toxicidad del producto, advertir a las autoridades sobre el riesgo de las poblaciones que se encuentren en dicha dirección.

La lluvia nos puede agregar un nuevo factor de riesgo, puesto que puede llevar al contaminante rápidamente a otras áreas. Algunos elementos pueden diluirse y ser transportados con facilidad hacia cauces de agua y alcantarillas. Por otro lado, sabemos que existen productos que pueden reaccionar con el agua, por lo que en estas situaciones el escenario se presentará mucho más complejo. Al llegar entonces a un incidente en medio de un clima que amenaza lluvia, estos antecedentes deberán tenerse en cuenta, para que dependiendo del efecto que el agua pueda provocar en los materiales involucrados, sean tomadas las medidas de prevención que corresponda.

Estas medidas pueden ir desde cubrir un contenedor pequeño no tóxico, hasta la construcción de diques y pequeños canales guía.

La temperatura ambiente puede facilitar o no, el proceso de vaporización de algunos elementos. En el caso de los líquidos combustibles, que por definición tienen un flash point superior a los 37.8°C (100°F), el estar en medio de una carretera bajo el sol en pleno verano, puede hacer subir la temperatura del material por sobre su flash point, constituyendo un factor de riesgo muy superior, al que tendría el mismo caso en un día nublado y con baja temperatura.

La capa de inmersión térmica de cuya altura dependerá la facilidad con que los contaminantes serán dispersados en la atmósfera. Una capa de inmersión baja (unos 200 metros o menos) dejará la nube tóxica peligrosamente cerca de la superficie e impedirá una adecuada ventilación a través de los cordones montañosos. Este problema es muy común en Santiago y lo vivimos con el famoso

SMOG. Las condiciones de ventilación de la ciudad, están directamente relacionadas al techo o altura de esta capa térmica, que impide a los gases ser llevados a otros sectores por los vientos en altura.

b) Topografía del Terreno y Uso de la Tierra

Hay materiales como el pavimento, las baldosas, etc., que dificultan la absorción de un elemento y que por el contrario, facilitan la formación de charcos o de pequeños ríos por donde el elemento contaminante se puede esparcir. La tierra a su vez, permitirá una mayor absorción del elemento. También debemos entender que una tierra de cultivo o la arena, es más permeable que un terreno rocoso o que aquel que hubiese sido compactado previamente. Este factor nos permitirá observar la facilidad con la que un determinado agente podría eventualmente alcanzar una napa subterránea. Si en cambio se trata de tierras agrícolas, podrán estar involucrados canales de regadío. Tal vez estén secos en el momento del incidente, pero en cualquier momento podría empezar a fluir agua por ellos, llevando los residuos a otros sectores que pueden afectar la producción y también la salud de personas y animales.

c) Fuentes de Agua Amenazadas

Una situación bastante compleja se produce cuando los contaminantes alcanzan una fuente abierta de agua. No sólo estamos hablando de la contaminación que puede dañar directamente a las personas, sino también al importante daño ecológico que se puede producir. Cuidando las recomendaciones que se han dado reiteradamente a lo largo de capítulos anteriores, debe ser una de las prioridades de las unidades que concurren al lugar, evitar que ríos, lagos y mares, sean alcanzados por los materiales peligrosos. Debemos no sólo evitar los daños inmediatos, sino preocuparnos también de los graves problemas que pueden mantenerse latentes y que seguirán afectando un determinado hábitat durante mucho tiempo. Desde ese punto de vista, entendamos que los primeros en la escena tendrán una importante responsabilidad, que de la mano de su propia seguridad, deben desde los primeros instantes de una emergencia, adoptar medidas concretas que permitan minimizar los daños. Construcción de diques y pequeños canales que desvíen el curso de los contaminantes, serán opciones que deben considerarse en este punto.

d) Población Expuesta

Se refiere a tener en cuenta en todo momento, la cantidad y cercanía de centros urbanos o rurales, que tienen un alto riesgo de ser alcanzados por las posibles emanaciones de los productos liberados. Esta contaminación puede llegar a ellos

a través del aire y también a través de cauces de agua. Una vez identificado el producto o su clase y conscientes de su nivel de toxicidad, se deberán acordar con las fuerzas policiales, las acciones de seguridad que se recomienden para cada caso en particular, con el fin de proteger a la población potencialmente expuesta. Una base para estimar la posible área de riesgo, son las tablas de distancia que se establecen en la Guía de Primera Respuesta en Caso de Emergencia y que variarán según el comportamiento de los vientos, la hora del día en que se hubiese producido la emergencia o la altura de la capa de inmersión térmica.

Notas importantes al final de toda evaluación de magnitud

Todos los datos que se han recopilado del incidente y que han sido vistos en este capítulo, deben ser registrados por escrito preferentemente en una planilla previamente diseñada. Se deberá además validar la información recopilada, para asegurarnos de no haber omitido o errado alguno de sus datos. En ella además será importante registrar una relación de acontecimientos especiales y la hora en que han ocurrido. Por ejemplo la hora de nuestra llegada y del resto de las unidades de apoyo, la hora en que somos notificados de algún antecedente relevante, las acciones que se han ido tomando, la información recibida por la central de alarmas, explosiones, reacciones y en general cualquier dato que signifique un cambio en el escenario que se presenta al frente de nosotros. Ello debería incluir un croquis del sector, la dirección del viento y los puntos cardinales, ubicación de caminos, poblaciones, edificaciones, etc. Todo ello será de gran ayuda para las unidades especializadas que concurran al lugar y sin duda, serán estudiadas y evaluadas una vez formado el Sistema de Comando de Incidente, constituyendo un excelente punto de partida para las operaciones que se emprenderán para el control de la emergencia.

Se recomienda también a las unidades que deseen profundizar en este tema de la Primera Respuesta Frente a Emergencias Hazmat, ensayar mediante ejercicios prácticos, las diferentes situaciones planteadas de reconocimiento e identificación. Especialmente buscar asesoría con psicólogos, respecto a todo lo que dice relación con el rescate de víctimas en presencia de ambientes peligrosos, para comprender y aprender a superar las presiones a las que deberemos estar expuestos durante este trabajo. A diferencia de lo que estamos acostumbrados, no podremos en estas situaciones intervenir en el rescate de personas con la velocidad que nosotros quisiéramos y que sin duda los espectadores exigirán.

8.- Uso de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (D.O.T.)

Fue desarrollada en conjunto por USA, Canadá y México (versión 1996), para ser usada por quienes responden primero a una emergencia Hazmat.

Es un apoyo para la labor de identificación y para tomar las primeras decisiones para la protección de las personas, el ambiente y los bienes. Es fundamental que toda unidad de primera respuesta, cuente con al menos un ejemplar actualizado de esta guía y con 1 par de prismáticos. Si bien esta guía es una importante herramienta, sólo entrega información para los primeros momentos de la emergencia. El control definitivo y las operaciones de los especialistas, deberán ser apoyadas por otros sistemas más específicos y detallados de información.

Secciones de la Guía de Primera Respuesta

Este libro está dividido en secciones, cada una de ellas de colores claramente diferenciados.

Páginas Amarillas: Ordena los productos por su número de Naciones Unidas (N.U.)

Páginas Azules: Ordena los nombres de los productos alfabéticamente.

Páginas Naranjas: Corresponden a las guías propiamente tal, donde se entregan las acciones básicas para una determinada categoría de producto.

Páginas Verdes: Contienen las tablas con distancias de aislamiento inicial para productos de mayor riesgo. También contienen la lista con los materiales que reaccionan con el agua y los gases venenosos que liberan durante este proceso.

Importante

Esta Guía **no está preparada** para responder a situaciones en que diferentes productos químicos se encuentren **mezclados**. Materiales que por sí solos no representan riesgo, pueden ser muy peligrosos al mezclarse y también podría ocurrir lo contrario. En estos casos, requerimos necesariamente asesoría de especialistas químicos y debemos asegurarnos de entregar esta información a la Central de Alarmas y a las unidades especializadas que concurren.

Usando la Guía

El objetivo es encontrar el número de la guía de respuesta para el producto involucrado. Si tenemos el número de N.U. (ej. 2013) buscaremos en la sección AMARILLA.

Si tenemos el nombre exacto del producto (ej. fosfuro de estroncio), usaremos la sección AZUL. Junto a cada producto de las zonas amarilla y azul, se encuentra el número de guía de la sección NARANJA, que es donde queremos llegar en definitiva.

Si el nombre del producto de las secciones amarilla o azul se encuentran destacados, quiere decir que dicho producto tiene una distancia de aislamiento inicial especial, debido a su carácter de alto riesgo, la que debe ser buscada en la sección VERDE. También en esta sección se encuentra un listado con materiales reactivos al agua, donde además se señala el vapor tóxico producido durante la reacción.

Ejemplo:

Supongamos que estamos frente a un contenedor con una placa naranja con el número 1017. Buscamos en la sección amarilla para ver de qué producto se trata y para conocer el número de la guía que le corresponde y si tiene restricción especial de distancia.

Encontramos que se trata de cloro, que tiene la guía N° 124 y que además está destacado, por lo que entendemos que tiene distancia de aislamiento especial.

Al ver la guía N° 124 encontramos que se trata de un producto venenoso, que puede llegar a ser fatal si se inhala. Este sólo comentario ya nos advierte claramente del riesgo potencial al que estamos expuestos. Sin embargo debemos leer completamente la guía antes de tomar cualquier acción.

A continuación están los riesgos de incendio y las acciones que debemos tomar como primera respuesta. Cabe destacar dentro de estas recomendaciones, que en algunos casos se da como alternativa el ‘dejar quemar’. Debemos reconocer que muchas veces ésta será una opción totalmente válida y que debe ser considerada para no arriesgar al personal, especialmente si desconocemos los productos y si no sabemos si reaccionarán con el agua. Finalmente están las recomendaciones para los primeros auxilios de las víctimas.

En relación a la distancia recomendada para establecer nuestra línea inicial de seguridad, encontramos en la sección verde lo siguiente:

Derrames Pequeños

Primero aislar:	60 mt.
Dirección del viento día:	0.3 km.
noche:	0.8 km.

Derrames Grandes

Primero aislar:	185 mt.
Dirección del viento día:	0.8 km.
noche:	3.1 km.

Estas distancias están separadas en 2. El perímetro inicial, es decir lo que haremos inmediatamente al llegar y por otro lado, la zona de aislamiento recomendada para cuando se comience a ejecutar nuestro plan de acción preventivo.

En relación a la búsqueda por nombre de un producto en la guía, debemos señalar un par de cosas importantes. Cuando no encontremos exactamente un nombre, **no busquemos uno que se le parezca**. Una letra o número diferentes, pueden representar a productos totalmente distintos, con riesgos a su vez muy diferentes. Si no podemos encontrar lo que buscamos, deberemos como norma general usar la **guía 111**. Ésta reúne una serie de indicaciones generales, basadas en el peor de los casos, para recomendarnos las acciones básicas menos riesgosas, hasta que podamos identificar de qué producto se trata.

9.- El Teatro de Operaciones

Es importante que el Equipo de Primera Respuesta frente a Emergencias con Materiales Peligrosos, conozca la generalidad de las operaciones y procedimientos de las Unidades Especializadas Hazmat, sólo a modo de que entiendan mejor la importante tarea que estos últimos efectuarán cuando lleguen al lugar. Para ello a continuación mostraremos en forma resumida, algunos factores importantes de conocer.

Definición de Zonas

Las Unidades especializadas deben sectorizar el área de trabajo en 3 zonas, además de un área amplia de aislamiento. El diámetro de cada una de ellas, dependerá del producto involucrado y de otra serie de factores relacionados con el incidente propiamente tal, así como también de su entorno. Las zonas que definirán los especialistas son las siguientes:

Zona Caliente

Es la más cercana al foco del problema. En ella se efectuarán las operaciones de control de la emergencia y accederán a ésta, sólo los operadores y técnicos seleccionados para ello. Estos últimos deberán utilizar el traje de protección química que corresponda a la emergencia, según instrucciones que dará el Jefe de

Seguridad. Por encontrarse junto al foco de contaminación, esta zona será la más peligrosa desde el punto de vista de la concentración del agente y de los efectos secundarios, que puedan producirse por reacciones o incendios repentinos. Debido al riesgo que involucra, se deberá utilizar el mínimo personal posible. Además se privilegiará para su selección, el estado físico y psicológico, además del grado de especialización, experiencia y conocimientos operativos.

Zona Tibia

Básicamente esta zona está libre de contaminación excepto por el tránsito de personal y equipos desde la zona caliente. En este sector se efectuarán los procesos de reducción de la contaminación del personal, que viene saliendo de la zona de impacto. La zona tibia por ende, contempla la ubicación de piscinas o duchas de descontaminación y una zona de desvestimenta y disposición de trajes y equipos usados. En esta zona el personal saliente será chequeado médicamente e hidratado.

Aquí trabajarán una pareja de operadores por cada piscina, además de un Jefe de descontaminación, que bajo la dirección del Jefe de Seguridad, velará por el prolijo trabajo de limpieza del personal y sus equipos. Otro grupo estará a cargo de ayudar a sacar los trajes de los operadores y dejarlos en condiciones de dirigirse a la zona de descanso.

Zona Fría

Se encuentra totalmente libre de contaminación y en ella, se ubicarán la zona de vestimenta, médicos, área de descanso, equipo Hazmat y su personal, representantes de las unidades de apoyo y el comando de incidente. En definitiva, en esta zona se ubicarán quienes estén directamente relacionados con las tareas de control del incidente.

Zona de Aislamiento Amplia

Es aquella donde se encuentran todas las otras unidades de apoyo, que no participan directamente en el control de la emergencia, pero que facilitan las tareas de los especialistas. En ella estarán carabineros, municipalidad, vehículos de emergencia de apoyo, prensa, maquinaria pesada, etc.

El Teatro de Operaciones Hazmat

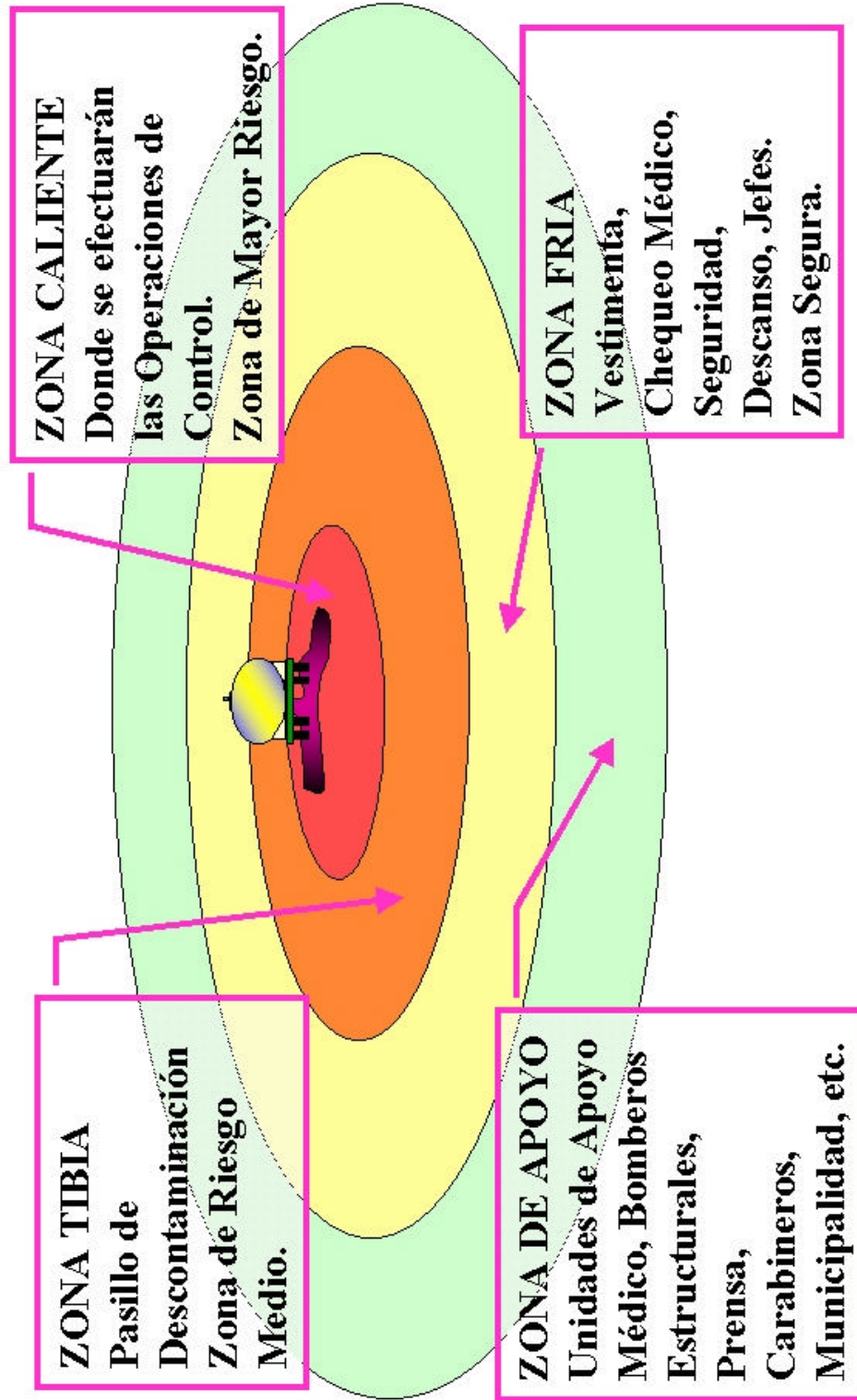


Ilustración 4: El Teatro de Operaciones HAZMAT

Equipamiento Hazmat

Las unidades especializadas en el control de incidentes con materiales peligrosos, están obligadas a adquirir sofisticado y costoso equipo. En general la especialidad Hazmat, es tal vez una de las más costosas de mantener, puesto que además del costo del equipamiento, debemos considerar que en muchas operaciones se producen pérdidas importantes de material.

Trajes especiales

Un caso bastante típico, es el daño que se produce en los trajes encapsulados, cuyos precios en el caso de los de mayor protección, varían entre los US\$800 y los US\$3.000. A esto debemos agregar que los trajes tienen una vida útil bastante corta en relación al común del equipamiento bomberil, tras el cual deben ser reemplazados.

Los trajes de protección para Hazmat se dividen en A, B y C, siendo el primero de ellos el que entrega mayor protección, puesto que se trata de un traje encapsulado totalmente sellado.

Los materiales usados en su fabricación son bastante variados, de tal forma que algunos de ellos pueden ser reutilizados gracias a su especial resistencia física, mientras que otros son desechables. Los trajes se fabrican en base a diferentes capas, cada una de las cuales aporta un factor de protección para determinados agentes. La suma de todas ellas, es la que permite asegurar una gama bastante amplia de resistencia a diferentes productos. Estos trajes requieren un mantenimiento prolijo, puesto que de su integridad depende la vida de los operadores. Se deberá tener especial cuidado en su descontaminación, limpieza y secado antes de ser guardado. Cualquier evidencia de desgaste o ruptura, será suficiente para desecharlo inmediatamente.

Equipos de Detección

Son aquellos que permiten detectar y medir la presencia de determinados elementos peligrosos en el ambiente. Permiten la medición de aquellos materiales que correspondan a los sensores instalados en el instrumento. Comúnmente se utilizan los de monóxido de carbono, oxígeno, límite inferior de explosividad (LEL) y ácido sulfhídrico. El sensor de oxígeno es especialmente importante, puesto que si su medición normal de 21% baja considerablemente, quiere decir que ha sido desplazada por algún gas presente en el ambiente. Aunque no se conozca dicho gas, sabremos que estamos en presencia de lo que podría ser un material peligroso. Algunos de estos equipos son capaces de medir varios químicos en forma simultánea. Para tener una idea, este tipo de aparatos cuesta al-

rededor de US\$4.000 y su uso está restringido a personal capacitado, el que no sólo debe conocer su operación, sino también debe saber interpretar su lectura.

Sellado, control de fugas y derrames.

Existe una variedad importante de elementos, que permiten controlar derrames y escapes de gas. Se dividen en aquellos que sellan el lugar de la fuga y los que para el caso de líquidos, permiten su absorción y posterior neutralización.

Parte importante de estos elementos son desechables, puesto que quedan totalmente impregnados con el contaminante, o bien deben mantenerse en su lugar controlando la fuga. Afortunadamente estos elementos no son muy costosos, pero sin embargo existe una variedad muy grande de ellos, lo que obliga a invertir en diferentes tipos según su especialización. Aquí encontramos masillas para sellado, kits para fuga en cañerías de diferentes diámetros, cojines de sellado, tapones de goma, tacos de madera, trinquetes, almohadas absorbentes de diferentes tamaños, mangas rellenables para diques, etc.

Otros Equipos

Además de lo anterior, las unidades especializadas deberán contar con una gama importante de otros equipos, muchos de los cuales son fruto de la creatividad de los mismos operadores, quienes han encontrado nuevas aplicaciones a herramientas y equipos de uso cotidiano.

Encontraremos por ejemplo piscinas, palas, linternas especiales, sistema de cascada, generadores eléctricos, hidrolavadoras, sillas, toldos armables para el sol y la lluvia, generadores de espuma, extractores de humo, baldes, escobillones, sacos de arena, papel de medición PH, prismáticos, libros, bases de datos computacional (Aloha, Cameo, Naerg96), mangas plásticas, guantes de protección química, etc.

Generalidades del procedimiento de control de la emergencia.

Una vez reconocido e identificado el producto, habiéndose además realizado todos los pasos señalados en capítulos anteriores para dimensionar el riesgo potencial y todos los factores que influyen en él, se definirán las zonas caliente, tibia y fría. Se prepararán las diferentes áreas de apoyo, donde el personal será equipado con los trajes indicados para el tipo de producto y concentración estimada. Se seleccionará al personal de operadores, asignando en base a parejas las tareas específicas que realizarán. Este personal será chequeado médicamente, e inmediatamente quedará en estado de reposo, mientras son asistidos en la colocación de sus respectivos trajes de protección. Cada equipo y material a utilizar, será chequeado tanto por el operador, como por los miembros a cargo de la se-

guridad. Se instalarán las piscinas de descontaminación y se asignará personal para su trabajo en ellas. Nadie podrá entrar a la zona caliente, mientras el área de descontaminación no esté operativa. Como norma de seguridad, los operadores siempre entrarán en parejas, caminarán juntos y portarán un sistema seguro de comunicación radial, el que preferentemente será usado dentro de la zona caliente sólo para recibir instrucciones. La pareja no deberá separarse en ningún momento y deberán extremar el cuidado de ruptura de sus trajes, provocado por latas, vidrios u otros elementos. No tomarán contacto directo con el contaminante, ya que sus trajes son sólo una barrera de protección que no los hace invulnerables.

El primer grupo estará destinado especialmente a la evaluación, detección instrumental y por supuesto al eventual rescate de víctimas o al menos su alejamiento del foco de contaminación. El tiempo que estarán adentro, será estrictamente cronometrado por los encargados de seguridad, quienes deberán darse un margen amplio de seguridad, para que el personal logre llegar sin problemas a las piscinas de descontaminación. Por cada operador presente en la zona caliente, existirá otro equipado adecuadamente en la zona de descanso, listo para entrar en caso de cualquier eventualidad.

A continuación se efectuarán las acciones de control que exija la situación, buscando en primer lugar confinar a la menor área posible el contaminante, para luego proceder a su control definitivo. Es probable que se requiera el ingreso de diferentes grupos en forma secuencial, los que irán avanzando progresivamente en las tareas necesarias. Ello requiere una buena coordinación, comunicación y capacidad de trabajo en equipo.

Finalmente todo el personal que hubiese participado, deberá ser chequeado médicamente. De igual forma se deberá constatar la completa descontaminación y limpieza de equipos y materiales usados. Nunca se deberá llevar al cuartel, un material que pueda tener residuos de contaminación.

Todo este proceso puede durar varias horas y debemos señalar que a diferencia de lo que estamos acostumbrados, una emergencia Hazmat no se controla con velocidad, sino que con mucha cautela, conocimiento y coordinación.

Palabras finales

Al finalizar este manual, queremos repetir una vez más que la seguridad de nuestro personal es prioritaria. Quienes acudimos a una emergencia de cualquier tipo, contamos con la confianza de la ciudadanía. Ellos esperan mucho de nosotros y nuestra llegada sin duda los tranquilizará. La visión profesional que tenemos del tema nos impide la improvisación, por lo que estamos obligados a prepararnos para actuar y reconocer nuestros límites. No podemos en este afán de ayuda, pasar por alto las normas de nuestra propia seguridad. **Partamos ayudándonos a nosotros mismos y le daremos con ello la oportunidad a muchos otros de ser ayudados.**

El curso de Primera Respuesta Frente a Emergencias Hazmat es un punto de partida para este apasionante tema. Nos muestra una opción diferente para enfrentar estas complejas emergencias basados en la calma, el conocimiento, la disciplina, la coordinación, seguridad y responsabilidad. Hemos conocido también un poco más de la importante actividad que desarrollan los especialistas Hazmat, que son sin duda un grupo altamente especializado, que ha debido estudiar durante largos períodos, para permitir una actuación integral en este tipo de emergencias, que a nivel mundial se tornan cada vez más frecuentes y complejas. Esta es una invitación a todos quienes quieran aceptar el desafío de seguir avanzando en este tema, para continuar los estudios de certificación Hazmat, logrando la calidad de operador, técnico y especialista.

Hacer este manual de instrucción no ha sido fácil y el mejor pago que podemos recibir de parte de Uds., es el compromiso de que aplicarán las nuevas técnicas y colaborarán en poder asesorar e incluso enseñar a sus compañeros los fundamentos de esta actividad. Aplicando estos procedimientos estarán en mejores condiciones de salvar vidas, de proteger los bienes materiales y de minimizar el daño al medio ambiente que nos rodea.

No deben ser egoístas con estos nuevos conocimientos. Impártenlos en sus respectivas unidades y abran los ojos de sus colegas. Entre todos podremos lograr que esta actividad, sea desarrollada en una forma más segura.

Bibliografía

‘Materiales Peligrosos, Manual del Curso 137’

Escuela de Entrenamiento para Bomberos, Texas, Estados Unidos de América.
Texas A&M University System, 1997.

‘‘The Firefighter’s Handbook of Hazardous Materials’

Charles J. Baker, 5ª edición, Estados Unidos de América, 1990.

‘Reconocimiento e Identificación de los Materiales Peligrosos’

Manual del Alumno, Academia Nacional de Bomberos de Chile, 1995.

‘Manejo de Materiales Peligrosos en Accidentes de Transporte’

Manual de trabajo, Academia Nacional de Bomberos de Chile, 1991.

‘Hazardous Materials, Managing the Incident’

Noll, Hildebrand, Yvorra. 2ª edición, IFSTA, USA, 1995.

‘Hazardous Materials for First Responders’

2ª edición, IFSTA, USA, 1994.

‘Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia’

D.O.T. de USA, Canutec de Canadá, SCT de México, 1996

‘Manual del Alumno del Curso para Técnico en Materiales Peligrosos’

Emergency Response Training Center del Transportation Technology Center
Inc., Pueblo Colorado, USA. Julio de 1999.

Autor: Andrés C. Maggio Magofke

4ª Edición, Septiembre de 1999

Registro de Propiedad Intelectual N° 110.563

**Prohibida su reproducción parcial o total sin contar
con la autorización escrita del autor.**

eMail: admin.@bomba18.cl

WEB: www.bomba18.cl