

4. INTRODUCCION AL MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION

Actualmente el desarrollo tecnológico se incrementa día a día debido a las necesidades cada vez también mayores de la sociedad moderna y el resultado de tal expansión modernista y globalización, son los constantes y cada vez más graves incidentes con materiales peligrosos a los cuales, se les encuentra como materia prima, subproductos y productos terminados en diferentes lugares y situaciones: almacenados, en transportación y en proceso.

El potencial de accidentes de materiales peligrosos en transporte afecta a todos los países del mundo; en la actualidad existen más de 50,000 sustancias químicas clasificadas como peligrosas y su número aumenta cada año, así ningún país está libre de este problema, ni aún los países altamente desarrollados con sus tecnologías han podido evitar que el crecimiento de los accidentes por vía aérea, acuática y terrestre ocurran.

El tema de transportación de materiales peligrosos conocido también como HAZ-MAT (HAZardous MATerials, Materiales peligrosos), es un tema de actualización en nuestro país, pero en los países altamente industrializados data mínimo de veinte años en el manejo del mismo.

Los métodos tradicionales utilizados para el control y extinción de los incendios, no son totalmente válidos para cuando se trata de un incidente con materiales peligrosos; el uso de agua con los plaguicidas y otros productos está prácticamente prohibido, ya que puede extender y hacer más grave el daño. Las técnicas de control con los materiales peligrosos, son selectivas y en muchos casos específicas.

Lo anterior hace necesario que el personal de los grupos de ayuda privada, pública y en las empresas, se capacite y ejercite en el manejo y control de emergencias ya que los efectos de un incidente con materiales peligrosos perjudican muchas veces, irreversiblemente a la comunidad y al medio ambiente donde ocurren. Adicionalmente se puede comentar, que desafortunadamente el nivel de preparación, capacidad técnica y equipamiento de los equipos que atienden incidentes con materiales peligrosos en nuestro país, a la fecha sigue calificándose como deficiente y aunque estén esfuerzos importantes por mejorar el rubro de capacitación y técnico, todavía el área de un adecuado equipamiento se mantiene con carencias importantes. Lo cual se traduce en exposición innecesaria, elementos que sufren quemaduras, lesiones e intoxicaciones (Incidente con ácido sulfúrico en el municipio de Tlaquepaque durante el año de 2004).

4.1 DEFINICIONES, REGULACIONES Y CRITERIOS

En esta sección se revisan algunas de las definiciones más destacadas para materiales peligrosos en transportación y aunque no se profundiza en demasía respecto a las regulaciones vigentes, se espera que todos los aspectos que se mencionan sirvan de aliciente para revisar con detalle el alcance de dichas regulaciones y permitan establecer un criterio en relación a las mismas.

El marco jurídico del transporte de materiales peligrosos está definido a partir de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; a continuación se presenta la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; posteriormente los Reglamentos correspondientes y finalmente las Normas Oficiales Mexicanas, tal y como se muestra en la Figura 4.1.

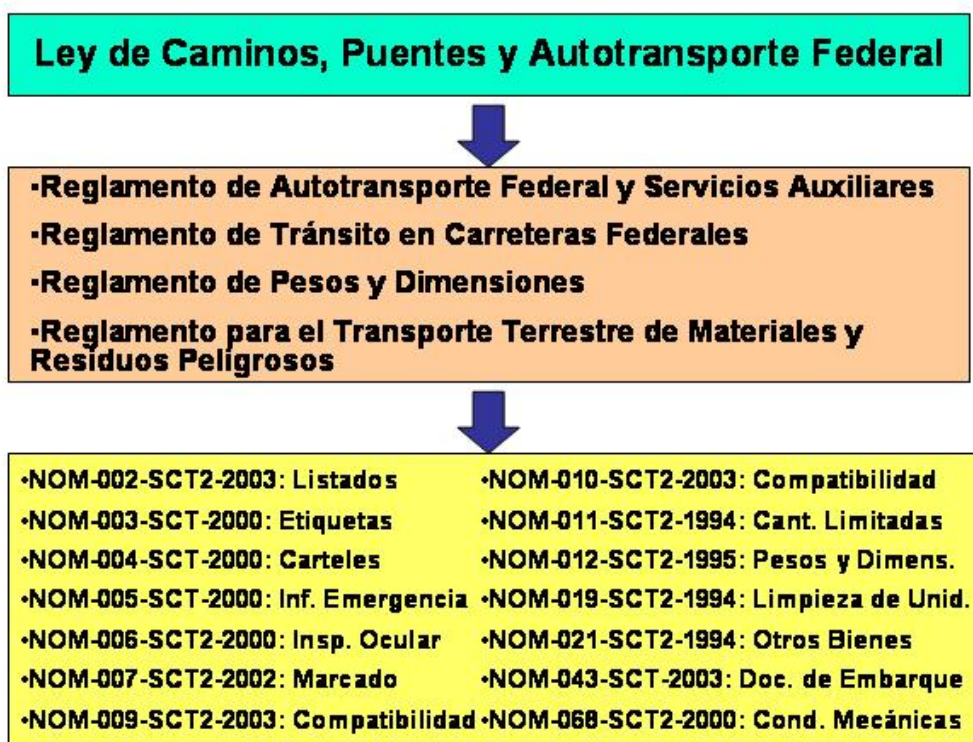


Figura 4.1 Marco Regulatorio del Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos en México

4.1.1 Definiciones relevantes para el manejo de materiales peligrosos en transportación

En la Tabla 4.1 se listan algunas definiciones sobresalientes, dadas por diferentes instituciones en relación al manejo de materiales o mercancías peligrosas :

TABLA 4.1 DEFINICIONES SOBRESALIENTES PARA EL MANEJO DE MATERIALES O RESIDUOS PELIGROSOS

ORGANIZACION	DEFINICIONES
ONU Organización de las Naciones Unidas	Mercancías Peligrosas: " Cualquier sustancias o material en cualquier cantidad o estado la cual posee un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y propiedad para su comercialización "
IATA Asociación de Transporte Aéreo Internacional	Mercancías Peligrosas: " Todo artículo o sustancia capaz de constituir un riesgo importante para la salud, seguridad o la propiedad cuando se transporta por vía aérea "
IMO / IMDG Organización Marítima Internacional	Mercancías Peligrosas: " Son aquellos productos que al ser transportados por mar, pueden poner en peligro la seguridad de la vida humana "
EPA Agencia de Protección Ambiental (USA)	Substancia Peligrosa: " Cualquier sustancia venenosa que amenace a las fuentes de agua y/o medio ambiente cuando se descarga "

La Tabla 4.2 presenta aquellas dependencias que actualmente tiene injerencia sobre el manejo de materiales peligrosos en transportación en nuestro país.

TABLA 4.2 DEPENDENCIAS RELACIONADAS EN MEXICO CON EL MANEJO MATERIALES O RESIDUOS PELIGROSOS EN TRANSPORTACION

S.C.T.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes : Leyes generales sobre vías de comunicación, reglamentos y acuerdos laterales y circulares
S.R.E.	Secretaría de Relaciones Exteriores : Convenios internacionales
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales: Normas sobre residuos peligrosos y regulaciones
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional: Leyes sobre Armas de Fuego y Explosivos

Algunas regulaciones y códigos actualmente vigentes para materiales peligrosos en transportación.

Internacional

IMDG : Código internacional marítimo de materiales peligrosos para embarques por mar

IATAPAR : Asoc. internacional de transporte por aire. Regulación sobre artículos restringidos

Europa

RID / ADR : Acuerdo europeo y suizo en el transporte de materiales peligrosos por carretera

RID / RSD : Regulación europea y suiza en el transporte de mat. peligrosos por ferrocarril

USA

C.F.R. : Código de regulaciones federales para el comité marítimo federal (FMC)

Gran Bretaña

LIBRO AZUL : Acarreo de materiales peligrosos en embarque

4.2 CLASES DE PELIGRO EN TRANSPORTACION

RID / ADR

- Materiales y artículos explosivos
- Artículos cargados con materiales explosivos
- Sustancias pirotécnicas y similares
- Gases comprimidos, licuados o disueltos (baja presión)
- Líquidos flamables
- Sólidos flamables
- Sustancias espontáneamente combustibles
- Sustancias que al contacto con el agua desprenden gases flamables
- Gases flamables
- Sustancias oxidantes
- Peróxidos orgánicos
- Sustancias venenosas (tóxicas)
- Sustancias infecciosas
- Sustancias radiactivas
- Sustancias corrosivas
- Sustancias peligrosas diversas

IATA

- Explosivos
- Gases comprimidos, licuados o disueltos (baja presión) o fuertemente refrigerados
- Líquidos flamables
- Sólidos flamables
- Sustancias espontáneamente combustibles
- Sustancias que al contacto con el agua desprenden gases flamables
- Gases flamables
- Sustancias oxidantes; Peróxidos orgánicos
- Sustancias venenosas, tóxicas e infecciosas
- Materiales radiactivos
- Sustancias corrosivas
- Mercancías peligrosas diversas

IMDG

- Explosivos
- Gases comprimidos, licuados o disueltos (baja presión)
- Líquidos flamables
- Sólidos flamables
- Sustancias espontáneamente combustibles
- Sustancias que al contacto con el agua desprenden gases flamables
- Gases flamables
- Sustancias oxidantes
- Peróxidos orgánicos
- Sustancias venenosas (tóxicas)
- Sustancias infecciosas
- Sustancias radiactivas
- Sustancias corrosivas
- Sustancias peligrosas diversas

4.3 CLASIFICACION ONU (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS)

La Organización de las Naciones Unidas clasificó los materiales peligrosos de la siguiente forma:

Clase 1 - Explosivos

Clase 2 - Gases

Clase 3 - Líquidos inflamables [y líquidos combustibles (Estados Unidos)]

Clase 4 - Sólidos inflamables; Materiales espontáneamente combustibles; y peligrosos cuando los materiales se humedecen.

Clase 5 - Oxidantes y Peróxidos orgánicos

Clase 6 - Materiales Tóxicos y Sustancias infecciosas

Clase 7 - Materiales radiactivos

Clase 8 - Materiales corrosivos

Clase 9 - Materiales peligrosos misceláneos

CLASE 1 : EXPLOSIVOS

Sustancias que experimentan una transformación química violenta, expandiéndose a velocidades superiores a la del sonido, con gran liberación de calor y gases y produciendo ondas de choque por el desplazamiento del aire y proyección de materiales ya sea del contenedor o instalaciones aledañas”. Al encontrar estos materiales, se debe aislar a gran distancia y no actuar pues no se cuenta con equipos adecuados para ello. Se debe solicitar ayuda especializada de servicios de seguridad estatal o ejército si corresponde.



Figura 4.2 Rombo para explosivos

Los encontramos en recintos militares, comisarías, fábricas de explosivos, fuegos artificiales, faenas de la construcción, especialmente de caminos, demolición o mineras, en vehículos que transporten éstos productos tales como dinamita, pólvora, nitroglicerina, TNT, RDX, PETN, amongelatina, ANFO, municiones y otros.

CLASE 2 : GASES

Todo aquel gas que es envasado dentro de un recipiente a una presión mayor a la atmosférica. Algunos al ser envasados, se licuan (pasan a estado líquido) y al ser liberados pasan violentamente a estado gaseoso. Se subdividen en:

2.1.- Gas inflamable (propano-butano, metano, acetileno, hidrógeno, etc.)



Figura 4.3 Rombo para gases inflamables

2.2.- Gas no inflamable y no venenoso (nitrógeno, argón, helio, bióxido de carbono, oxígeno, etc.)



Figura 4.4 Rombo para gases no inflamables

2.3.- Gas venenoso (cloro, sulfuro de hidrógeno, amoníaco, monóxido de carbono, etc.)



Figura 4.5 Rombo para gases tóxicos

CLASE 3: LIQUIDOS INFLAMABLES

Son todos aquellos líquidos que pueden entrar en combustión. Se clasifican en combustibles (U.S.A.), e inflamables, dependiendo de su punto de inflamación (flash point) que es la mínima temperatura en la cual desprenden suficiente cantidad de vapores, los cuales mezclados con el aire, pueden arder.



Figura 4.6 Rombo para líquidos inflamables

CLASE 4 : SOLIDOS

Todo aquel sólido diferente a un explosivo, que es capaz de arder o generar vapores inflamables al ser sometido a temperatura, al reaccionar con otro producto o con el agua. Se subdividen en:

4.1.- Sólidos combustibles (naftalina, parafina sólida, peróxido de benzoilo, etc.)

Figura II.8 Rombo para sólidos inflamables



Figura 4.7 Rombo para sólidos inflamables

4.2.- Sólidos de combustión espontánea (fósforo blanco, fósforo rojo, hidrosulfito de sodio, carbón vegetal y mineral, etc.).



Figura 4.8 Rombo para sólidos de combustión espontánea

4.3.- Sólidos que reaccionan con el agua, entrando en combustión o liberando gases inflamables o tóxicos (anhídridos de ácidos orgánicos, carburo de sodio, carburo de potasio, hidruro de sodio, hidruro de litio, etc.).



Figura 4.9 Rombo para sólidos que reaccionan con el agua

CLASE 5: OXIDANTES Y PEROXIDOS ORGANICOS

Son aquellas sustancias que al liberar oxígeno rápidamente, facilitan y aceleran la combustión de materias orgánicas

5.1.- Oxidantes (nitritos, nitratos, cloratos)



Figura 4.10 Rombo para Oxidantes

5.2.- Peróxidos orgánicos (peróxido de hidrógeno, de éter, de metil-etil-cetona, de benzoilo, etc.)



Figura 4.11 Rombo para Peróxido Orgánico

CLASE 6: MATERIALES TOXICOS Y SUBSTANCIAS INFECCIOSAS

Se dividen en:

6.1.- Tóxicas: aquella sustancia química distinta a un gas, que al tener contacto o ingresar al organismo, produce serios daños. Ejemplo pesticidas como parathion, malathion, DDT, aldrín, bromuro de metilo, fosfina, acrilonitrilo, etc.



Figura 4.12 Rombo para Tóxicos

6.2.- Aquella sustancia infecciosa formada por microorganismos o sus toxinas, que al ingresar a nuestro organismo, produce enfermedades o la muerte. Ejemplo, virus, toxinas, hongos, etc.



Figura 4.13 Rombo para Sustancias Biológico Infecciosas

CLASE 7: RADIOACTIVOS

Aquellas sustancias que irradian partículas Alfa, Beta o radiación Gamma. Las partículas pueden ser ingeridas o ingresar a nuestro cuerpo atravesando la piel, al igual que las radiación Gamma. Bomberos NO cuenta con equipos para controlar dichas emergencias, por lo que debe aislar a distancia según tablas y abstenerse de actuar.



Figura 4.14 Rombo para Substancias Radioactivas

CLASE 8: CORROSIVOS

Aquellos ácidos o bases capaces de corroer metales y que dañan el tejido animal y vegetal. Además del peligro de su contacto liberan gases irritantes, asfixiantes, anestésicos y tóxicos. Ejemplos son: el ácido sulfúrico, acético, clorhídrico, nítrico, fluorhídrico, perclórico, flúor, yodo, bromo y bases como la soda cáustica o hidróxido de sodio.



Figura 4.15 Rombo para Substancias Corrosivas

CLASE 9 : MATERIALES MISCELANEOS

Estas son mezclas de los grupos anteriores, ya sean residuos, desechos industriales, partes de procesos de fabricación o combinaciones por errores de operación o durante el transporte de diversas materias. También tambores o instalaciones sin rotulación o identificación serán considerados misceláneos, como asimismo productos nuevos que aún no se clasifiquen.



Figura 4.16 Rombo para Substancias y/o Residuos Misceláneos

El sistema de identificación se basa en placas colocadas estratégicamente tanto con números como las placas que identifican el material y que se han presentado; tanto en los vehículos de transporte tanto terrestre (Figura 4.18) como ferroviario (Figura 4.19) con un sistema de numeración que se relaciona con la identidad del material, dicho número que es establecido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU o UN), y que como se puede observar en la Figura 4.17 puede involucrar la combinación de placa de identificación del material y su correspondiente número o exclusivamente la placa con el número.

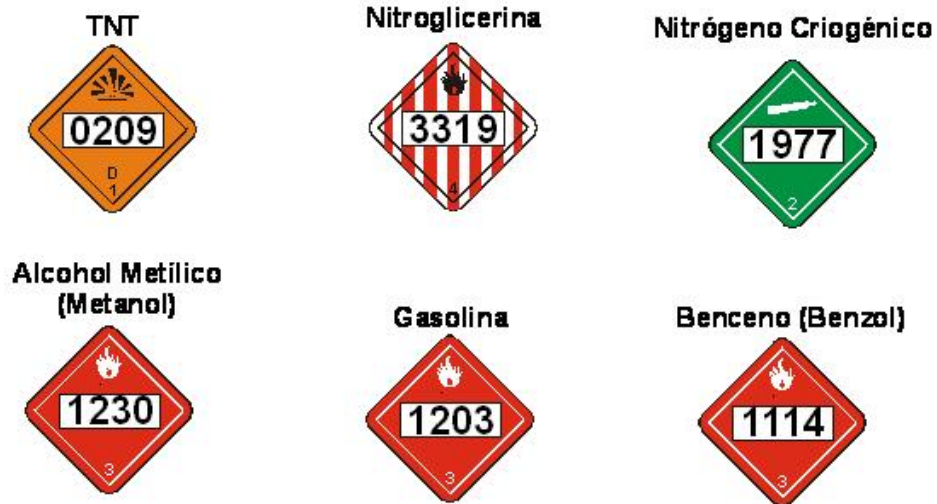


Figura 4.17 Rombos con número de identificación

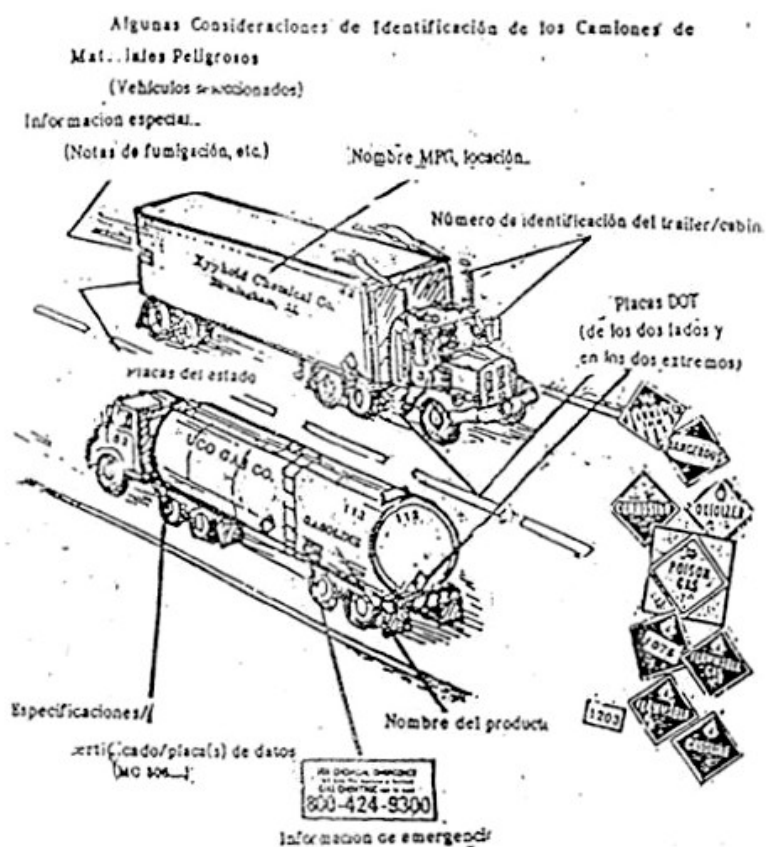


Figura 4.18 Sistema de identificación para el transporte terrestre

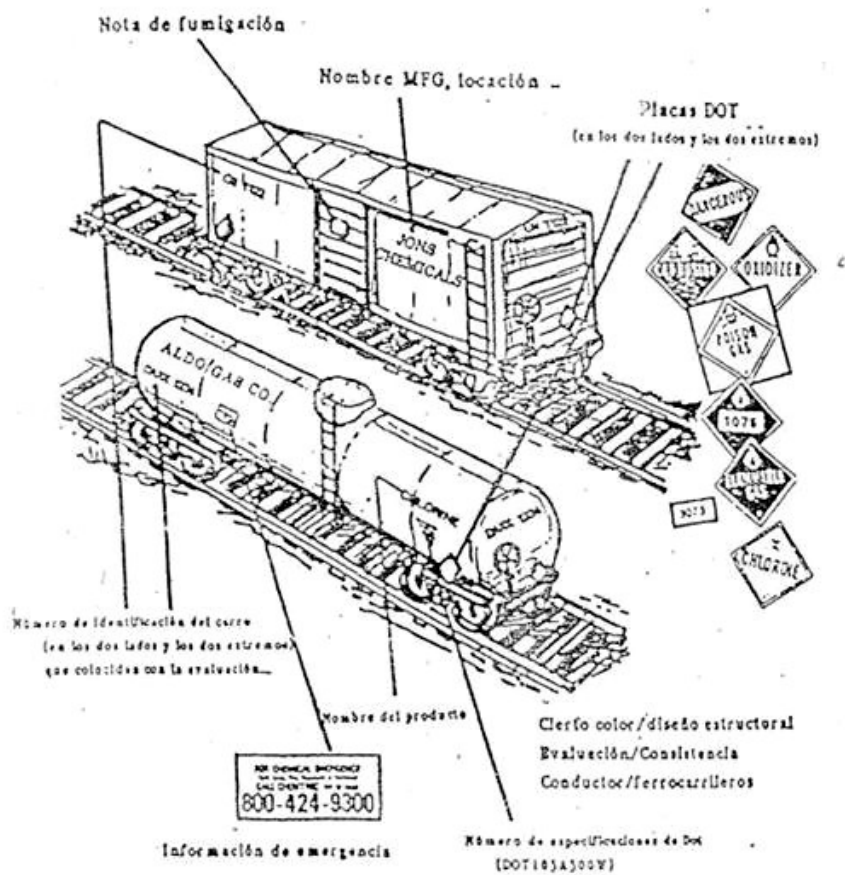


Figura 4.19 Sistema de identificación para el transporte ferroviario

4.4 GUIA DE RESPUESTA DE EMERGENCIA PARA INCIDENTES EN TRANSPORTACION

La Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (ERG-2004) es la herramienta más actualizada para identificar y tomar los primeros pasos en la atención de incidentes con materiales y residuos peligrosos.

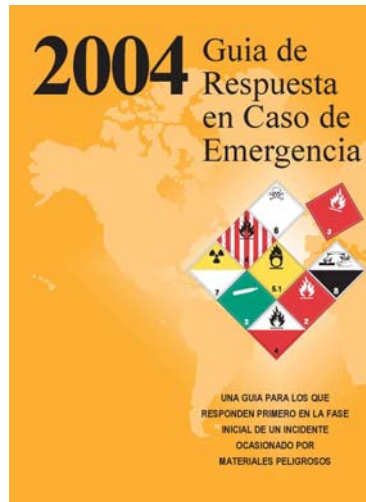


Figura 4.20 Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (ERG-2004)

Ejercicio práctico sobre la guía de respuesta inicial a incidentes con materiales peligrosos Guía DOT

Usted se encuentra en un incidente que involucra materiales peligrosos, las placas de identificación son identificadas a una distancia segura y se muestran a continuación, complete la información requerida :



Caso 1



Caso 2



Caso 3

Caso 1	
ID - UN	
Nombre producto	
Clasificación	
Guía Número	
Peligros potenciales y acciones	

Caso 2	
ID - UN	
Nombre producto	
Clasificación	
Guía Número	
Peligros potenciales y acciones	

Caso 3	
ID - UN	
Nombre producto	
Clasificación	
Guía Número	
Peligros potenciales y acciones	

4.5 OTRAS FORMAS DE IDENTIFICACION

Otras formas de identificación para materiales y residuos peligrosos que están involucrados en incidentes y accidentes, que deben conocerse y utilizarse para un mejor control de incidentes con materiales peligrosos son:

4.5.1 Papeles de envío : Estos siempre deberán estar a la mano en la cabina del conductor, de tal forma que el equipo de respuesta a emergencias tenga la posibilidad en base a los mismos determinar la naturaleza del material y a partir de este conocimiento proceder a tomar las acciones convenientes para mitigar el impacto del siniestro, incluyen carta porte y documento de embarque.

4.5.2 Hojas de emergencia para el transporte: Normalmente preparadas por el fabricante del producto químico, constituyen un documento valioso ya que en las mismas se indican por escrito, los riesgos y qué hacer en caso de una emergencia del producto que se transporta; su contenido en términos generales es:

- a) Producto transportado
- b) Naturaleza de los peligros
- c) Precauciones a ser tomadas y acciones en el evento o emergencia:
 - Derrame
 - Incendio
 - Primeros auxilios
- d) Nombre del fabricante, dirección y teléfono de emergencia

Esta hoja debe mantenerse en la cabina todo el tiempo, actualizada y accesible. Solamente la información relativa a los productos que se transportan debe encontrarse, los documentos referentes a cargas anteriores deben ser removidos.

Una muestra de hoja de emergencia en transportación es presentada en la Figura 4.21, en la misma se presenta la información para un producto químico en particular.

 CIBA-GEIGY MEXICANA, SA DE CV CALZ. TLALPAN 3058 04850 México, D. F. TELEFONOS/FAX DE EMERGENCIA T. S. : 915-677-10-88 / 915-68478-14 T. N. : 915-544-64-84 / 915-544-43-44 PUEBLA: 91 22-24-05-29 / 9122-24-39-84 ATOTO : 91373-7-06-50 / 91373-7-00-49	NOMBRE DEL PRODUCTO O RESIDUO COMERCIAL: <i>Cianetil Acetoxietil Anilina</i>	COMPañIA TRANSPORTADORA	
	QUIMICO:	TELEFONOS/FAX DE EMERGENCIA	
	CLASIFICACION: <i>8 (corrosivos)</i>	No. DEL MATERIAL DE ONU. <i>3265</i>	
ESTADO FISICO <i>Líquido</i>	ASPECTO FISICO <i>Líquido rojo a café</i>		
AVISAR AL SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIA Y A LAS AUTORIDADES ESPECIFICAS DE MATERIALES PELIGROSOS: POLICIA FEDERAL DE CAMINOS, BOMBEROS, CRUZ ROJA, ETC.			
EQUIPO Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL <i>Guantes de hule, mandil de hule y mascarilla contra vapores orgánicos</i>			
EN CASO DE ACCIDENTE: <ul style="list-style-type: none"> ● PARE EL MOTOR ● PONGA SEÑALES EN ZONA DE PELIGRO ● ALEJE A TODA PERSONA INNECESARIA DE LA ZONA DE PELIGRO 			
RIESGOS SI OCURRE ESTO		ACCIONES HAGA ESTO	
 INTOXICACION / EXPOSICION		<i>No toque el material derramado No toque los contenedores dañados, paquetes o material derramado</i>	
CONTAMINACION		<i>Aisle el área de peligro Mantenga alejadas a las personas innecesarias</i>	
INFORMACION MEDICA		<i>Traslade la víctima a donde respire aire puro, quite ropa y calzado contam. Lave completamente la piel contaminada con agua y jabón neutro Lave los ojos durante 15 minutos mínimo Mantenga la víctima abrigada y en reposo</i>	
 DERRAMES / FUGAS		<i>Contega el derrame, para evitar la introducción a vías fluviales, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas Absorba con tierra, arena u otro material no combustible</i>	
 FUEGO / EXPLOSION		<i>Use polvo químico seco, CO2, espuma o rocío de agua</i>	
NOMBRE <i>Técnico responsable de la información</i>	FIRMA	PUESTO <i>Gerente de Seguridad</i>	TELEFONO <i>(373) 7 06 50</i>
ESTA HOJA DEBERA ESTAR EN UN LUGAR ACCESIBLE PARA SER USADA EN CASO DE EMERGENCIA Y DEBERA SER REQUISITADA EN SU TOTALIDAD.			

Figura 4.21 Hoja de emergencia en transportación

4.6 ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA A INCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS

La organización de los equipos de respuesta a incidentes que involucran materiales y residuos peligrosos resulta vital, de aquí que se requiera de un grupo perfectamente entrenado en donde todas las funciones y roles estén perfectamente definidos, preferentemente que la comunidad y las autoridades cuenten con un plan para actuar cuando este tipo de eventos se presenten; en esta sección se revisan conceptos tales como la organización de equipos de HAZMAT (HAzardous MATerials), se sugieren algunas estrategias para minimizar el impacto y se hace referencia a algunos métodos recomendados para control de derrames y descontaminación.

4.6.1 Organización y roles en el sistema de respuesta

En la Figura 4.22 muestra la organización de un equipo de respuesta a incidentes con materiales peligrosos.

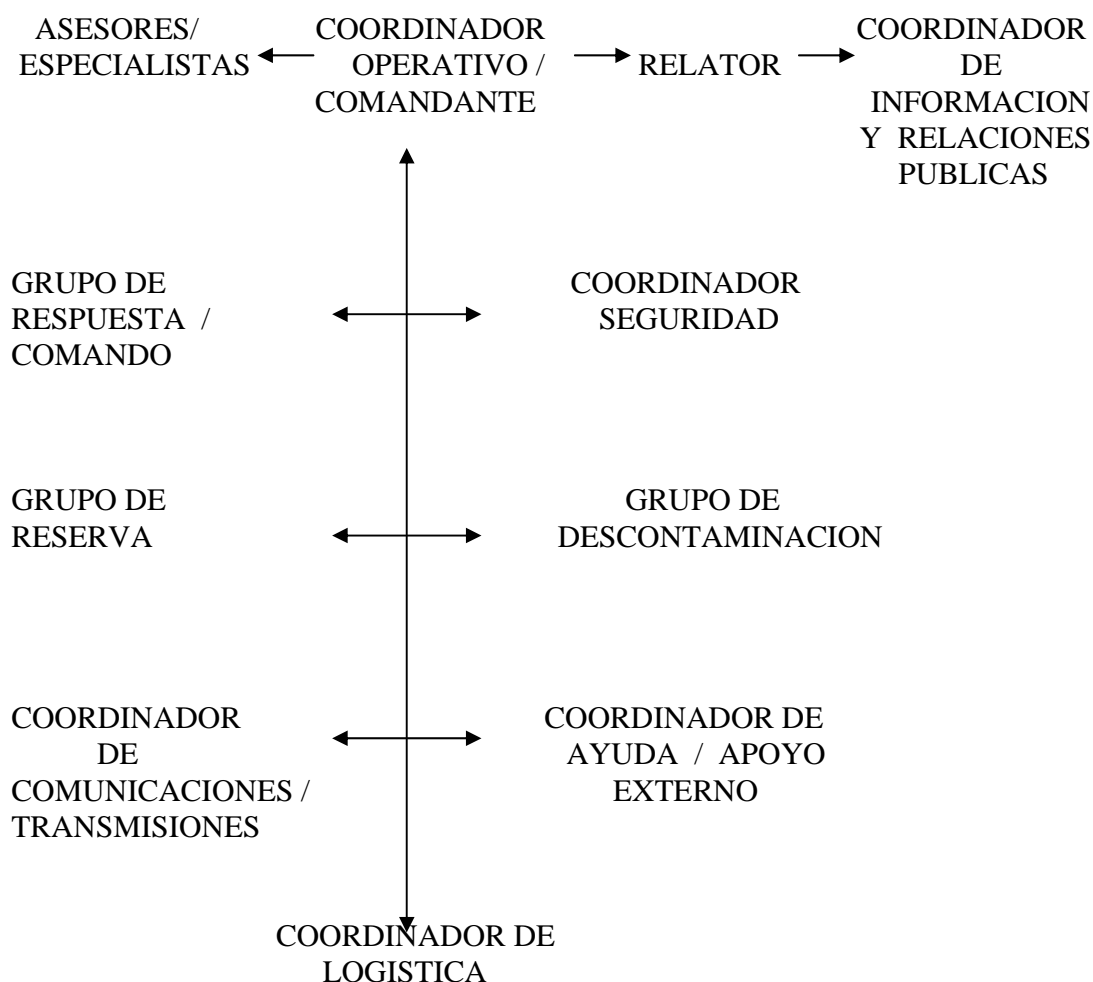


Figura 4.22 Organización de un equipo de respuesta a incidentes con materiales y residuos peligrosos (HAZMAT TEAM)

Las funciones y papel que cada uno de los miembros del equipo desarrolla, se explica a continuación.

Coordinador Operativo - Comandante

- Toma el control de la emergencia y con la autoridad sobre todo el personal
- Conoce perfectamente el plan y manejo de materiales peligrosos
- Conoce perfectamente los métodos de descontaminación
- Puede designar subcomandantes
- Tiene autoridad para suspender operaciones
- Está en el puesto de mando
- Está relacionado con autoridades y grupos de apoyo

Asesores / Especialistas

- Personal externo y/o interno con experiencia reconocida
- Con funciones generalmente de asesoría

Relator

- Lleva la bitácora del incidente en orden cronológico
- Prepara información para las notificaciones oficiales o boletines de prensa al coordinador de relaciones públicas
- Lleva el registro de las personas que penetran a la "zona roja" y de la duración de los equipos de aire a presión-demanda
- Prepara el informe final

Coordinador de información y relaciones públicas

- Se relaciona y es el contacto oficial con los medios de comunicación
- Revisa, aprueba y emite las versiones a los medios de comunicación

Grupo de respuesta / Comando

- Son dos o más personas perfectamente bien adiestradas, que ingresan al área del riesgo para realizar operaciones preventivas o correctivas del incidente
- Físicamente aptas
- Con responsabilidades y operaciones perfectamente definidas: control de incendios, derrames, fugas, primeros auxilios, etc.

Coordinador de seguridad

- Evalúa las condiciones y operaciones riesgosas e implanta las correcciones necesarias
- Comprueba las exposiciones de productos químicos y verifica el uso correcto del equipo de protección personal y del área de descontaminación
- Es el auditor general del incidente

Grupo de reserva

- Con las mismas funciones y responsabilidades del grupo de respuesta / comando
- Con la orden del comandante, realiza operaciones de rescate y/o seguridad

Grupo de descontaminación

- Opera el áreas de descontaminación
- Con autorización de ingresar a la zona caliente o roja
- Provee y cambia cilindros de aire de repuesto

Grupo de comunicaciones / Transmisiones

- Establece y mantiene los canales comunicación por medio de mensajeros, de señales visuales y/o de audio
- Coordina estrechamente con el comandante y el coordinador de seguridad
- Mantiene en funcionamiento óptimo los equipos para transmisiones

Coordinador de ayuda externa / Apoyo

- Establece y mantiene las buenas relaciones con dependencias oficiales: Bomberos, Policía, Cruz Roja, Policía Federal de Caminos, Pemex, Comisión Federal de Electricidad, Recursos Hidráulicos, Comunicaciones y Transportes, Grupos de ayuda mutua industrial, etc.
- Obtiene la ayuda o apoyo que le ordena el comandante

Coordinador de logística

- Mantiene un registro de disponibilidad de equipo, maquinaria, herramienta, contratistas, empresas o profesionistas especializados, etc.
- Provee lo que solicita el comandante
- Mantiene el inventario mínimo aprobado por el coordinador operativo - comandante, para atender emergencias.

Los estándares NFPA 471 - Respondiendo a incidentes con materiales peligrosos y NFPA 472 - Competencia profesional de la respuesta a incidentes con materiales peligrosos, de los cuales se anexan copias, establecen guías para el manejo de situaciones de emergencia

4.7 CONTROL DEL MANDO DE LAS OPERACIONES PARA ATENDER EMERGENCIAS (ICS, Incident Command System)

- Los primeros en llegar al lugar de la emergencia, deben asumir el control. Las autoridades y por consiguiente las responsabilidades se deben transferir hasta que llegue el jefe o responsable de acuerdo al plan local, regional, estatal y así sucesivamente
- Los participantes en atender la emergencia solo reciben órdenes de *un solo jefe*. Por esto, todos deben conocer en su localidad al responsable o jefe asignado y en caso dado, a los subsecuentes de acuerdo al plan.
- Las operaciones de control deberán ser de acuerdo a las necesidades de la emergencia: recursos, supervisión, apoyo, etc.

- La terminología o lenguaje para las comunicaciones debe ser la misma, refiérase a la figura 3. para el código de señales utilizadas por equipos de emergencia
- La estructura modular, permite integrar a los participantes para atender la emergencia de acuerdo a un plan pre-establecido y aprobado en común, sobre todo por las autoridades
- Los manuales administrativos y operativos deben ser revisados cada vez que los resultados al atender emergencias o simulacros, no sean satisfactorios

4.7.1 Control de operaciones para quien llegue primero al lugar de los acontecimientos

- Identificar los materiales involucrados en la emergencia
- Evaluar los efectos inmediatos por exposición, incendio, explosión, etc.; tanto del personal para atender la emergencia como de los vecinos
- Obtener información sobre quién puede ayudar en la comunidad: empresas vecinas, residentes del vecindario con experiencia, etc.
- Establecer objetivos inmediatos para el confinamiento y control de la emergencia

4.8 DELIMITACION DE ZONAS EN INCIDENTES CON MATERIALES PELIGROSOS

Cuando un incidente con materiales peligrosos se presenta, resulta importante el poder establecer claramente zonas para el trabajo coordinado y sin riesgo, de los diferentes grupos que apoyaran a la emergencia. Para efectos del trabajo de equipos de atención a incidentes con materiales peligrosos (HAZ-MAT TEAM), un primer punto es la identificación de zonas, apoyados en recursos tales como la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (ERG-2004).

Se pueden establecer áreas de control en el lugar de los acontecimientos perfectamente señaladas y de acuerdo a un plan local o a la información sobre materiales involucrados o por involucrarse, las zonas tal y como muestra la Figura 4.23, en un incidente con materiales peligrosos son:

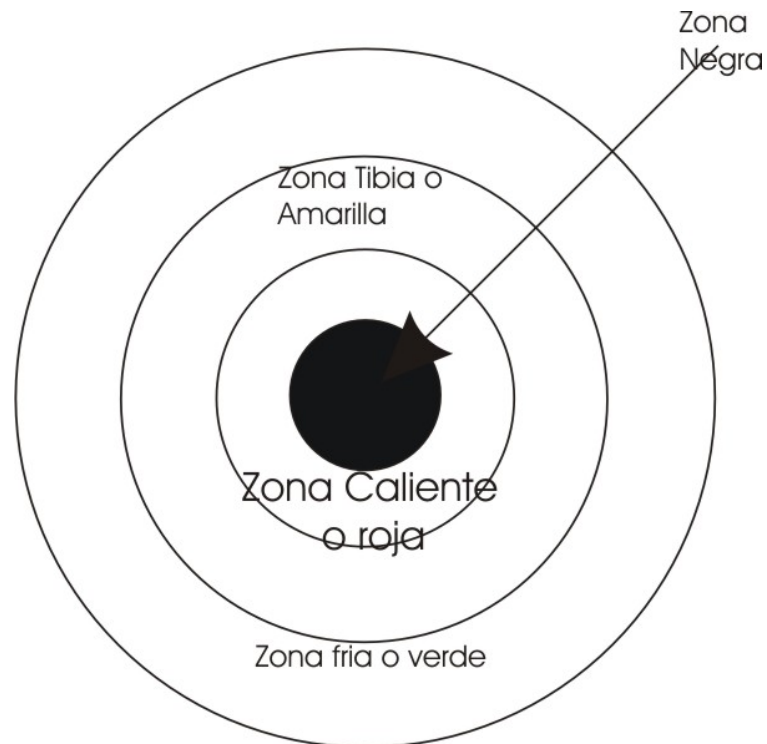


Figura 4.23 Delimitación de zonas en incidentes con materiales peligrosos en transportación

Zona de Apoyo : Área de seguridad en donde el personal que atiende a la emergencia, se puede movilizar libremente. Aquí se deben establecer el lugar del puesto inicial de mando, estacionamiento, abastecimiento, estación meteorológica portátil, almacenamiento de equipo de descontaminación. Se le conoce también como **“Zona Fría o Verde”** .

Zona de Acceso Limitado : Rodea a la zona restringida, es segura llevando equipo de protección. Se le conoce también como **“Zona Tibia o Amarilla”**. En esta zona está el acceso, el área para descontaminación de equipo (salida), salida de emergencia y puesto de mando en el lugar, llamado la estancia segura que es donde se controlan las operaciones de acceso y descontaminación. Para la descontaminación de equipo se deben utilizar los procedimientos aprobados y guías.

Zona de Acceso Restringido : Es el área de exclusión donde se está directamente expuesto a los riesgos por lo que también se le conoce como **“Zona Caliente o Roja”**. Solo se permite la entrada a personal debidamente entrenado y equipado, utilizando herramientas y equipo especiales para tratar de contener y minimizar el incidente con estrategias tales como confinar, taponar, neutralizar, conformar diques de contención y algunas otras técnicas, las cuales se utilizan en función del escenario.

Algunos equipos de emergencia reconocen una cuarta zona, la cual se llega a mencionar por parte de instructores calificados para este tipo de incidentes, dicha zona es conocida como :

Zona de Peligro Extremo : Es el riesgo en sí, el cual puede tratarse de fuga, incendio, escape. También se le conoce como “*Zona Negra*”.

Dentro de las operaciones realizadas sobre todo en la zona caliente y/o negra de un incidente con materiales peligrosos, la comunicación resulta vital para apoyar el trabajo de los elementos que participan directamente en el desarrollo de la emergencia. El puesto de control o de mando está en un lugar alto, corriente arriba, con el viento a la espalda y frente al corredor de acceso. El área o localización donde ocurrió en sí el riesgo, está dentro de la zona de acceso restringido o zona caliente. La delimitación de las zonas son realmente tres y deben ser señalizadas. El área de descontaminación puede estar al lado del pasillo o corredor, dependiendo de la cantidad de personal involucrado en la atención de la emergencia. El relator debe sobre todo estar pendiente de lo que ocurre en el puesto de mando, pasillo de acceso y área de descontaminación.

4.9 NIVELES DE PROTECCION DE EQUIPOS DE HAZMAT

Los niveles de protección en base a equipo de protección personal varían en función de las características del o los materiales y/o residuos peligrosos involucrados. El equipo de protección personal contra materiales peligrosos esta diseñado para reducir al mínimo nivel posible la exposición de los respondedores a la emergencia al material involucrado en el accidente. (Se deberá entender que el equipo reduce el riesgo, no lo elimina). La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) ha recomendado cuatro niveles de equipos de protección personal cuando sea necesario aproximarse a un lugar en donde haya ocurrido un accidente en el cual se vean involucrados materiales y residuos peligrosos. Los respondedores y principalmente los bomberos, deben de tener siempre presente que el equipo que emplean cotidianamente no es ropa de protección química completa quizá, este tipo de ropa proporcione protección cercana al nivel “B” o “C”, como se revisa más adelante.

Ropa para combate de incendio: Este tipo de ropa solo ofrece protección para proteger del exceso de temperatura, vapor, agua caliente, partículas calientes y de los peligros comunes de los incendios estructurales. Este equipo es generalmente conocido como equipo de bombero, esta constituido por botas pantaloneras de hule con puntera, plantilla y talón de acero; pantalones con revestimiento térmico contra vapores; un capuchón de protección, chaquetón de revestimiento térmico, guantes de cuero, casco con pantalla y equipo de respiración autónomo.

La ropa de protección de bomberos no esta diseñado para proteger contra la penetración de materiales peligrosos o la degradación provoca por ellos. Sin embargo, la ropa esta diseñada para altas temperaturas, ofrece varios niveles de protección contra exposiciones breves de calor radiante en temperaturas hasta 1093.3 °C (2000 °F).



Figura 4.24 Traje de protección contra incendio

Entre la ropa de protección de bomberos se encuentra el *traje de aproximación* (consiste en un overol de una o dos piezas con capuchón, guantes y ocasionalmente, protectores de Nylon aluminizado o traje de algodón para las botas) y el *traje de penetración al fuego* (especial para altas temperaturas y están diseñados para proteger al usuario de estas, durante un máximo de dos o tres minutos). Cabe hacer mención que este tipo de ropa no ofrece ninguna protección contra gases y muy poca o nula protección para los agentes químicos, por lo tanto es recomendable que no se utilice en estos casos.

Ropa de protección contra materiales peligrosos: Esta ropa esta diseñada para proteger al personal del contacto que pudieran tener sus ojos, piel o vías respiratorias con materiales peligrosos. La ropa de protección contra materiales peligrosos puede estar construida de una gran variedad de materiales compatibles y/o resistentes con el producto químico involucrado (neopreno, cloruro de polivinilo (PVC), polietileno clorado (CPE), butilo, nitrilo, vitón, teflón/fibra de vidrio o teflón/kevlar.)

La ropa de protección contra materiales peligrosos esta clasificada de la siguiente manera:

- **Trajes encapsulados.** (traje de máxima protección o protección completa). Son trajes de una sola pieza de cierre hermético, que otorgan a todo el cuerpo protección contra materiales peligrosos. Las botas, los guantes y la capucha forman un traje de una sola pieza. En estos casos se deberá usar equipo de respiración autónomo o un respirador de suministro de aire de presión positiva para usarse debajo del traje. Estos trajes protegen, principalmente, de vapores tóxicos, gases, pulverizaciones, salpicaduras de líquidos, etc.

Por lo regular, los trajes encapsulados también observan ciertas limitaciones entre las cuales destacan: trastornos ocasionados por el calor (erupciones, calambres, insolación y *stress calórico*; este último puede llegar a provocar la muerte), disminución de la agilidad y sentido de equilibrio, reducción del campo de visión, y disminución de la capacidad auditiva y por consiguiente interferencia con la comunicación oral, claustrofobia, falta de protección térmica (muchos equipos de protección contra materiales peligrosos fallan en menos de cinco segundos bajo condiciones de fuego, además que presentan en el mantenimiento del mismo y la falta de atención disminuye la vida útil del equipo).

- **Trajes no encapsulados.** Conocido también como equipo o traje contra salpicaduras, está construido regularmente por chaqueta y capuchón en combinación con pantalón de peto. Se utilizan frecuentemente cuando no es necesaria ropa impermeable para gases. Estos trajes son usados para proteger contra salpicaduras; los puntos de contacto entre dobles del pantalón y la bota, y entre el guante y el puño se sellan.

No se consideran como de máxima protección contra gases, vapores u otros materiales que puedan viajar por el aire.

Ningún tipo de ropa de protección contra materiales peligrosos puede asegurar protección contra todos los materiales peligrosos que es posible encontrar, por lo tanto, se tendrá que observar la compatibilidad del material de fabricación de la ropa con el material involucrado en el accidente.

Es necesario recordar que toda la ropa de protección está limitada a un tipo de desempeño conocido. Al seleccionar el tipo de equipo de protección personal adecuado de deben de consultar las tablas de compatibilidad de los fabricantes.

NIVEL “A” MÁXIMA PROTECCIÓN (o equipo de protección completa)

Este nivel de protección “nivel A” se debe usar bajo las siguientes condiciones:

- Para situaciones en las que se presenten concentraciones de gases desconocidas.
- Para situaciones en las que se presenten concentraciones de gases contaminantes en concentraciones altas conocidas.
- Para situaciones en donde se vean involucrados gases contaminantes extremadamente tóxicos, identificados.

Para situaciones en donde se vean involucradas sustancias venenosas o tóxicas y exista posible exposición para la piel.

Equipo de protección personal que forma parte del “Nivel A”:

- Equipo de respiración autónomo de demanda de presión (aprobado por NIOSH/OSHA).
- Traje encapsulado resistente y compatible con el material peligroso involucrado.
- Guantes internos y externos resistentes y compatibles con el material peligroso involucrado.
- Botas externas resistentes a químicos con puntera, talón y plantilla.
- Ropa interior de algodón.

- Casco (bajo el traje).
- Es recomendable usar el traje, los guantes y las botas de protección sobre el traje encapsulado y prevenir su ruptura.
- Es también recomendable usar un overol bajo el traje encapsulado.
- Se deberá contar con dos formas de radio comunicación para asegurar que ésta no falle.

Comentarios: Este nivel de equipo de protección deberá ser desechado como protección para exposiciones a *Dioxinas*, *Compuestos de Cianuro* y *Pesticidas concentrados*.



Figura 4.24 Nivel de protección A - Máxima Protección

NIVEL “B” PROTECCIÓN CONTRA SALPICADURAS

Para este nivel se requiere de la más alta protección respiratoria, también es necesaria protección para la piel, pero ésta se requiere en un nivel menor.

El equipo de protección “Nivel B” se debe usar bajo las siguientes condiciones:

- Cuando existan niveles de contaminantes desconocidos o que esos niveles excedan el límite de la protección que pudiera brindar el purificador de aire.

- En condiciones de atmósferas con porcentajes menor del 19.5% (por volumen) de oxígeno.
- Cuando existan atmósferas con concentraciones químicas superiores del nivel IDLH (inmediatamente peligrosos para la vida y salud).



Figura 4.25 Nivel de protección B - Protección contra salpicaduras

Equipo de protección personal que forma parte del “Nivel B”:

- Equipo de respiración autónomo de demanda de presión (aprobado por NIOSH/OSHA).
- Ropa resistente a materiales peligrosos (overol y chaqueta de manga larga; capucha, traje para salpicaduras de materiales peligrosos de 2 piezas).
- Es recomendable usar overol para salpicaduras de materiales peligrosos debajo del traje.
- Guantes internos y externos resistentes a materiales peligrosos.
- Botas externas resistentes a materiales peligrosos con puntera, talón y plantilla.
- Se deberá contar con dos formas de radio comunicación para asegurar ésta no falle.
- Casco.
- Careta para salpicaduras químicas.

Comentarios: Este nivel debe ser descartado cuando se tenga que responder a elevadas concentraciones atmosféricas de materiales peligrosos, como en el caso de *Ácido Nítrico u Óleum*.

NIVEL “C” PROTECCION RESPIRATORIA LIMITADA

En este nivel es necesaria protección personal respiratoria, pero ésta es limitada; la protección para la piel es necesaria pero no tiene alta importancia. Este nivel es el único donde pueden utilizarse los respiradores con purificador de aire.

El equipo protección del “Nivel C” se debe usar bajo las siguientes condiciones:

- En condiciones de atmósferas con niveles de contaminación de materiales peligrosos superiores al 19.5% (por volumen) de oxígeno.
- En condiciones de atmósferas con niveles de contaminación de materiales peligrosos por debajo de los límites IDLH.
- Cuando las medidas de precaución se han adecuado a las condiciones del material peligroso.
- En áreas en las cuales, debido a la concentración del químico, pueda no ser necesaria protección para la cabeza y el cuello, o bien, que esté dentro de las normas de protección para la piel.
- En situaciones en donde la posibilidad de contacto de la piel con el material peligrosos sea mínima o no pueda existir.

Equipo de protección personal que forma parte del “Nivel C”:

- Careta y respirador-purificador de aire (aprobado por NIOSH/OSHA).
- Ropa resistente a materiales peligrosos (overol de una pieza; capucha o traje para salpicaduras de materiales peligrosos de 2 piezas; con capucha; mangas y delantal resistentes a materiales peligrosos; además; disponer de un overol más, resistente a químicos).
- Guantes internos y externos resistentes a materiales peligrosos.
- Overol de paño (ropa interior para proteger de los materiales peligrosos).
- Casco con careta para salpicaduras químicas.
- Disponer además de un juego extra de botas resistentes a materiales peligrosos.
- 2 formas de radio comunicación (para asegurar ésta).
- Máscara de escape.

Comentarios: La diferencia entre el Nivel “B” y el Nivel “C” es la protección respiratoria; para el Nivel “C” una careta completa para materiales peligrosos y un respirador-purificador de aire son asignados para sustituir al equipo de respiración autónomo de demanda de presión. Sin embargo, los requerimientos de la resistencia de la ropa contra materiales peligrosos en la misma.



Figura 4.26 Nivel de protección C - Protección respiratoria limitada

“NIVEL D” PROTECCIÓN MÍNIMA

Aquí no se precisa una especial protección respiratoria o para la piel. Incluye un uniforme de trabajo que confiere una protección cuando la contaminación es mínima.

El equipo de protección “nivel D” se debe usar bajo las siguientes condiciones:

- En situaciones donde no exista posibilidad de exposición de vías respiratorias.
- En situaciones donde no existe posibilidad de contaminación de la piel.



Figura 4.27 Nivel de protección D - Protección mínima

Equipo de protección personal que forma parte del “Nivel D”:

- Overol.
- Botas/zapatos de seguridad resistentes a materiales peligrosos y puntera de acero.
- Lentes de seguridad o goggles para salpicaduras de materiales peligrosos.
- Casco con careta.
- Mascara de escape
- Guantes resistentes a materiales peligrosos.

Comentarios: El nivel de la ropa es básicamente el de la ropa de trabajo.

Nota sobre la protección respiratoria: **El sistema respiratorio constituye la principal ruta de exposición aguda en donde exista un material peligroso liberado.**

La sangre absorbe rápidamente los gases o vapores entran a los pulmones y los transporta a todo el cuerpo. Es indispensable que el usuario de estos equipos cuente con el 80% de su capacidad pulmonar como mínimo, para los cual deben de someterse a un examen medico llamado espirometría.

4.10 EQUIPOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Equipos de respiración autónoma de presión positiva de demanda. Utiliza una fuente de aire respirable o de oxígeno que carga el usuario. El modo de presión positiva permite inhalar y exhalar el aire bajo un flujo demandado y la presión que ejerce evita la introducción de contaminantes al interior de la mascarilla. La duración de estas fuentes utilizadas en incidentes donde se vean involucrados materiales peligrosos varía de 30 a 60 minutos, el equipo cuenta con una alarma sonora, la cual se activa 5 minutos antes de que el aire se termine. El equipo de respiración autónoma ofrece el mayor nivel de protección respiratoria de que se dispone, no se limita al usuario por la longitud de una manguera ni se restringen su entrada o salida al mismo sitio, además de permitir la rotación del personal.

Este equipo está constituido por:

- Cilindro contenedor de aire construido en acero al carbón o fibra de vidrio, con válvula de cierre y tapón fusible (de seguridad)
- Tubo de suministro de aire.
- Regulador
- Tubo traquea (suministra el aire)
- Mascarilla completa con pantalla y válvula de exhalación.
- Válvula reguladora principal.
- Válvula “By pass”
- Arnés de sujeción para el equipo.
- Manguera que conecta al regulador del cilindro con la mascarilla.
- Manómetro que indica la cantidad de aire contenida en el tanque.



Respiradora de línea de suministro de aire. Se llama así porque el usuario recibe el aire de una fuente remota. Estos respiradores pueden usarse como protección contra partículas o gases, así como en atmósferas deficientes de oxígeno y pueden utilizarse durante periodos prolongados, en ocasiones resultan más ligeros que los equipos de respiración autónoma. Cuentan con una manguera cuya longitud máxima permisible es de 90 metros, alguna solo se limitan a 22.5 metros, ya que existe el riesgo de que la manguera se enrede o tuerza obstaculizando la respiración del usuario y limitándolo a entrar y salir por el mismo camino. La prueba de penetración química que se realiza a la manguera solo es contra gasolina. En atmósferas IDHL del producto deberá usarse además un “cilindro de escape”, para el caso de que falle el respirador de suministro de aire. Será necesario someter a verificaciones y mantenimiento programado, para asegurar la presión y velocidad de flujo requeridas.



Este equipo esta constituido por:

- Mascara.
- Tubo de respiración.
- Regulador.
- Manguera de suministro de aire.
- Provisión remota de aire.
- Válvula de exhalación.

Respiradores con purificador de aire. Usan un filtro absorbente para eliminar los contaminantes presentes en el aire que se respira, antes de inhalarse. No se recomienda el uso de estos respiradores durante la fase de emergencia donde se vean involucrados materiales peligrosos.

Son los respiradores mas ligeros, baratos y existen de material desechable. El uso llega a saturar de contaminantes el filtro. Solo deberán utilizarse en atmósferas peligrosas si existe, por lo menos, un 19.5 % de oxígeno. No podrá utilizarse en atmósferas IDHL.

Este equipo consta de los siguientes elementos:



- Media mascarilla o Mascarilla completa con pantalla.
- Cartucho de filtro absorbente.
- Válvula de exhalación.



Además del equipo de protección personal, se debe contar con lo siguiente.

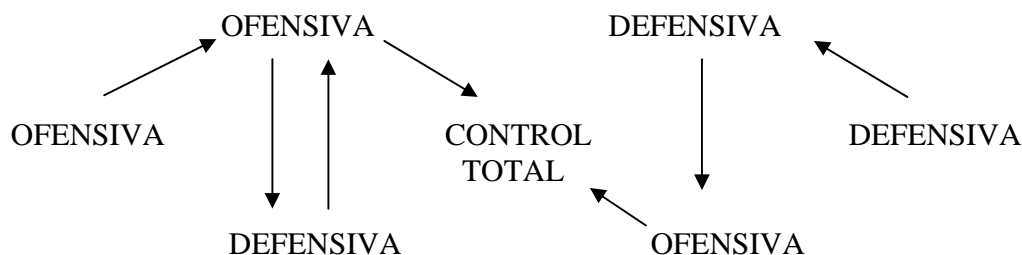
- Extintor: Que sea compatible con el material y los tipos de fuegos que puedan presentarse.
- Cintas selladoras.
- Material absorbente seco inerte: Los materiales adecuados para absorber al producto que se transporte en caso de derrame.
- Bolsas de plástico: Especiales para residuos peligrosos.
- Pala: Compatible con el material derramado.
- Tambores de recuperación: compatibles con el material derramado.

4.11 TOMA DE DECISIONES

Una vez que se ha obtenido la información técnica, que se conocen los factores que afectan la situación y se ha revisado la documentación para la planeación de la emergencia, se pueden establecer objetivos estratégicos como son:

- 1 .- Rescate de personas
- 2 .- Protección contra la exposición
- 3 .- Extinción de incendios
- 4 .- Confinamiento de los materiales riesgosos liberados
- 5 .- Contención de fugas en contenedores
- 6 .- Recuperación de materiales riesgosos

Se deberá intervenir directa e inmediatamente (táctica ofensiva) o se dejará a que la situación se establezca por sí misma (táctica defensiva) ?. Entre estos dos dilemas existen dos más: Iniciar la táctica de intervenir (ofensiva) y después de alcanzar cierto control o metas, mantener la situación o dar marcha atrás (defensiva) hasta que se obtengan o lleguen más recursos. La segunda sería, mantener la situación sin intervenir directa y abiertamente hasta que los recursos necesarios lleguen y se pueda iniciar el control directo (defensiva-ofensiva).



Muchos, la mayoría de los incidentes se estabilizan por sí mismos y esto ayuda a los grupos de emergencia a planear las estrategias

El método sistemático para la toma de decisiones, se adopta externamente al grupo o grupos que intervienen o desde el puesto de mando de dichos grupos de una forma u otra, los primeros en llegar al lugar de la emergencia deben:

- Fijar y lograr metas inmediatas
- Estimar los recursos necesarios para el control
- Iniciar el control administrativo sobre el personal, el equipo y demás recursos para resolver la situación

Los siguientes pasos (**D.E.C.I.D.E.**) proporcionarán una guía para la toma de decisiones para el control de emergencias:

Detectar.- La presencia de materiales peligrosos, en cualquier emergencia de que se trate

Estimar.- La extensión del problema que pueda causar daños a las personas, al ambiente y a la propiedad. En este paso determinar las áreas de seguridad y de peligro para su control

Considerar.- Lo que se haya perdido, lo que se puede salvar y el riesgo que presenta; y lo que no está en peligro para que se puedan determinar las estrategias convenientes

Identificar.- Entre varias opciones o tácticas la más viable para el logro de las estrategias comparando ventajas y desventajas

Desarrollar .- Aplicar la táctica que se eligió

Evaluar .- Continuamente los resultados de la decisión y si estos no son los previstos, se deberá revisar el plan y corregir de ser necesario

4.12 OBJETIVOS DE IMPLICACION INMEDIATA Y OBJETIVOS PRIORITARIOS

4.12.1 Objetivos de Implicación Inmediata.- Es algo que debe ser hecho :

Rápido, inmediatamente al llegar al lugar de la emergencia

Fácilmente, que no requiere de equipo especial

Que reducirá o mitigará el riesgo y

Que estabilice la emergencia

La implicación inmediata debe identificar lo que se debe hacer con el mínimo riesgo y muchas veces se sacrifica la duración de la emergencia para no arriesgar la seguridad. Ejemplos de implicaciones inmediatas son prevenir:

La ignición

La extensión de la emergencia

La explosión

El daño a las personas

Limitar el daño a la propiedad

La implicación inmediata incluye actividades como :

-Instalar diques

- Desviar el líquido derramado hacia un lugar donde sea menos dañino

- Anular o remover posibles fuentes de ignición

- Enfriar tanques para reducir el riesgo de explosión

- Evacuar una área específica para eliminar el riesgo de exposición

4.12.2 Objetivos Prioritarios.- Es algo que generalmente requiere de ayuda para realizarse y se debe identificar para emergencias específicas como :

- Terminar con la amenaza principal de la emergencia
- Disminuir el potencial del riesgo
- Terminar definitivamente con la emergencia

Cumplir con el objetivo prioritario dependerá de :

- La naturaleza del incidente
- La naturaleza y peligros de los materiales involucrados
- Tamaño y extensión del incidente
- Daño de los recipientes
- Disponibilidad de recursos
- Limitaciones de acción de los grupos que intervienen
- Tácticas empleadas

La Tabla 4.1 nos presenta diferencias entre aspectos de implicación inmediata y objetivos prioritarios.

TABLA 4.1 OBJETIVOS DE IMPLICACION INMEDIATA Y OBJETIVOS PRIORITARIOS

MATERIAL	EMERGENCIA	IMPLICACION INMEDIATA	OBJETIVO PRIMARIO
EXPLOSIVOS CLASE 1 A, B y C	1. Incendio exterior	Proteger el transporte	Extinguir -Estabilizar
	2. Incendio interior	Proteger la vida	Aislar el área y evacuar
GASES COMPRIMIDOS CLASE 2 NO FLAMABLE	1. Fuga sin incendio	Proteger la vida	Detener la fuga
	2. Fuga con incendio	Enfriar los recipientes	Detener la fuga
CLASE 2 FLAMABLES	1. Fuga sin incendio	Prevenir la ignición	Detener la fuga
	2. Fuga con incendio	Enfriar los recipientes	Detener la fuga
CLASE 2 VENENOSOS	1. Fuga sin incendio	Proteger la vida	Detener la fuga
	2. Fuga con incendio	Enfriar los recipientes	Detener la fuga
LIQUIDOS COMBUSTIBLES CLASE 3	1. Fuga sin incendio	Prevenir la ignición	Detener la fuga
	2. Fuga con incendio	Enfriar los recipientes	Detener la fuga para poder extinguir
SOLIDOS FLAMABLES CLASE 4	1. Fuga sin incendio	Prevenir la ignición	Aislar y contener hasta remover
	2. Fuga con incendio	Enfriar	Control por extinción o dejar quemar
REACTIVOS AL AGUA CLASE 4	1. Fuga sin incendio	Mantener seco	Aislar y contener hasta remover
	2. Fuga con incendio	Proteger exposición de materiales NO involucrados	Dejar quemar

TABLA 4.1 OBJETIVOS DE IMPLICACION INMEDIATA Y OBJETIVOS PRIORITARIOS (Cont...)

MATERIAL	EMERGENCIA	IMPLICACION INMEDIATA	OBJETIVO PRIMARIO
COMBUSTION ESPONTANEA CLASE 4	1. Fuga sin incendio	Mantener húmedo	Aislar y contener hasta remover
	2. Fuga con incendio	Proteger exposición de materiales NO involucrados	Dejar quemar
OXIDANTES CLASE 5	1. Fuga-derrame sin incendio	Prevenir ignición	Aislar y contener hasta remover
	2. Fuga-derrame con incendio	Proteger materiales NO involucrados	Control por extinción o dejar quemar
LIQUIDOS - POLVOS VENENOSOS (B) CLASE 6	1. Fuga-derrame sin incendio	Detener la propagación	Detener la fuga, aislar hasta remover
	2. Fuga-derrame con incendio	Detener la propagación	Detener la fuga, dejar quemar y aislar
AGENTES ETIOLOGICOS CLASE 6	1. Fuga-derrame sin incendio	Prevenir la propagación y proteger la vida	Aislar y contener hasta remover
	2. Fuga-derrame con incendio	Prevenir la propagación y proteger la vida	Dejar quemar y aislar
RADIOLOGICOS CLASE 7	1. Fuga-derrame sin incendio	Contener la propagación	Aislar y contener hasta remover
	2. Fuga-derrame con incendio	Contener la propagación	Extinguir si no hay peligro o dejar quemar
CORROSIVOS CLASE 8	1. Fuga-derrame sin incendio	Contener y no diluir	Detener la fuga y aislar
	2. Fuga-derrame con incendio	Contener la propagación proteger materiales expuestos	Detener la fuga y aislar

4.13 METODOS DE CONTROL DE DERRAMES

Es importante determinar como y que método se utilizará para evitar la propagación del material y confinarlo a una área específica. Existen cuatro métodos básicos que pueden ser utilizados y que dependen del tipo, complejidad y tamaño del derrame.

4.13.1 Absorción

Esto puede llevarse a cabo colocando lodo o arena sobre el material el cual minimizará el área de superficie de la fuga. Así mismo, almohadillas inhibidoras pueden utilizarse, lo cual es similar a la acción de un pañuelo. Estas almohadillas no absorben el agua, solo la materia derramada y la retienen a través de un proceso de adhesión molecular reversible.

El grupo de respuesta a los materiales peligrosos debe llevar este producto consigo.

4.13.2 Confinamiento

Esto puede hacerse por diques con arena o lodo, una línea cargada también puede utilizarse (Figura 4.28). Recuerde priorizar los métodos, la manguera es muy cara, si el material está en forma de polvo, una pieza de lona plástica puede utilizarse para cubrirla.

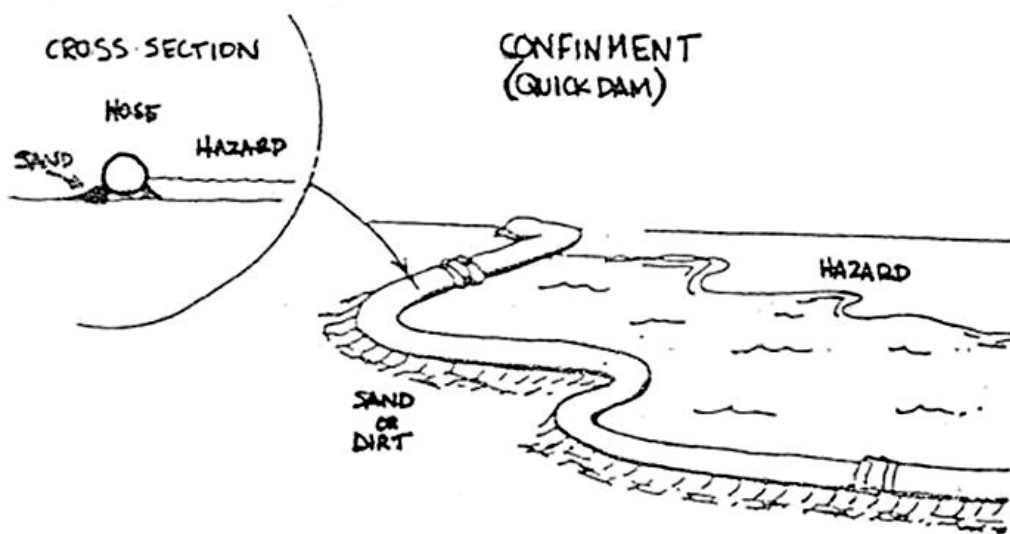


Figura 4.28 Confinamiento de derrames de materiales peligrosos

4.13.3 Neutralización

Ácidos y bases están dentro de la categoría general de químicos llamados corrosivos. Estos pueden ser neutralizados por materiales como bicarbonato de sodio, sosa cáustica, bicarbonato de potasio o ácido acético (vinagre), el agua puede utilizarse para diluir el producto. Sin embargo, debe usarse con precaución.

Siempre agregue el ácido al agua y no a la inversa. La generación de calor explosivo puede darse como resultado de hacer lo contrario.

4.13.4 Represas de separación

Este método toma en cuenta el peso específico del material, es un método efectivo para usarse cuando el producto es derramado en un arroyo o vía marina desde el sitio del derrame. Tres son los tipos de represas utilizadas:

Drenaje superior: Se utiliza para materiales con peso específico mayor de uno, el material se deposita en el fondo. En este proceso, los tubos se colocan cerca de la parte superior de la represa (Figura 4.29). Como el material se deposita en la parte inferior, el nivel del agua puede bajarse. Se puede controlar el nivel de agua con los tubos y seguir conteniendo el material peligroso en el área de represa.

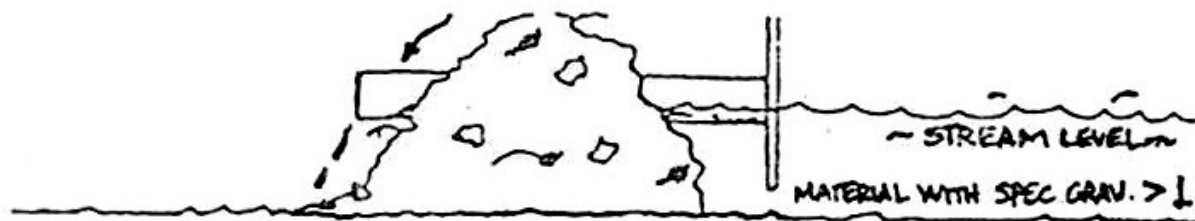


Figura 4.29 Represa de separación con drenaje superior

Drenaje inferior: Este puede utilizarse efectivamente cuando el material tiene un peso específico menor que uno. De nuevo utilizando tubos en este proceso, el agua y el material al descansar sobre la represa y el más ligero flotará sobre la superficie (Figura 4.30). Si está cerca de la parte superior de la represa, puede drenarse el agua a través de tubos y bajar el nivel, en este punto podremos succionar o desnatar el producto de la superficie del agua.

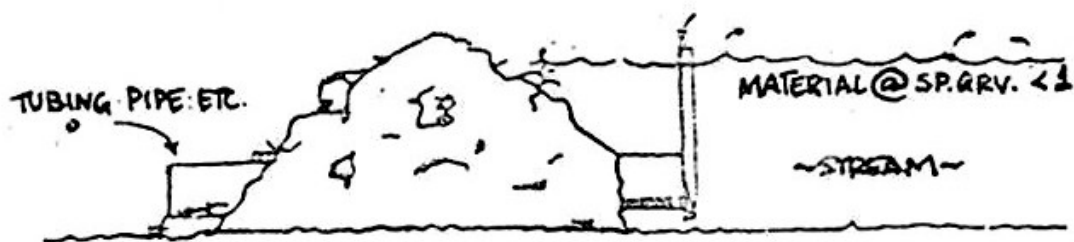


Figura 4.30 Represa de separación con drenaje inferior

Represas autoregulables: Este procedimiento puede utilizarse en materiales menos pesados que el agua. En este arreglo, un tubo se coloca a 45° de inclinación con respecto al flujo, así cuando el agua venga y cuando llegue a un nivel equivalente a la parte más alta del tubo, el agua fluirá hacia afuera y mantendrá el material a un nivel constante (Figura 4.31).



Figura 4.31 Represa de separación autoregurable

4.14 DESCONTAMINACION

La estación de descontaminación (Figura 4.32) tiene a un lado, el área de "estancia segura" donde el personal en funciones en el área caliente puede descansar. El personal que requiere cambio de cilindro de aire, reingresa al "área caliente" después de ser descontaminado.

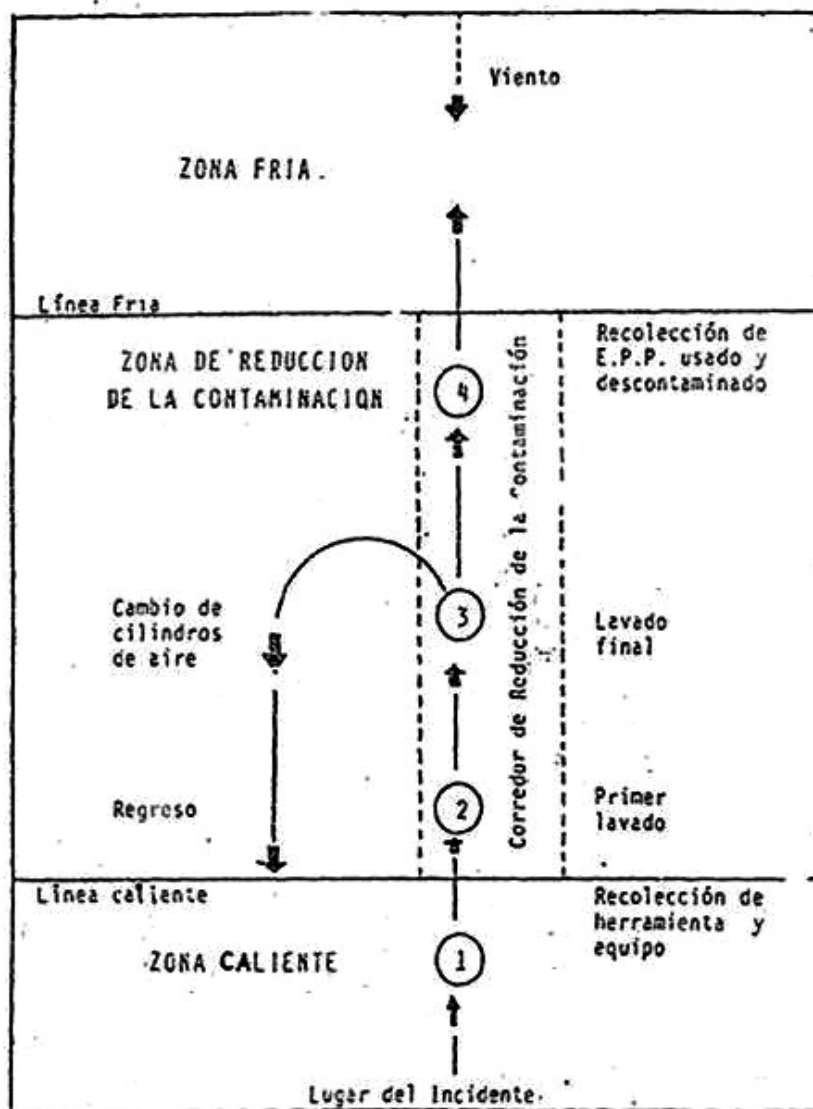


Figura 4.32 Área de descontaminación para equipos de respuesta a incidentes con materiales peligrosos

Métodos físicos de descontaminación

- 1 . Desechando a la basura
- 2 . Sacudiendo o aspirando
- 3 . Lavar con agua corriente
- 4 . Enjuagando
- 5 . Con vapor
- 6 . Por evaporación

Métodos químicos de descontaminación

Están determinados considerando:

- 1 . Penetración
- 2 . Compatibilidad y solubilidad
 - a) agua para compuestos iónicos o polares
 - b) compuestos no polares
- 3 . Absorción
- 4 . Neutralización
- 5 . Oxido - Reducción
- 6 . Detergentes
- 7 . Desinfección / Esterilización

Soluciones utilizadas para descontaminar

- 1 . Carbonato de sodio al 5 % con fosfato trisódico al 5 %
- 2 . Hipoclorito de calcio al 10 %
- 3 . Fosfato trisódico al 10 %
- 4 . Acido clorhídrico al 0.5 %
- 5 . Detergente concentrado

4.15 EFECTIVIDAD DE LA DESCONTAMINACION

- Adaptabilidad
- Compatibilidad
- Evitar una clase diferente de contaminación
- Revisión
 - Visual o ultravioleta
 - Análisis de aguas de lavado
 - Papeles de prueba
 - Muestra de la prenda

4.16 NIVELES DE DESCONTAMINACION

Existen seis niveles de descontaminación. El jefe de operaciones deberá decidir cual de los niveles es el apropiado en función de la sustancia de que se trate, consultando todas las fuentes de referencia que puedan estar relacionadas con el método a usar. Si no se dispone de referencias, se deberá consultar con expertos tales como toxicólogos, representantes de compañías de productos químicos, de instituciones como CANUTEC, CHEMTREC u otras.

Los niveles de descontaminación son :

- A) Para productos ligeramente tóxicos
- B) Para productos de toxicidad amplia
- C) Para productos de alta toxicidad
- D) Descontaminación en seco para productos que reaccionan con el agua y con ciertas sustancias secas
- E) Para agentes causantes de enfermedades y ciertos plaguicidas y venenos secos
- F) Para materiales radiactivos

Sin embargo, para indicar los tipos de sustancias que garantizan acciones de descontaminación a diversos niveles, al final de cada procedimiento de descontaminación se listan ejemplos de las sustancias químicas que se cree son comúnmente usadas en la región y que se sabe que están en los diversos grupos.

- El nivel de descontaminación que se usa con mayor frecuencia es el A y es necesario hacerlo solamente en la estación de bomberos o grupo de respuesta a materiales peligrosos. Sin embargo, para los otros niveles es necesario que el proceso se inicie en el sitio del incidente y que se continúe al regresar a la base o estación.
 - El nivel C, el más estricto para descontaminar sustancias altamente tóxicas, puede requerir la destrucción total de las ropas utilizadas.
 - En algunos casos, el lavado de ropa deberá hacerlo el personal provisto de aparatos de respiración a fin de evitar la inhalación de vapores nocivos.
 - El nivel D de descontaminación, casi siempre es seguido por algunos de los otros niveles dependiendo de la sustancia de que se trate.

El procedimiento debe ser fomentado para tratar a todas las personas que se hayan o que pudieran haber estado directamente expuestas a agentes químicos o sus vapores, productos de combustión, etc.

Los funcionarios responsables deberán estar al tanto de cualquier cortada, herida, lesiones o raspones que hubiesen sufrido cualquier miembro de su personal y evitar que estas tengan contacto con productos peligrosos a fin de impedir que se contaminen a través de la piel mucho más rápido si la piel está escoriada, pudiendo representar así un alto riesgo para la salud.