

INFORMES

TÉCNICOS

Planeación
y evaluación
de las capacidades
de respuesta
ante
emergencias
con materiales
y residuos
peligrosos

Rubén Darío Rivera Balboa

DIRECCIÓN
DE
INVESTIGACIÓN

Subdirección de Riesgos Químicos



CENAPRED

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

Lic. Santiago Creel Miranda
Secretario de Gobernación

Lic. María del Carmen Segura Rangel
Coordinadora General de Protección Civil

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

M. en I. Roberto Quaas Weppen
Director General

Dra. Georgina Fernández Villagómez
Directora de Investigación

Ing. Enrique Guevara Ortiz
Director de Instrumentación y Cómputo

M. en I. Tomás Alberto Sánchez Pérez
Director de Difusión

Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel
Directora de Capacitación

Lic. Luz María Flores Guerrero
Directora de Administración

Profra. Carmen Pimentel Amador
Directora de Servicios Técnicos

1ª edición, noviembre 2003

©SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN
Abraham González Núm. 48,
Col. Juárez, Deleg. Cuauhtémoc,
C.P. 06699, México, D.F.

©CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES
Av. Delfín Madrigal Núm. 665,
Col. Pedregal de Santo Domingo,
Deleg. Coyoacán, C.P.04360, México, D.F.
Teléfonos:
(55) 54 24 61 00
(55) 56 06 98 37
Fax: (55) 56 06 16 08
e-mail: editor@cenapred.unam.mx
www.cenapred.unam.mx

©Autor: Rubén Darío Rivera Balboa

ISBN: 970-628-729-9

Edición: Violeta Ramos Radilla
Portada: Demetrio Vázquez Sánchez

Derechos reservados conforme a la ley
IMPRESO EN MÉXICO. *PRINTED IN MEXICO*

Distribución Nacional e Internacional: Centro Nacional de Prevención de Desastres

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

**Sistema Nacional de Protección Civil
Centro Nacional de Prevención de Desastres**

**PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA
ANTE EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS**

Rubén Darío Rivera Balboa

Dirección de Investigación

Subdirección de Riesgos Químicos

Noviembre, 2003

CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
I INTRODUCCIÓN	9
II ANTECEDENTES	11
2.1 CICLO DE VIDA DE UNA EMERGENCIA	11
2.2 ETAPAS DEL MANEJO DE UNA EMERGENCIA	12
2.3 RESPUESTA A EMERGENCIAS	13
2.3.1 Planeación de la respuesta.....	15
2.3.1.1 <i>Personal</i>	15
2.3.1.2 <i>Capacitación</i>	16
2.3.1.3 <i>Comunicación</i>	17
2.3.1.4 <i>Área de aislamiento y refugios</i>	17
2.3.1.5 <i>Evacuación de la población</i>	17
2.3.1.6 <i>Rutas de evacuación</i>	18
2.3.1.7 <i>Descontaminación</i>	18
2.3.1.8 <i>Equipo</i>	18
2.3.1.9 <i>Atención médica</i>	19
2.4 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA.....	19
2.5 DOCUMENTACIÓN.....	20
2.6 MANEJO DEL SITIO.....	21
2.6.1 Caracterización del sitio del accidente.....	21
2.6.1.1 <i>Caracterización de los alrededores</i>	21
2.6.1.2 <i>Revisión del sitio</i>	22
2.6.1.3 <i>Vigilancia de las condiciones existentes en el sitio</i>	22
2.6.2 Control del sitio del accidente.....	22
2.6.2.1 <i>Seguridad en el sitio</i>	23
2.6.2.2 <i>Sistema de comunicación</i>	24
2.6.2.3 <i>Prácticas seguras de trabajo</i>	24
III PLANEACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS	25
3.1 PROCESO DE PLANEACIÓN.....	25
3.1.1 Determinación de la necesidad de un plan	26
3.1.2 Selección de los integrantes del equipo de planeación	28
3.1.3 Inicio de la elaboración del plan	28
3.1.3.1 <i>Revisión de los planes existentes</i>	28
3.1.3.2 <i>Análisis de peligros</i>	28
3.1.3.3 <i>Evaluación de las capacidades de respuesta</i>	30
3.1.4 Redacción del plan	32
3.1.5 Aprobación del plan	33
3.1.6 Revisión, prueba y mantenimiento del plan	33
IV ESTADO ACTUAL DE LA ATENCIÓN A EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO	35
4.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (SINAPROC)	35
4.2 FACTORES QUE DIFICULTAN LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.....	36
4.2.1 Marco legal.....	36
4.2.2 Requisitos de capacitación.....	37
4.2.3 Participación en la planeación de emergencias	37
4.2.4 Deficiencias en la coordinación entre participantes.....	38
4.2.5 Deficiencias en los equipos y procedimientos de comunicación.....	38

4.2.6 Falta de personal con experiencia, financiamiento y sobre la continuidad en los programas.....	38
4.3 SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL	39
4.3.1 Capacidad para identificar peligros, riesgos y vulnerabilidad, y para determinar las medidas de prevención	39
4.3.2 Capacidad para identificar y caracterizar los sistemas afectables	40
4.3.3 Estructura y organización del sistema municipal de protección civil	40
4.3.4 Capacidad operativa, recursos humanos y materiales	40
4.3.5 Nivel de coordinación del municipio con la unidad estatal y nacional de protección civil	41
4.3.6 Sistemas estatales de protección civil	41
4.3.7 Recursos financieros destinados a la prevención	41
4.3.8 Marco jurídico vigente	41
4.3.9 Participación social	42
4.3.10 Situación antes de la última contingencia	42

V CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS..... 43

5.1 LEGISLACIÓN Y ATRIBUCIONES.....	44
5.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	45
5.3 MANEJO DE PELIGROS.....	46
5.4 MANEJO DE RECURSOS.....	47
5.5 PLANEACIÓN.....	47
5.6 DIRECCIÓN, CONTROL Y COORDINACIÓN.....	49
5.7 COMUNICACIÓN Y AVISO	50
5.8 OPERACIONES	50
5.9 LOGÍSTICA E INSTALACIONES.....	52
5.10 CAPACITACIÓN	53
5.11 SIMULACROS	54
5.12 INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN.....	55
5.13 ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.....	55

VI CAPACIDAD DE RESPUESTA A EMERGENCIAS..... 57

6.1 EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA.....	57
6.1.1 Procedimiento de Evaluación	58
6.1.1.1 <i>Definición de los niveles de capacitación para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos</i>	61
6.1.1.2 <i>Descripción de los niveles de capacidad de las brigadas para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos</i>	62
6.1.1.3 <i>Descripción de los criterios para establecer los niveles de capacidad para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos</i>	63
6.1.2 Clasificación de Emergencias con Materiales Peligrosos	65
6.1.3 Niveles de Capacitación de los Participantes en las Brigadas de Respuesta a Emergencias de Acuerdo a las Clases de Materiales Peligrosos.....	67
6.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CAPACIDAD PARA BRIGADAS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS	69

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 73

APÉNDICE A NIVELES DE CAPACITACIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN..... 75

A.1 NIVELES DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE ACUERDO A OSHA.....	75
A.1.1 Primera respuesta nivel de reconocimiento	75
A.1.2 Primera respuesta nivel de operaciones	75
A.1.3 Nivel técnico en materiales peligrosos	76
A.1.4 Nivel especialista en materiales peligrosos	76
A.1.5 Comandante de incidente en la escena	77
A.2 NIVELES DE CAPACITACIÓN DE ACUERDO AL ESTÁNDAR NFPA 472.....	77
A.2.1 Empleado especialista del sector privado C.....	77
A.2.2 Empleado especialista del sector privado B.....	78

A.2.3	Empleado especialista del sector privado A	79
A.2.4	Oficial en la rama de materiales peligrosos	80
A.2.5	Oficial de seguridad en la rama de materiales peligrosos	80
A.2.6	Técnico con especialidad en carrotanques	80
A.2.7	Técnico con especialidad en tanques de carga	80
A.2.8	Técnico con especialidad en tanques intermodales	81
A.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS.....	81
A.3.1	Clasificación de la ropa de protección de acuerdo a niveles	81
A.3.2	Factores para la selección del equipo de protección	86
A.3.3	Clasificación de la ropa de protección de acuerdo a NFPA	88
BIBLIOGRAFÍA.....		91

RESUMEN

El transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos es una actividad indispensable para el funcionamiento de la sociedad, ya que permite movilizar los productos terminados, las materias primas y los desechos de los procesos de producción. Durante la realización de esta actividad es posible que sucedan accidentes y la liberación de las sustancias peligrosas transportadas que podrían afectar a personas, propiedades y al ambiente.

Una emergencia con materiales y residuos peligrosos se define como un evento repentino que requiere de una acción inmediata. La *Ley General de Protección Civil* establece que en una situación de emergencia la primera actuación especializada corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la emergencia, en caso de que ésta supere su capacidad de respuesta se recurrirá a la instancia estatal o federal correspondiente.

En este trabajo se revisa la situación existente en México para la atención de emergencias y, se establecen las bases para determinar y evaluar las capacidades para la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos que pueden ser aplicadas tanto a nivel municipal, como estatal y federal. Asimismo, se desarrollan los criterios y aspectos necesarios para la evaluación de los programas para la atención a emergencias; dicha evaluación está enfocada hacia el transporte; sin embargo, puede ser ampliada para incluir emergencias de otro tipo como son las de origen natural.

Como conclusión principal se indica la necesidad de establecer políticas, estrategias y acciones para la prevención y la preparación ante emergencias con materiales y residuos peligrosos, que incluyan el diagnóstico y evaluación de las capacidades para la respuesta a emergencias del Sistema Nacional de Protección Civil, y permitan determinar si una localidad o población es capaz de enfrentar adecuadamente a éstas.

ABSTRACT

Transportation of chemical substances, hazardous materials and hazardous wastes is an essential activity for the functioning of the society, since it enables to mobilize finished products, raw materials and wastes of productive processes. During transportation is possible the occurrence of accidents, and hazardous substances can be released affecting people, properties and the environment.

Emergencies of wastes and hazardous materials is defined as a sudden event which requires an immediate action. *Civil Protection General Law* establishes that in case of an emergency situation the first specialized response must be realized by the municipal or local authority who known about the emergency, in case of the emergency overcomes response capability, authorities must appeal to state or federal authorities.

This document revises present situation in Mexico about emergency response, and it establishes basis for to specify and to evaluate capabilities for emergency response with wastes and hazardous materials, procedures could be applied at municipal, state and federal levels. Also this document establishes criteria and needed aspects for the evaluation of emergency response programs, the evaluation is developed to include others kinds of emergencies like natural disasters.

The document concluded the necessity of politics, strategies and actions aimed to prevention and awareness in wastes and hazardous materials emergencies, including the assessment and evaluation of emergency response capabilities of the National System for Civil Protection, and also they allow to determine if a city would be able to face properly possible emergencies.

I INTRODUCCIÓN

El transporte y almacenamiento de materiales y residuos peligrosos es inherente a cualquier sociedad industrializada. Los procesos de manufactura dependen de un movimiento continuo de materiales, productos y residuos; sin embargo, durante su manejo es probable se presente una liberación accidental que puede afectar a personas, propiedades y al ambiente. Cuando ocurre una liberación de sustancias o es probable que ocurra como consecuencia de un accidente, los organismos de atención a emergencias deben actuar para controlar y proteger a la población de las posibles sustancias peligrosas.

En instalaciones fijas la atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos en el interior de dichas instalaciones es una responsabilidad del propietario o de la administración. Cuando un incidente ocurre en el interior de una instalación y la afectación no rebasa los límites de propiedad, la atención será responsabilidad del propietario o administrador de la empresa, y de requerirse ayuda de organismos externos deberá ser solicitada y autorizada por él. Cuando el incidente rebasa los límites de propiedad de la empresa las autoridades deberán participar en la atención de la emergencia, limitándose en primer lugar a la atención fuera de la instalación, protegiendo a la población afectable y su ingreso a la instalación deberá ser permitida por los responsables de la empresa o instalación.

La atención a emergencias en el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos presenta diferencias con respecto a la correspondiente a las instalaciones fijas, la principal diferencia se debe a que el propietario de los materiales o residuos peligrosos, o la empresa responsable del traslado puede encontrarse alejada del sitio del accidente o incidente por lo cual la atención puede dificultarse y retrasarse en caso de contar con los recursos necesarios para la atención, de esta manera necesariamente el primero en dar respuesta a la emergencia, excluyendo al operador de la unidad de transporte, será alguna autoridad responsable de la protección civil cercana al sitio del accidente o incidente. Cuando la respuesta se realiza de manera oportuna en cuanto al lapso de tiempo necesario para el arribo al sitio y la atención es calificada, el incidente puede controlarse antes de que las consecuencias sean mayores.

La *Ley General de Protección Civil* indica que en una situación de emergencia la primera instancia de actuación especializada corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la situación de emergencia; en caso de que ésta supere su capacidad de respuesta, acudirá a la instancia estatal correspondiente; si ésta resultase insuficiente se procederá a informar a los niveles federales. De acuerdo a lo anterior es necesario que las autoridades responsables de la atención a emergencias establezcan los programas y planes para la prevención y preparación, con el objetivo de disminuir la probabilidad de que se presente una emergencia y reducir la seriedad de las consecuencias, al anticiparse a los problemas y plantear posibles soluciones. Asimismo, dentro de esta estrategia es necesario que se evalúe y establezca la capacidad para atender emergencias con materiales y residuos peligrosos, considerando la magnitud de los peligros y riesgos existentes en su área de influencia.

El presente documento tiene como propósito principal establecer las bases para determinar y evaluar las capacidades de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos, mediante el registro y análisis de los recursos humanos y materiales disponibles, el cual puede aplicarse a nivel local, estatal o nacional; este procedimiento es sistemático y permite uniformizar la evaluación de la capacidad de respuesta. Además, se desarrollan en este documento los criterios y aspectos necesarios para la evaluación de los programas para la atención de emergencias que pueden aplicarse en los diferentes niveles de autoridad.

Este trabajo presenta en el capítulo 1 una introducción al contenido del mismo; el capítulo 2 incluye una descripción de las etapas que constituyen una emergencia y las acciones necesarias para su manejo; en el capítulo 3 se describe el proceso para la elaboración de planes de respuesta a emergencias; en el capítulo 4 se hace una revisión de la situación existente en el país para la atención de emergencias y los factores que la dificultan, especialmente a nivel municipal; el capítulo 5 contiene la descripción de los componentes y elementos a considerarse para la revisión, análisis y evaluación de los programas de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos; en el capítulo 6 se desarrolla un procedimiento para determinar el nivel

de capacidad de las brigadas para emergencia de acuerdo a los recursos humanos y materiales disponibles, y para evaluar la capacidad de respuesta de acuerdo a los diferentes tipos de emergencias con materiales y residuos peligrosos. Por último se incluyen las conclusiones obtenidas y recomendaciones para mejorar los aspectos relacionados con la atención a emergencias; asimismo, se incluye un apéndice en el cual se describe la clasificación de los conjuntos empleados para la protección personal y los niveles de capacitación establecidos por la *Agencia de Salud e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (Occupational Safety and Health Administration)* y la *Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association)*, para quienes participan en la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos.

II ANTECEDENTES

Las emergencias con materiales y residuos peligrosos son eventos repentinos e inesperados que responden a una serie de factores que les dan origen; sin embargo, estos sucesos aunque súbitos pueden predecirse, lo cual involucra la planeación de la atención a dichas emergencias. Así la necesidad de planear la atención a emergencias, está estrechamente relacionada con la existencia real del peligro para la población, el ambiente y las propiedades, y con la percepción del riesgo.

En el presente capítulo se presenta el ciclo de vida de una emergencia y los componentes principales de los planes para la atención de ésta, su descripción y actividades requeridas.

2.1 CICLO DE VIDA DE UNA EMERGENCIA

Durante el manejo de sustancias y materiales peligrosos puede producirse una eventualidad que origine una emergencia, en la cual puede haber sucedido una liberación de material, o existir la posibilidad de que se produzca una liberación de material al ambiente. Las emergencias presentan una serie de etapas que en conjunto constituyen su ciclo de vida, de manera general estas etapas incluyen:

- *Incubación:* Se refiere a la interacción de diferentes factores que contribuyen a la posibilidad de que suceda un incidente; la incubación cubre el lapso previo a la manifestación u ocurrencia del incidente.
- *Manifestación:* Se refiere a las señales o indicios de una liberación de sustancias; incluye también a los accidentes que aun sin presentar una liberación de sustancias, existe la posibilidad de que ésta suceda debido a las condiciones finales del recipiente.
- *Detección:* Identificación de la presencia de un material peligroso en el ambiente o la posibilidad de que suceda una liberación dado que ha sucedido un accidente y la integridad del recipiente ha sido vulnerada.
- *Confirmación:* Revisión de la integridad del recipiente, y confirmación de la liberación o posibilidad de fuga.
- *Aviso:* Notificación a las autoridades u organismos encargados de la atención de emergencias de que ha sucedido un accidente y existe la liberación de alguna sustancia o puede presentarse dicha liberación.
- *Activación del sistema:* Recepción del aviso o notificación al organismo encargado de la atención de emergencias de que ha sucedido un accidente, se activa el sistema de atención e inician las acciones de respuesta.
- *Activación de recursos:* De acuerdo al tipo de incidente se asignan los recursos necesarios para su atención y de ser necesario se solicitan recursos adicionales.
- *Movilización de recursos:* Los recursos humanos y materiales se desplazan al lugar del incidente.
- *Llegada al sitio del incidente:* Se desarrolla la evaluación del incidente, ubicación del centro de comando, determinación de la zona de aislamiento, ubicación de recursos, planeación de la respuesta específica, identificación de materiales involucrados en el incidente, asignación de niveles de protección para las brigadas de intervención.
- *Control de la emergencia:* Incluye las acciones de contención de la liberación, confinamiento de derrames, control de acceso a las zonas y reducción de niveles de peligro, entre otras.
- *Control ambiental:* Se establece el muestreo ambiental del sitio, determinación del comportamiento inmediato y futuro de los materiales peligrosos liberados, evaluación de los efectos del material peligroso al agua subterránea y cuerpos de agua superficiales, estimación de la concentración de contaminantes en el aire, aislamiento de los materiales en el sitio para evitar su dispersión (líquidos y sólidos) hacia áreas no contaminadas y reducción de emisiones a la atmósfera.

- *Recuperación del nivel operativo:* Detención de la fuga, disminución de concentraciones de vapores o gases inflamables o tóxicos a niveles no peligrosos, trasvase de materiales a una unidad no dañada, recuperación de materiales derramados, etcétera.

2.2 ETAPAS DEL MANEJO DE UNA EMERGENCIA

Cada emergencia es diferente; sin embargo, las emergencias comparten algunas características en común, éstas son:

- Se involucra alguna situación inusual o anormal.
- La situación representa un riesgo para la seguridad y la salud, o posee el potencial de dañar a las propiedades.
- Para la reducción del riesgo se requiere una intervención rápida y efectiva de las autoridades y/o grupos de atención.
- La respuesta puede requerir de procedimientos extraordinarios y acciones por parte de las autoridades.

El manejo de una emergencia comprende las estrategias y acciones para la administración de recursos que los responsables deberán realizar antes, durante y después de una emergencia. El manejo de una emergencia puede dividirse en cuatro etapas:

- *Prevención:* Los programas de prevención están destinados a prevenir o mitigar los efectos de una emergencia, e incluyen medidas tales como: desarrollo de estándares o normas para la construcción, operación y mantenimiento de equipo e instalaciones.
- *Preparación:* Los programas de preparación están diseñados para que los individuos y los participantes (autoridades, voluntarios, etc.) estén preparados para reaccionar efectivamente una vez que la emergencia ha ocurrido, e incluyen medidas como: planes de emergencia, convenios de ayuda mutua, inventario de recursos, procedimientos de aviso o advertencia, ejercicios de capacitación, sistema de comunicación de emergencias, etcétera.
- *Respuesta:* Los programas de respuesta están diseñados para combatir emergencias cuando éstas han ocurrido, e incluye medidas como: establecimiento del centro de operación, movilización de recursos, provisiones para los servicios de asistencia médica y social, procedimiento para la declaración de emergencia, etcétera.
- *Recuperación:* Los programas de recuperación están diseñados para ayudar a restaurar el ambiente y/o el sitio del incidente y áreas afectadas, a las condiciones previas a la emergencia, e incluyen medidas como: restauración y reconstrucción física, alojamiento temporal, información sobre seguridad e higiene, etcétera.

Las autoridades locales (seguridad pública, cuerpo de bomberos, etc.) son comúnmente los primeros en responder a una emergencia, por lo cual requerirán establecer y aplicar las acciones de atención antes que otras instituciones participantes. Esto no implica que actuarán solos pero, puesto que serán quienes responden al inicio, requerirán de algunas provisiones para compartir recursos, información y asistencia con otros participantes.

La planeación de emergencias permite a las autoridades locales anticiparse a los problemas y plantear posibles soluciones; no es posible anticiparse a todas las contingencias pero sí es posible desarrollar acciones apropiadas de respuesta para un amplio rango de situaciones.

La figura 2.1 presenta las etapas de preparación, respuesta y recuperación, esta última etapa referida a la recuperación de la capacidad de respuesta.

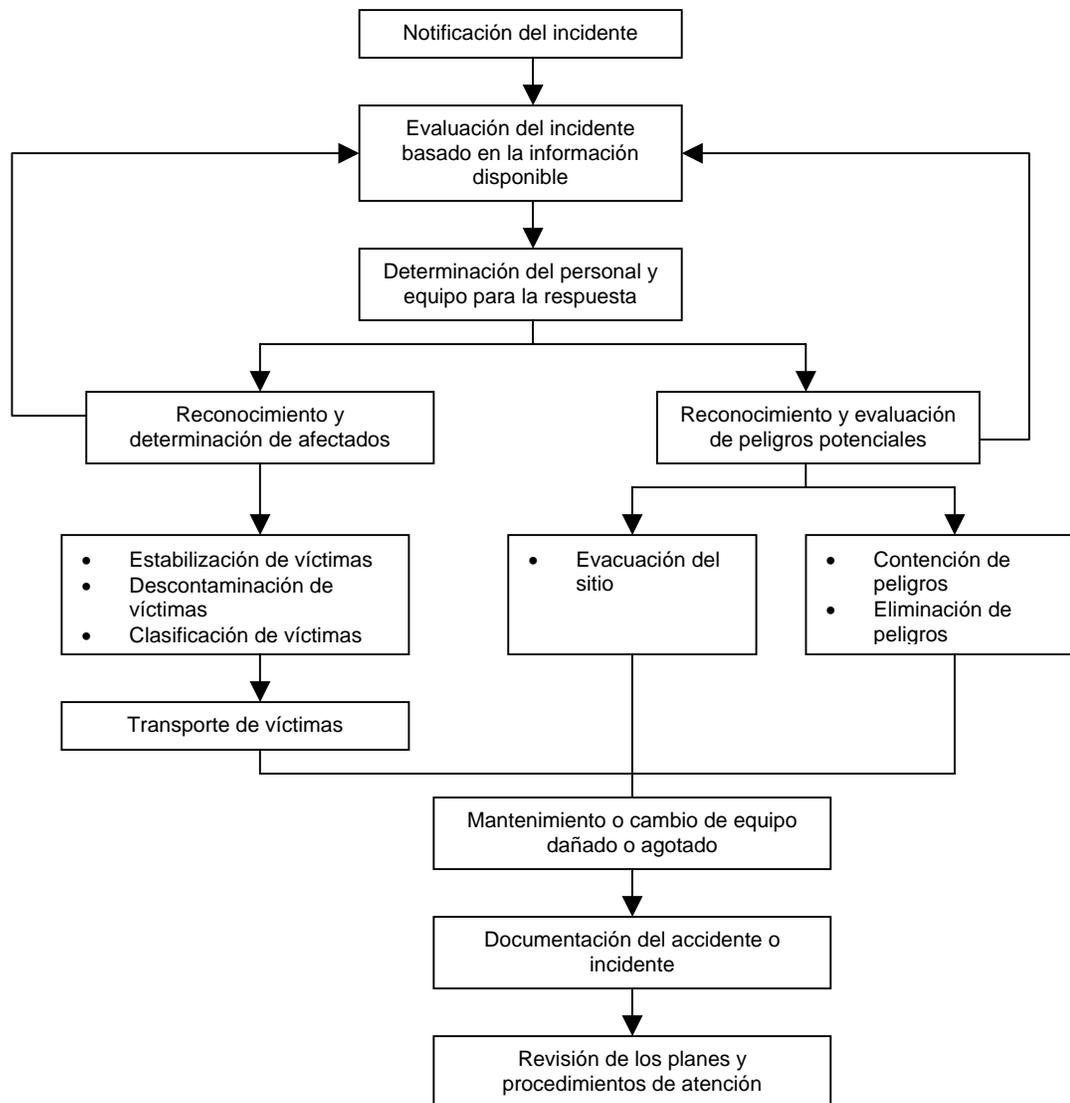


Figura 2.1 Operaciones de respuesta a emergencias

2.3 RESPUESTA A EMERGENCIAS

Cuando una emergencia ha sido declarada y requiere atención se establecen una serie de acciones que integran el proceso de respuesta, dicho proceso inicia con el arribo al sitio del incidente de quienes atenderán la emergencia y concluye con la recuperación del nivel operativo o reestablecimiento de las condiciones originales. Cada una de estas acciones se caracterizan por diversas tareas, y asimismo estas acciones se insertan en las diferentes etapas del ciclo de vida de la emergencia. De manera general el proceso de respuesta está integrado por:

1. Llegada o arribo al sitio del incidente.
2. Evaluación del sitio.
 - Topografía, fuentes de abasto de agua, áreas sensibles, preparación del personal y equipo.
3. Instalación de la zona de seguridad.
 - Zona caliente: zona de alto riesgo y acceso restringido, exclusivo para brigadistas.

- Zona tibia: ubicación del pasillo de acceso a zona caliente y pasillo de descontaminación.
 - Zona fría: ubicación de puesto de comando.
4. Consideraciones antes del ingreso.
 - Instrucciones: definir objetivos de la intervención, material y equipo de apoyo, sustancia en el sitio, etcétera.
 - Asignación de tareas: definir tareas de acuerdo al material peligroso en el sitio y equipo disponible.
 - Número de brigadistas: determinación del número de brigadistas necesarios para atender la emergencia.
 - Condiciones ambientales: temperatura, presencia de lluvia, hora del día, etcétera.
 5. Consideraciones en el corredor de ingreso.
 - Revisión final del equipo de protección personal.
 - Definición del “*punto de no retorno*” para cada usuario del equipo de respiración autónoma.
 - Ingreso en parejas.
 6. Búsqueda y rescate de víctimas.
 - Reconocimiento y evaluación del lugar y de las víctimas.
 - Factibilidad del rescate de acuerdo a la exposición al peligro, recursos humanos y recursos materiales.
 - Protección a las víctimas.
 7. Evacuación de víctimas.
 - Clasificación de víctimas: quiénes deben ser estabilizados antes de la evacuación, quiénes pueden ser evacuados sin atención médica inmediata, víctimas de última prioridad.
 - Estabilización de víctimas.
 - Control de víctimas durante la evacuación.
 - Descontaminación de las víctimas.
 8. Control de la emergencia.
 - Identificación del material peligroso: tamaño de la fuga, ubicación de la fuga.
 - Control de la fuga: confinamiento del derrame, detención de la fuga.
 - Intercambio de información con el personal fuera de la zona caliente.
 9. Control ambiental.
 - Establecer procedimientos de control.
 - Establecer procedimiento de restauración.
 - Restauración de las condiciones originales del lugar (esta actividad puede ser realizada posteriormente).
 10. Conclusión de la emergencia.
 - Recuperación de la situación a condiciones seguras.
 11. Otras actividades posteriores a la emergencia.
 - Intercambio de información sobre el sitio y las acciones realizadas.
 - Reporte de acciones y medidas tomadas.
 - Reporte a las autoridades sobre condición del incidente y del área afectada.

Las emergencias con materiales peligrosos suceden de manera rápida e inesperada y requieren de atención inmediata. Las emergencias en el transporte de materiales peligrosos se caracterizan por su diversidad, esta variabilidad hace que se requiera una planeación que incluya los posibles escenarios y una preparación para lo contingente. Los cuerpos de atención a emergencias deben planear la respuesta, dentro de los aspectos a considerarse en la planeación se incluyen:

- Responsabilidades y deberes del personal de atención a emergencias.
- Definición de líneas de mando.
- Niveles de capacitación de los participantes.
- Sistemas de comunicación disponibles.
- Mapas y descripción del sitio o escenarios posibles.
- Acciones para el control y seguridad del sitio.

- Diseño y selección de rutas de evacuación.
- Ubicación de refugios.
- Procedimientos de descontaminación.
- Opciones para la atención médica a lesionados.
- Procedimientos de documentación: del sitio; reporte y aviso a autoridades.

2.3.1 Planeación de la respuesta

Cuando ocurre un incidente en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se requiere que sean tomadas acciones inmediatas. Las decisiones tomadas pueden tener consecuencias inmediatas o posteriores; asimismo, el retraso en la atención y en la toma de decisiones pueden crear situaciones que hagan más peligrosas las actividades para quienes atienden la emergencia, o sean una amenaza para la población cercana. Por lo anterior el personal que atenderá la emergencia deberá estar preparado lo más rápido posible, lo que hace indispensable diseñar previamente las acciones de respuesta.

Un plan de respuesta a emergencias (puede ser de tipo genérico o específico) es un conjunto de documentos que integran las políticas y procedimientos de respuesta. El plan de respuesta que una institución (cuerpo de bomberos, unidades de Protección Civil, etcétera) elabore debe ser congruente y compatible con los planes existentes a nivel local, y en su caso estatal y nacional; además, debe revisarse periódicamente el plan y los procedimientos considerando si existe algún cambio en los participantes y en los recursos disponibles.

En la siguiente sección se describen los aspectos que puede contemplar un plan de respuesta a emergencias.

2.3.1.1 Personal

El personal que participa en la respuesta debe estar informado de la capacidad para realizar las acciones indicadas de acuerdo al tipo de emergencia, para lo cual deben establecerse:

- *Responsabilidades y deberes*: atribuciones y asignación de tareas de los diferentes participantes.
- *Líneas de autoridad*: jerarquías, mando y toma de decisiones.
- *Capacitación*: nivel de preparación para atención de emergencias.
- *Secuencia de comunicación*: comunicación entre los participantes en la atención de la emergencia a nivel interno y externo.

En este componente del plan, se incluye a quienes participan directamente en la atención de la emergencia y que en su momento estarán en las diferentes zonas (zonas caliente, tibia y fría). La estructura de la organización debe indicar claramente la línea de mando, y cada individuo debe conocer su posición y nivel de autoridad. En el plan se debe identificar a todas las personas y grupos quienes participarán en la respuesta a la emergencia y, definir sus deberes y responsabilidades respectivas (OSHA, 1985).

En emergencias en las cuales existe una liberación significativa de materiales peligrosos que puedan afectar a un gran número de personas, deberá existir una coordinación eficiente entre los diferentes niveles de gobierno a que pertenecen los organismos participantes en la atención de emergencias; así, el gobierno federal, las entidades federativas y los municipios deben establecer los convenios necesarios para promover la coordinación y el cumplimiento de los objetivos de la protección civil y protección al ambiente.

Los posibles ámbitos de participación de autoridades, instituciones y empresas en la atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos se indican en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Posibles ámbitos de participación de autoridades, instituciones y empresas en la atención de emergencias con materiales peligrosos

Participante	Rescate	Respuesta	Apoyo
<i>Nivel Federal</i>			
Policía Federal Preventiva (Policía Federal de Caminos)			X
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales			X
Secretaría de la Defensa Nacional		X	X
Secretaría de Gobernación ^a		X	X
<i>Nivel Estatal</i>			
Unidad Estatal de Protección Civil ^a	X	X	X
Policía estatal			X
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales			X
<i>Nivel Local o municipal</i>			
Cuerpo local de bomberos	X	X	X
Servicio de atención médica (Cruz Roja, hospitales públicos, etc.)			X
Seguridad pública			X
Delegación municipal de Protección Civil ^a	X	X	X
Grupos voluntarios	X	X	X
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales			X
Industrias cercanas (equipo de transporte, maquinaria, etc.)			X

Rescate: Salvamento y atención médica a víctimas.

Respuesta: Control y estabilización de las condiciones peligrosas.

Apoyo: Proporcionar asistencia técnica, equipo y recursos.

^a Responsable de la coordinación en la atención de la emergencia.

2.3.1.2 Capacitación

Para responder adecuadamente a una emergencia es necesario que el personal esté capacitado, todas las personas que se encuentren o ingresen a la zona de aislamiento deben estar capacitadas de acuerdo a su posible participación. Las personas que tienen responsabilidades directas en la atención de la emergencia (por ejemplo quienes ingresan a la zona caliente y tibia) deben tener un conocimiento completo de las acciones de respuesta; la capacitación debe estar directamente relacionada con los deberes específicos e incluir lo relacionado a:

- Sistema de comando.
- Sistemas de comunicación.
- Equipo empleado en las emergencias y su uso.
- Identificación de materiales peligrosos.
- Técnicas de respuesta a emergencias.
- Procedimientos de descontaminación.
- Procedimiento de evacuación.
- Rescate de víctimas.
- Disponibilidad de recursos de apoyo y su utilización.

Quienes participan en la respuesta deben estar formalmente capacitados de acuerdo a las tareas que realizarán. El personal que no posee una responsabilidad definida en la respuesta a emergencias pero participa proporcionando apoyo debe poseer un nivel de capacitación que como mínimo incluya (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual):

- Reconocimiento de los peligros.
- Procedimiento estándar de operación.
- Señales de alarma.
- Procedimiento de evacuación.
- Rutas de evacuación y ubicación de refugios.

Los cuerpos locales de bomberos y servicios médicos de socorro (Cruz Roja, Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas, etc.) son a menudo los primeros en llegar a una emergencia y pueden exponerse a los materiales peligrosos liberados en el accidente, sin tomar medidas de protección adecuadas; estas personas deberán estar capacitadas para reconocer los peligros y tratar con ellos. Ya que la falta de capacitación puede resultar en una situación de mayores consecuencias al realizar acciones equivocadas.

2.3.1.3 Comunicación

Durante una emergencia, la información (incluido el aviso de un accidente) debe ser transmitida de manera rápida y precisa; el personal debe ser capaz de recibir y transmitir la información relevante, como es: ubicación del incidente, acciones a tomar, orden de evacuación, ubicación de las rutas de evacuación, etcétera. La comunicación al interior del sitio del incidente se emplea para prevenir de los peligros existentes a las personas participantes en la atención, transmitir la información de manera segura y ayuda a mantener el control del sitio. Los sistemas de comunicación externa deben mantener en contacto a las personas en el sitio de la emergencia con las fuentes externas de recursos o apoyo, para informar a los responsables e interesados de las condiciones en que se encuentra la emergencia y de las situaciones que puedan afectar a personas, propiedades y al ambiente (OSHA, 1985).

2.3.1.4 Área de aislamiento y refugios

El área de aislamiento inicial puede determinarse de acuerdo a las recomendaciones contenidas en la *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*; sin embargo, un distanciamiento eficiente solo puede determinarse durante la emergencia basado en las condiciones particulares del sitio y las condiciones en que se desarrolla el incidente. Entre los factores que influyen para establecer el distanciamiento se encuentran:

- Propiedades peligrosas del material.
- Cantidad liberada.
- Tasa de liberación.
- Presión de vapor de la sustancia.
- Densidad relativa con respecto al aire.
- Dirección y velocidad del viento.
- Estabilidad atmosférica.
- Topografía del sitio.

2.3.1.5 Evacuación de la población

La orden de evacuar toda o una parte del área donde se localiza una emergencia, es una acción que requiere de planeación. Cuando la autoridad responsable ordena evacuar un sitio, la población afectada necesita desarrollar acciones diseñadas previamente. En algunos casos situaciones obvias y claras de riesgo pueden indicar la necesidad de evacuar; en otros casos una evacuación precautoria puede justificarse para evitar un riesgo esperado. Los planes de evacuación deben diseñarse para evacuaciones menores de un área limitada y para evacuaciones mayores que afectan una gran porción de la población; asimismo, los planes deben ser flexibles para incluir ambas posibilidades o situaciones que indiquen diversos tipos de peligros. En el procedimiento de evacuación deberán coordinarse las acciones entre las autoridades locales, estatales y federales apropiadas, así como con los grupos voluntarios. Los planes de evacuación deberán considerar dos grupos distintos de personas: la población en riesgo y la población donde se ubicarán los evacuados.

El primer requisito para planear la evacuación es disponer de información detallada de la población en riesgo, además se requiere el desarrollo de algún método de comunicación con la población. La necesidad de evacuar y la facilidad con que ella puede efectuarse depende de diferentes factores, por ejemplo: el día de la semana y hora del día, determinarán si las familias se encuentran en su casa, o se encuentran en el trabajo y la escuela. También hay que considerar que algunas personas necesitarán ser transportadas, otros lo harán por sí mismos y otros se negarán a evacuar (OSHA, 1985).

2.3.1.6 Rutas de evacuación

En el plan de evacuación se deben establecer los puntos de reunión, rutas de evacuación, puntos para el control del tráfico y designar los vehículos u otros medios de transporte a emplearse; además se requieren establecer puntos de reunión y rutas de evacuación alternas en caso de que las rutas primarias estén bloqueadas. En las rutas de evacuación deben identificarse los puntos conflictivos (por embotellamiento u otra causa) y los medios disponibles para evitarlos o agilizar el tráfico.

Asimismo, para emergencias que ocurren en inmuebles, en las cuales existe la posibilidad de que sea interrumpido u obstruido el pasillo de salida asignado, se pueden establecer por anticipado o durante el desarrollo de la emergencia rutas de evacuación alternativas. Las rutas deberán estar en contra de la dirección del viento, dirigidas de la zona caliente a la zona de apoyo a través de la zona tibia, y de la zona de apoyo a la zona fría cuando se requiera una evacuación general (OSHA, 1985).

2.3.1.7 Descontaminación

En el manejo de la emergencia se llevan a cabo dos tipos de descontaminación, la primera se realiza al abandonar los brigadistas la zona caliente, y la segunda corresponde a la descontaminación de las víctimas. La decisión de descontaminar a la víctima o no, se basa en la severidad de las lesiones y la naturaleza de la contaminación. En algunos casos la descontaminación inmediata de las víctimas es esencial para salvar su vida, en otros casos la descontaminación puede agravar su estado o retrasar su atención. Cuando no es posible descontaminar a la víctima, se deberá posponer y tomar las medidas necesarias para evitar que otras personas sean contaminadas. Para la descontaminación de personal y equipo se debe establecer un procedimiento adecuado para el tipo de material peligroso involucrado que contemple al material de limpieza y las soluciones (OSHA, 1985).

2.3.1.8 Equipo

En una emergencia, el equipo es necesario para rescatar y atender víctimas, proteger al personal de respuesta y mitigar las condiciones peligrosas en el sitio, por lo cual todo el equipo deberá estar en condiciones de ser utilizado y disponible para cuando ocurre una emergencia.

Para atender emergencias se debe contar con un equipo básico, el cual dependerá de los tipos específicos de emergencias posibles y de las capacidades, tanto por el número de personas disponibles como de la capacitación o entrenamiento recibido. Para la atención de la emergencia se deberá contar, de manera general, con equipo de protección personal, de atención médica y para mitigación de peligros; puede contarse con equipo especial dependiendo de los tipos específicos de emergencias que pueden ocurrir en el área de servicio. Para determinar el tipo y cantidad de equipo especial se deben considerar los siguientes factores (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual):

- Tipos de emergencias que pueden ocurrir, para cada emergencia considerar el caso más probable y el peor caso.
- Tipos de peligros a los que los brigadistas y personal en el sitio pueden exponerse y las medidas apropiadas para protección del personal, el confinamiento de la emergencia y mitigación de los efectos.

- Las capacidades y el tiempo estimado de respuesta.
- El número posible de víctimas en el sitio del incidente.
- El número de personas disponibles para la respuesta.

2.3.1.9 Atención médica

En una emergencia la exposición a sustancias tóxicas y a situaciones peligrosas pueden ocasionar lesiones o afectaciones. La atención médica de emergencia puede variar desde el vendaje de heridas pequeñas o lesiones por abrasión hasta técnicas avanzadas para salvar vidas. De esta manera, debido a que la atención médica en algunos casos debe ser inmediata, es esencial que se capacite y entrene a parte del personal sobre técnicas de emergencia médica. Para establecer un programa para atención médica de emergencia se debe considerar (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual):

- Capacitar a un grupo en el tratamiento médico de emergencia que incluya desde primeros auxilios hasta resucitación cardiopulmonar (RCP).
- Contar con el equipo necesario de primeros auxilios y mantener los suministros, reponiendo los utilizados después de alguna emergencia.
- Establecer vínculos con personal médico en hospitales y, capacitarlos sobre materiales peligrosos y sus características de tal manera que se familiaricen con su tratamiento.

2.4 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA

Las operaciones de respuesta inician con el aviso y notificación, para continuar hasta el restablecimiento de condiciones seguras o de operación, y la preparación del equipo y personal para una próxima emergencia. El aviso y notificación tienen como propósito alertar al personal de la emergencia, interrumpir las tareas necesarias e iniciar el procedimiento ante emergencias. La notificación incluye información esencial sobre: que sucedió, dónde sucedió, cuando sucedió, como sucedió, a quien le sucedió, la extensión del daño y sobre la ayuda requerida.

Para establecer la dimensión de la emergencia se debe disponer de información del incidente y evaluar las capacidades de respuesta, para lo cual se requiere establecer:

- *¿Qué pasó?:* tipo de incidente, causa del incidente, extensión de la liberación, extensión del daño a estructuras, equipo y terreno.
- *Afectados:* número, localización y condiciones de las víctimas; personas desaparecidas.
- *¿Qué pudo haber sucedido?:* Tipo de material peligroso en el sitio, características de material peligroso, ubicación del personal en el sitio y áreas peligrosas, potencial de daño para la población fuera del sitio y el ambiente.
- *¿Qué puede hacerse?:* recursos materiales y de personal necesarios para el rescate de víctimas y mitigación del peligro, recursos disponibles en el sitio, recursos disponibles de grupos externos, tiempo requerido para el arribo de los recursos externos, peligros existentes para el rescate y respuesta.

Las acciones de rescate y respuesta deben decidirse de acuerdo a la información disponible y el tipo de acciones requeridas. No se debe proceder a la respuesta a emergencias y al rescate hasta que el personal de respaldo y las rutas de evacuación se han identificado. Las acciones de rescate y respuesta pueden incluir:

- *Sistema de parejas:* no debe ingresarse a la zona de exclusión o áreas peligrosas sin una pareja. El personal en la zona de exclusión deberá estar en contacto visual o en comunicación con los supervisores en el centro de comando.
- *Registro de afectados:* localizar las víctimas y evaluar su condición, determinar recursos para estabilización y transporte.

- *Establecer los peligros existente y potenciales:* determinar cuando y como realizar la respuesta, la necesidad de evacuación, los recursos necesarios para la evacuación y respuesta.
- *Ubicar recursos:* ubicar personal, equipo de rescate y para las operaciones de respuesta.
- *Solicitud de ayuda:* contactos con personal externo requerido o recursos, como son ambulancias, bomberos, policía, etcétera.
- *Control:* mantener las condiciones peligrosas bajo control, medidas para prevenir la dispersión de la emergencia.
- *Retiro de víctimas:* retirar y dar asistencia a las víctimas.
- *Descontaminación:* empleo de procedimientos para descontaminación de víctimas.
- *Estabilización:* administrar procedimientos médicos antes de movilizar a las víctimas; estabilizar las condiciones de peligro existentes en el sitio.
- *Transporte:* tomar medidas para minimizar la contaminación química del vehículo de transporte y personal en el hospital. Los rescatadores, adecuadamente protegidos deben descontaminar a las víctimas antes de transportarlas, si esto no es posible se cubrirá a las víctimas con mantas adecuadas.
- *Evacuación:* movilizar las personas en el sitio a una distancia segura viento arriba; vigilar los cambios en las condiciones del incidente; informar al personal encargado de la seguridad sobre la necesidad actual o el potencial de evacuar a la población cercana; no intentar evacuaciones públicas a gran escala sin un procedimiento.

Una vez que las actividades de respuesta en el sitio se han concluido, se debe preparar el equipo y el personal para otra emergencia, así como elaborar las notificaciones requerida por las autoridades correspondientes (número de lesionados, daños al ambiente, etc.) y el sistema de administración de la respuesta (personal involucrado, tipo de accidente, recursos empleados, etc.). Se deberá realizar una revisión de los aspectos relativos al plan de respuesta considerando:

- *Causa:* ¿qué causó la emergencia?
- *Prevención:* ¿qué es prevenible? y de serlo ¿cómo?
- *Procedimientos:* ¿fueron correctas y adecuadas las órdenes y acciones realizadas?
- *Cuáles fueron las causas de estas órdenes o acciones incorrectas:* mala información, procedimientos inadecuados, mal juicio, insuficiente entrenamiento, etc.
- *Población:* ¿fue afectada por el incidente, la protección fue adecuada?
- *Responsabilidad:* definición del o los responsables del incidente, afectaciones y gastos.

2.5 DOCUMENTACIÓN

La documentación de una emergencia es importante, principalmente cuando resultaron personas lesionadas, daños a propiedades o afectación al ambiente. La documentación puede emplearse para ayudar a que no se repita el incidente, como evidencia para futuras acciones legales, delimitación de responsabilidades y revisión por parte de las autoridades. Los documentos deben ser:

- *Precisos:* la información debe ser recopilada objetivamente.
- *Auténtica:* debe emplearse un procedimiento de custodia; los documentos necesarios deberán ser firmados por quien los elaboró.
- *Completa:* como mínimo la siguiente información debe incluirse: cronología del incidente; nombre y cargo de las personas que intervinieron en la respuesta; órdenes dadas (a quién, por quién, dónde), acciones tomadas; tipos de análisis y mediciones realizadas y sus resultados; posible exposición del personal; relatoría de lesiones y afectaciones durante o como resultado del incidente.

2.6 MANEJO DEL SITIO

El manejo del sitio comprende las actividades que todos los participantes realizan para controlar y resolver la emergencia; incluye las acciones y decisiones tomadas por la comandancia del incidente, las acciones de los brigadistas y del personal de apoyo.

La información sobre el sitio del accidente o de las áreas de peligro existentes en una localidad es esencial para la planeación del manejo de una emergencia. Los mapas son herramientas de gran utilidad ya que pueden usarse en la planeación y el entrenamiento, sirviendo como base en el desarrollo de escenarios potenciales para emergencias y de estrategias alternativas de respuesta. En los mapas puede identificarse lo siguiente (OSHA,1985):

- *Áreas de peligro:* considerar principalmente las áreas donde se presenten concentraciones cercanas a las establecidas como inmediatamente peligrosas para la vida y la salud, así como dentro de los límites de inflamabilidad.
- *Topografía del sitio:* obstáculos, construcciones, cuerpos de agua.
- *Rutas de evacuación:* descripción, selección.
- *Rutas de acceso:* número, descripción.
- *Población cercana:* distribución, cantidad estimada de personas.

En el mapa del sitio pueden señalarse las áreas de interés e información útil como es la dirección del viento, rutas de evacuación, refugios, puesto de comando, etcétera. Esta información en el mapa puede emplearse durante la emergencia para dirigir y determinar las acciones de atención.

En el manejo de un sitio se requiere establecer y desarrollar:

- Caracterización del sitio.
- Control del sitio.

2.6.1 Caracterización del sitio del accidente

La caracterización de un sitio donde sucedió un accidente es el proceso por el cual se recopila la información necesaria para identificar los peligros en el sitio y seleccionar los métodos de protección para los brigadistas. La caracterización de un sitio generalmente consta de tres fases:

2.6.1.1 Caracterización de los alrededores

Previo a la entrada al sitio del accidente se debe recoger la información que permita determinar y evaluar los peligros existentes, para establecer la protección inicial del personal que ingresará. El propósito de recoger información inicial es identificar todas las condiciones potenciales o sospechosas que representan peligro por inhalación como son concentraciones inmediatamente peligrosas para la vida y la salud, u otras condiciones que puedan causar la muerte o lesiones serias.

Cuando los peligros existentes en el sitio son completamente desconocidos o no existe la necesidad urgente de ingresar de manera inmediata debe hacerse una observación visual; asimismo, se deben medir las concentraciones en el aire de contaminantes en los alrededores del sitio. Con la información recopilada durante el reconocimiento de los alrededores se puede establecer la ropa y equipo de protección personal para una evaluación inicial del sitio. El nivel mínimo de protección personal para el ingreso a un sitio es el nivel B, hasta que se hayan identificado los peligros y definido el nivel apropiado de protección. En la tabla 2.2 se incluyen algunos de los principales indicadores visuales de condiciones peligrosas para la vida y la salud (OSHA, 1985).

Tabla 2.2 Indicadores visuales de condiciones peligrosas para la vida y la salud

• Deterioro o daño de los contenedores en unidades de transporte o áreas de almacenamiento
• Gran cantidad de material en tanques o recipientes
• Espacios confinados, de tipo estructural o no estructurales
• Condiciones potencialmente explosivas o inflamables, visibles por medio de generación de gas, lectura de instrumentos, ebullición de sustancias, tanques abombados, etc.
• Existencia de materiales altamente peligrosos, como son los compuestos de cianuro o fuentes de radiación ionizante
• Presencia de condiciones inusuales como son: nubes de vapor visibles, ebullición en líquidos, encharcamiento de líquidos, olores extraños perceptibles
• Condiciones de los indicadores biológicos: áreas en las que la vegetación fue afectada o se encuentran animales muertos

2.6.1.2 Revisión del sitio

El propósito de la revisión del sitio es verificar e incorporar más información sobre éste, la información obtenida puede emplearse para elaborar un plan de seguridad del sitio que indique las acciones a realizar y las medidas para proteger la salud e ingresar de manera segura al sitio. Dentro del sitio el personal debe:

- Revisar las concentraciones de sustancias en la atmósfera a niveles inmediatamente peligrosos para la vida y la salud, concentración de vapores inflamables, atmósferas explosivas, concentración de oxígeno.
- Revisión de la presencia y niveles de radiaciones ionizantes.
- Revisión de la existencia de signos potenciales o actuales de condiciones peligrosas: condiciones de las estructuras, obstáculos para entrar o salir, inestabilidad de terreno, etcétera.
- Condiciones en que se encuentra el material: estado físico (sólido, líquido, vapor, más de uno), apariencia (color, turbidez), comportamiento (ebullición, evaporación).
- Condiciones del recipiente con material peligroso: daño evidente, presencia de fuga, debilitamiento por exposición a calor, deformación, etcétera.

2.6.1.3 Vigilancia de las condiciones existentes en el sitio

Debido a que las condiciones ambientales presentes en el sitio y a que las condiciones en que se libera el material peligroso pueden cambiar durante la emergencia es necesario vigilar y evaluar los indicadores de peligro, después de haber caracterizado el sitio. La vigilancia o monitoreo incluye la evaluación de cualquier cambio en las condiciones del sitio o de trabajo que puedan afectar la seguridad de los brigadistas; cuando existe un cambio significativo en las condiciones, los peligros deben reevaluarse. Algunas indicadores de la necesidad de reevaluación son (OSHA, 1985, OSHA Technical Manual):

- Cambios en las tareas o acciones realizadas: mayor exposición al material peligroso, mayor exigencia física, etcétera.
- Cambio en las condiciones ambientales.
- Cambio en los niveles de contaminantes en el ambiente.

2.6.2 Control del sitio del accidente

El propósito de mantener un sitio bajo control es disminuir la contaminación potencial de quienes ingresan al lugar donde sucedió un accidente o incidente y proteger a la población de los peligros de tipo físico, químico o biológico provocados por la liberación de un material peligroso. El control de un sitio es especialmente importante en situaciones de emergencia; así el nivel de control requerido y posible dependerá de la características del sitio, características del material peligroso liberado, dimensiones de la liberación, condiciones meteorológicas y número de personas potencialmente expuestas.

Existen diferentes medidas a desarrollarse de acuerdo a las características propias del incidente, algunas de estas deberán realizarse de manera simultánea. Entre las medidas de control se encuentran:

- *Elaboración de mapas del sitio:* Al elaborar un mapa del sitio y sus alrededores, se puede ubicar e identificar la zona de alto riesgo, zona de amortiguamiento, dirección del viento dominante, rutas de ingreso y escape de brigadas, ruta para ingreso de personal y suministros, zona afectable, zonas seguras, rutas de evacuación de la población, refugios y centros de reunión provisionales, etcétera.
- *Determinación de la zona de aislamiento (zona de control):* La zona de aislamiento es el área alrededor de un incidente, permite que el peligro que representa la liberación de materiales peligrosos sea limitado y asegurar la protección de áreas cercanas al sitio del incidente. Establecer esta zona facilita la vigilancia y asegura que el personal que ingresa a las áreas esté adecuadamente protegido contra los peligros presentes, asimismo que las actividades estén restringidas y se limite la contaminación. La zona de aislamiento puede dividirse en diferentes zonas que cumplen con objetivos de tipo operativo y de seguridad. Estas zonas son (OSHA, 1985; OSHA Technical Manual):
 - *Zona de exclusión o zona caliente:* Es el área contaminada o el área donde se desarrolla o puede desarrollarse el incidente (liberación), esta área se extiende lo suficiente para prevenir los efectos adversos de la emisión de materiales peligrosos para el personal fuera de esta zona. El límite de la zona puede establecerse de acuerdo a los criterios contenidos en la tabla 2.3; asimismo, también puede establecerse de acuerdo a las distancias anotadas en la *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*.

Tabla 2.3 Criterios para la determinación de la zona de exclusión

• Inspección visual de los alrededores.
• Identificación y ubicación de: peligros del material, cantidad de material derramado, nubes de vapor o gases, contaminación visible.
• Evaluación de datos sobre: concentración de gases o vapores inflamables, concentración de sustancias tóxicas, niveles de radiación electromagnética, nivel de radiación térmica.
• Considerar las distancias necesarias para prevenir una explosión o incendio que puedan afectar a las personas ubicadas fuera de la zona de exclusión.
• Espacio necesario para la realización de operaciones.
• Condiciones meteorológicas presentes y variaciones de éstas que provoquen una posible dispersión del material.
• Distancia que deberá recorrer el personal que atiende la emergencia hasta la salida de la zona de exclusión.

- *Zona tibia o de reducción de la contaminación:* Esta zona es la transición entre el área contaminada o de más peligro y la zona no contaminada o segura; es el área donde el personal, el equipo de descontaminación y personal de apoyo de la zona caliente están instalados. Incluye puntos de control para el acceso al corredor, lo que ayuda a reducir la propagación de la contaminación.
- *Zona fría:* En esta área se establece el puesto de mando y otras funciones que se consideran necesarias para controlar el incidente.

2.6.2.1 Seguridad del sitio

En el sitio donde ocurre una emergencia es necesario controlar el ingreso de personal dentro de las áreas peligrosas para prevenir alguna exposición o afectación adicional. La seguridad del sitio tiene como objetivos:

- Prevenir la exposición a los peligros en el sitio a personas no autorizadas y sin la adecuada protección.
- Evitar la interferencia con las labores que se realizan.
- Evitar pérdida, daño o robo de equipo.

2.6.2.2 Sistema de comunicación

En el sitio de la emergencia debe establecerse un sistema de comunicación que tenga como propósito la comunicación interna entre las personas en el sitio, y la comunicación externa que se establece entre el personal dentro del sitio (zona de control) y el exterior. La comunicación interna se utiliza para (OSHA, 1985):

- Transmitir información sobre aspectos de seguridad, por ejemplo el tiempo restante que puede permanecer un brigadista en el área, de acuerdo a la cantidad de aire contenido en el cilindro con aire a presión del sistema de respiración autónoma (SCBA).
- Comunicar necesidades, por ejemplo de equipo y materiales.
- Transmitir órdenes.
- Comunicar la situación en que se encuentra el material peligroso involucrado en el incidente.

Dentro de los recursos utilizados para la comunicación se incluyen: aparatos de radio comunicación, sirenas, magnetófonos, silbatos, luces, señales con las manos, banderas, etcétera. El sistema de comunicación externa es necesario para:

- Coordinar la respuesta a la emergencia.
- Reportar el manejo dado a la emergencia.
- Mantener contacto con el personal externo.

Los medios principales para la comunicación externa son: teléfono, fax y equipo de radio. Debe considerarse para el uso de los aparatos de comunicación estos sean apropiados de acuerdo a la zona donde se emplearán, de esta manera deberán estar certificados y ser intrínsecamente seguros.

2.6.2.3 Prácticas seguras de trabajo

Para mantener la seguridad en el sitio se establecen una serie de indicaciones y procedimientos que deberán cumplirse durante la atención de la emergencia. Es posible establecer disposiciones para cada una de las zonas (tibia y caliente) de acuerdo a los niveles de peligro existentes. La tabla 2.4 contiene algunas disposiciones que pueden aplicarse en las diferentes zonas.

Tabla 2.4 Prácticas seguras de trabajo

Personal que ingresa o permanece en la zona tibia
<ul style="list-style-type: none"> • No tomar, comer, beber o aplicarse cosméticos en esta zona. • No encender cerillos, encendedores o equipos de flama abierta sin revisar las condiciones presentes • Revisar la integridad de la ropa de protección. • Si se requiere SCBA en esta zona, revisar condiciones de operación y contenido de aire. • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de ingresar a esta zona. • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de salir de esta zona
Personal que ingresa o permanece en la zona caliente
<ul style="list-style-type: none"> • No encender cerillos, encendedores o equipos de flama abierta sin revisar las condiciones presentes. • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de ingresar a esta zona. • Pasar la revisión necesaria en el punto de control de acceso antes de salir de esta zona. • Siempre realizar labores con un compañero. • Si se requiere SCBA en esta zona, revisar condiciones de operación y contenido de aire. • Si se descubre cualquier indicio de radiactividad, atmósferas explosivas o condiciones inusuales, tomar las medidas pertinentes, avisar al punto de comando y en su caso abandonar el área.

III PLANEACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS

En México han sucedido diversos incidentes donde se involucran materiales peligrosos, en los cuales se ha requerido la participación de autoridades, instituciones de asistencia, empresas privadas, etcétera con el fin de proteger a la población, las propiedades y el ambiente. La atención a estos accidentes en ocasiones se realizó de manera no sistemática, sin la coordinación necesaria y sin un plan preestablecido. La planeación de la respuesta a emergencias es un proceso mediante el cual un organismo se prepara para actuar de manera apropiada ante emergencias de diversa índole. En el presente capítulo se describen las etapas requeridas para la planeación de la respuesta a emergencias, enfocada hacia la respuesta a accidentes con materiales y residuos peligrosos.

3.1 PROCESO DE PLANEACIÓN

La prevención tiene como propósito reducir la probabilidad de que una emergencia se presente, y la planeación está dirigida a reducir la seriedad de las consecuencias de un incidente. Algunos incidentes como son los derrames de sustancia químicas en instalaciones industriales, descarrilamiento de trenes, y accidentes en autotransporte, pueden prevenirse si las medidas preventivas se ejecutan adecuadamente, las personas están apropiadamente capacitadas y si las condiciones de seguridad son cumplidas; asimismo la planeación apropiada de la respuesta reduce el impacto de estos accidentes y permite que la comunidad se recupere rápidamente.

El propósito de un plan de emergencias es salvar vidas y evitar daños a la propiedad y el ambiente; esta protección se logra cuando las autoridades locales y la comunidad se preparan anticipadamente para atender probables emergencias, se localizan los recursos y el equipamiento necesarios, se informa a los ciudadanos de los peligros existentes y las maneras de evitarlos, y se proporciona la respuesta y ayuda necesaria.

La planeación de emergencias permite a las autoridades locales anticiparse a problemas y plantear posibles soluciones; no es posible anticiparse a todas las emergencias, pero sí lo es desarrollar respuestas apropiadas a un amplio rango de eventos. La planeación de la respuesta capacita a las autoridades, o a quién la realice, para reaccionar rápidamente y de manera más efectiva, especialmente durante las primeras horas (o minutos) de una emergencia. Saber quién debe participar en la emergencia, qué debe hacer y cómo debe hacerlo, puede salvar vidas, propiedades, reducir el daño y agilizar la recuperación.

La planeación es un proceso, así el desarrollo de un plan para respuesta a emergencias es un proceso circular que puede iniciar y terminar con la autoridad responsable. Un plan de emergencia típico debe contener como mínimo:

- *Objetivo*: descripción de los propósitos del plan.
- *Composición del comité para la planeación de emergencias*: organigrama o estructura funcional del comité; generalmente incluye al responsable de protección civil, jefe de policía, jefe de bomberos, autoridades ambientales, servicios de salud, etcétera.
- *Grupo de soporte*: personal perteneciente a instituciones públicas y privadas, y a empresas.
- *Autoridad*: bases legales para la integración del comité para la planeación de emergencias y, para la utilización y asignación de recursos públicos y privados.
- *Procedimientos de implantación*: indica cómo el comité para la planeación se reúne durante una emergencia, cómo funciona el comité, el sistema de comunicación, el procedimiento de notificación al público, etcétera.
- *Responsabilidades*: reglamento de operaciones donde se indican las funciones, facultades y responsabilidades de los participantes en el comité y de las brigadas de atención.
- *Procedimiento para notificación de emergencias*: procedimiento de notificación de emergencias a los miembros del comité y del lugar de reunión.

- *Procedimiento para solicitar ayuda a otras autoridades:* procedimiento para solicitar recursos materiales y humanos adicionales, a las autoridades municipales cercanas, autoridades estatales, y/o federales.
- *Inventario de recursos disponibles:* descripción, ubicación y cantidad de equipo disponible.
- *Directorio de servicios y equipo:* directorio de empresas de servicio y equipo adicional disponible que puede ser empleado en la respuesta a emergencias.
- *Lista de distribución:* registro de quiénes poseen copias del plan de emergencias y aspectos sobre su actualización.

Durante el transporte y almacenamiento de materiales y residuos peligrosos existe la posibilidad de que sucedan liberaciones, cuando esto ocurre las autoridades locales deberán participar en la atención del incidente. Debido a lo anterior es conveniente que las autoridades establezcan y mantengan una adecuada capacidad de respuesta a emergencias, así como planearse las acciones de respuesta, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- *Tamaño de la localidad:* la cantidad de peligros depende del tamaño de las ciudades, el tipo de actividades industriales existentes y de las características de sus instalaciones; en ciudades pequeñas y con poca actividad industrial puede existir un menor número de peligros. Asimismo se debe considerar el tamaño de la población posiblemente afectable.
- *Nivel de peligro:* el nivel de peligro existente dependerá de la cantidad, número y tipo de materiales peligrosos que se producen, procesan, almacenan o movilizan en la ciudad, zona o región.
- *Nivel de preparación:* de acuerdo a los recursos disponibles, de la capacitación y organización de las dependencias y organismos locales, del tamaño de la ciudad y del nivel de los peligros existentes, una ciudad puede requerir una mayor o menor preparación para la respuesta a incidentes con materiales peligrosos.

La información recopilada durante el proceso de planeación para la respuesta a emergencias permite actuar para disminuir el impacto de un incidente, mejorar los sistemas de alarma, mejorar el nivel de entrenamiento de la industria (relacionada con el manejo de materiales y residuos peligrosos), y del personal local de respuesta, así como lograr una mejor preparación de la comunidad ante un incidente con materiales peligrosos.

El proceso de planeación de la respuesta a emergencias puede dividirse en etapas, las cuales se describen a continuación. En la figura 3.1 se presentan las etapas básicas del proceso de planeación para atención de emergencias.

3.1.1 Determinación de la necesidad de un plan

Existen diferentes razones que sugieren la necesidad de desarrollar un plan de respuesta a emergencias, la principal es que una emergencia con materiales y residuos peligrosos puede ocurrir, y solo es cuestión de tiempo; cuando ésta ocurre los impactos a las personas, propiedades y el ambiente pueden disminuirse mediante la aplicación de una respuesta planeada. Para que una respuesta a emergencias sea apropiada se requiere identificar y comprender los peligros existentes o posibles y sus consecuencias, el proceso de planeación permite lo anterior; así como, establecer procedimientos, asignar responsabilidades, indicar niveles de autoridad, e identificar los recursos disponibles y las capacidades de los participantes (Theodore, 1989).

Existen en México diversas disposiciones legales que obligan a establecer y planear la respuesta a emergencias; así, el artículo 14 de la *Ley General de Protección Civil* indica que en situaciones de emergencia, el auxilio a la población es una función prioritaria; para el inicio de las actividades de auxilio la primera autoridad que tome conocimiento deberá proceder a la inmediata prestación de ayuda. Asimismo, la primera instancia de actuación especializada corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la situación de emergencia. El artículo 38 de la anterior Ley, establece que en caso de riesgo inminente las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal ejecutarán las medidas de

seguridad que les competen a fin de proteger la vida de la población y sus bienes, la planta productiva y el medio ambiente.

Debido a lo anterior las autoridades deberán identificar los peligrosos existentes, detectar necesidades y planear la respuesta a emergencias en general.

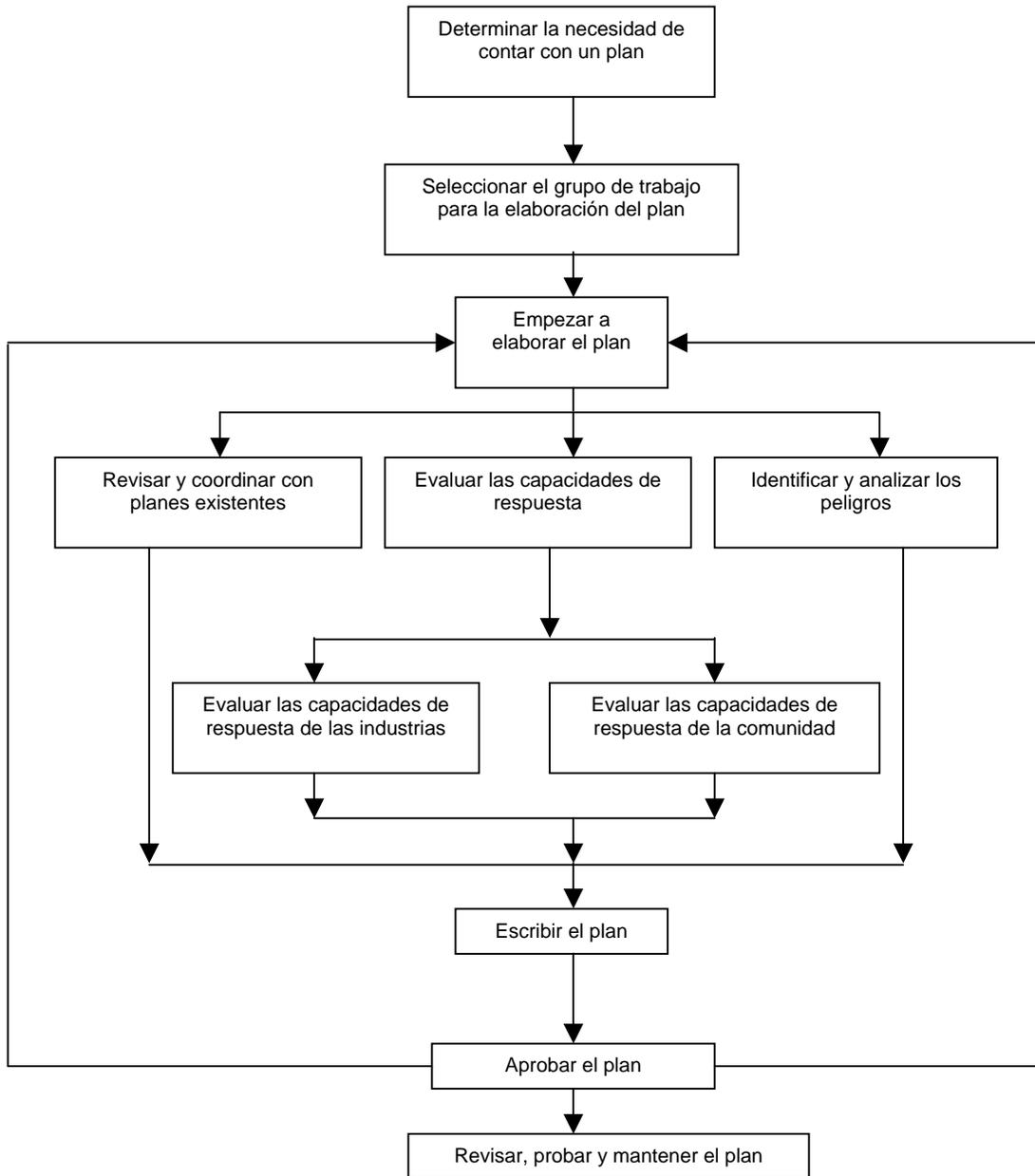


Figura 3.1 Proceso de planeación

3.1.2 Selección de los integrantes del equipo de planeación

Para la planeación de la respuesta a emergencias se debe integrar un equipo encargado de realizar las actividades; para la selección de los integrantes del equipo de planeación se debe considerar lo siguiente (Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001):

- Los miembros del grupo de trabajo deben tener la habilidad, autoridad y recursos para realizar las actividades establecidas.
- Los integrantes del grupo de trabajo deben conocer y estar familiarizados con las instalaciones industriales existentes, sistemas de transporte y mecanismos de respuesta a emergencias, entre otros aspectos.
- En el grupo de trabajo deben estar representados los involucrados en la respuesta a emergencias, por ejemplo cuerpo de bomberos, transportistas de materiales y residuos peligrosos, y representantes de las industrias.

Entre los posibles participantes se encuentran los representantes de:

- Autoridades locales (de una o más localidades de acuerdo al alcance del plan de respuesta).
- Cuerpo de bomberos.
- Autoridades responsables de la protección al ambiente.
- Cuerpos de policía.
- Servicios de salud.
- Industrias establecidas en el área de interés.
- Empresas de transporte de materiales y residuos peligrosos.

Asimismo, para el funcionamiento adecuado del grupo de planeación se debe:

- Seleccionar al líder del grupo de planeación.
- Establecer las responsabilidades de los participantes, así como la programación y determinación de tareas.

3.1.3 Inicio de la elaboración del plan

Una vez seleccionados los integrantes del equipo de planeación, se deberán asignar las tareas para la elaboración del plan, estas tareas se describen a continuación (Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001).

3.1.3.1 Revisión de los planes existentes

Las industrias, departamento de bomberos, autoridades encargadas de la protección al ambiente, autoridades en transporte, seguridad pública, etcétera pueden tener planes o procedimientos para enfrentar incidentes con materiales peligrosos; la revisión de estos planes individuales tiene como propósito: minimizar los trabajos para elaborar o modificar los planes de emergencia existentes, recopilar información para la respuesta a emergencias, prevenir inconsistencias o conflictos y, facilitar la coordinación entre los planes individuales y el plan para atención de incidentes con materiales peligrosos que se está elaborando (Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001).

3.1.3.2 Análisis de peligros

El peligro se puede definir como: *cualquier situación que tenga el potencial de causar lesiones a la vida o daños a la propiedad y al ambiente*. En el análisis de peligros los planeadores identifican dónde y cómo pueden ocurrir los accidentes con materiales peligrosos y la naturaleza de la amenaza que presentan.

La identificación de los peligros y riesgos que existen en una localidad, es el principio de la preparación de emergencias; si no se conoce para cuáles eventos está preparada la localidad, la planeación es imposible. La parte más importante en el proceso de planeación es el evaluar las circunstancias e instalaciones, y tratar de establecer los efectos probables de incidentes.

El análisis de peligros es un componente crítico en la planeación, la información obtenida sirve de base para establecer prioridades en el proceso de planeación, además de proporcionar la información documental para soportar la planeación de incidentes con materiales peligrosos y diseñar las acciones de respuesta. El análisis de peligros puede incluir un análisis de vulnerabilidad y un análisis de riesgos, o únicamente identificar la naturaleza y ubicación de los peligros existentes. Desarrollar un análisis de peligros completo para una ciudad, en el que se examinen todos los peligros, la vulnerabilidad y riesgos, puede no ser económicamente posible o deseable, esto es especialmente aplicable a ciudades pequeñas con recursos económicos limitados y poco personal capacitado para realizar esta actividad. Los análisis de peligros básicos o los más elaborados sirven para caracterizar los problemas que pueden ocasionar los materiales peligrosos. Para el análisis de peligros el grupo de planeación debe determinar el nivel apropiado de estudio, por lo que la jerarquización de peligros es esencial (FEMA, 1999; Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001).

El análisis de peligros incluye a: identificación de peligros, análisis de vulnerabilidad y análisis de riesgos, estos aspectos se describen a continuación.

Identificación de peligros: La identificación de peligros proporciona información sobre la identidad y cantidad de materiales peligrosos en la población considerada, la localización de las instalaciones, operaciones, procesos y transporte de materiales peligrosos que tienen el potencial de causar lesiones a personas, o dañar propiedades y al ambiente. En la identificación de peligros debe indicarse lo siguiente (FEMA, 1999; Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001):

- Características de los materiales peligrosos elaborados, procesados, almacenados o transportados en la ciudad o a través de ella.
- Localización de instalaciones y áreas donde se ubican materiales peligrosos.
- Rutas o caminos por donde se transportan materiales peligrosos.
- Naturaleza de los peligros (fuego, explosión, nube tóxica, etcétera) más probables de acompañar a una liberación de material peligroso.

Para obtener esta información pueden considerarse las siguientes instalaciones:

- Plantas químicas.
- Refinerías.
- Instalaciones industriales.
- Almacenamiento de gas LP.
- Terminales de autotransporte de carga.
- Plantas potabilizadoras de agua.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Plantas de refrigeración.
- Terminales de ferrocarriles: patios de maniobras, áreas de almacenamiento, etc.
- Plantas para tratamiento y/o disposición de residuos.
- Terminales marítimas.
- Aeropuertos.
- Carreteras o rutas de transporte.
- Tuberías para el transporte y distribución de materiales peligrosos.

Posterior a la identificación de peligros se elaboran los registros o listas de las situaciones (eventos, escenarios) que poseen el potencial para provocar daño a las personas, las propiedades o el ambiente.

Análisis de vulnerabilidad: En el análisis de vulnerabilidad se identifican los puntos de la población susceptibles de ser dañados. El análisis de vulnerabilidad proporciona la siguiente información (FEMA, 1999; Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001):

- La extensión de la zona vulnerable debida a una liberación de materiales peligrosos y las condiciones que influyen en la zona de impacto.
- Tamaño y tipo de población dentro de la zona afectable.
- Propiedad pública o privada que puede ser dañada, incluyendo los sistemas de soporte y las rutas o corredores de transporte.

Análisis de riesgos: El análisis de riesgos proporciona información sobre:

- Probabilidad de que una liberación ocurra y cualquier condición ambiental inusual, o la posibilidad de incidentes simultáneos.
- Tipo de daño o lesión a la población y los grupos de riesgo asociados.
- Tipo de daño a la propiedad (temporal, reparable, permanente).
- Tipo de daño al ambiente (recuperable, permanente).

Los tres últimos puntos determinan la severidad de las consecuencias. Asimismo, el análisis de riesgos proporciona una base para comparar sitios y establecer prioridades en la planeación de emergencias (FEMA, 1999).

Elaborar un análisis de peligros es una tarea laboriosa, especialmente si la población considerada es grande y existen múltiples tipos de peligros. El análisis de peligros puede incluir el análisis de vulnerabilidad y análisis de riesgo, o puede identificar simplemente la naturaleza y localización de los peligros en la población. Debido a que un análisis completo de los peligros existentes puede requerir de una gran cantidad de recursos, comúnmente se establece un proceso de selección inicial con objeto de limitar la profundidad del análisis, y destinar los recursos al análisis de los peligros más importantes (FEMA, 1999).

Una vez que se han determinado los peligros potenciales, la probabilidad de una liberación y los impactos sobre la comunidad; el comité de planeación debe crear una lista de las acciones o tareas requeridas para enfrentar cada evento; estas acciones se dividirán y asignarán de acuerdo al área de responsabilidad de cada uno de los participantes.

3.1.3.3 Evaluación de las capacidades de respuesta

Una vez que el comité ha identificado los peligros y establecido cómo debe manejar las diferentes situaciones de emergencia, se debe preguntar si con los recursos con que dispone puede llevar a cabo y sostener las acciones de respuesta. Adicionalmente, para determinar la capacidad de respuesta el comité debe hacerse las siguientes preguntas e investigar sobre lo que requiere:

- ¿Puede responderse a más de una emergencia al mismo tiempo?
- ¿Dónde puede obtenerse personal adicional y equipo, de ser necesario?
- ¿Puede el servicio médico establecido manejar el tipo de emergencias consideradas?.

Cuando los recursos disponibles no son adecuados es posible coordinarse con las ciudades vecinas, solicitar la incorporación y participación de empresas privadas, y/o desarrollar un programa para solucionar las deficiencias. La evaluación de las capacidades es una etapa dentro de la elaboración de los planes de respuesta a emergencias; en la figura 3.1 la evaluación de capacidades de respuesta se refiere especialmente a los incidentes con materiales peligrosos, ya sea en instalaciones fijas o durante su transporte, y aunque no incluye a los incidentes de tipo radiológico o emergencias de origen natural; estos aspectos pueden y en su caso deben incluirse en la evaluación de la capacidad de respuesta, ya que por ejemplo es posible que una emergencia de origen natural pueda provocar un incidente con materiales peligrosos.

Para la evaluación de las capacidades de respuesta a incidentes con materiales peligrosos el equipo de planeación debe determinar los recursos y capacidades existentes para la preparación y respuesta; esta evaluación debe cubrir las tres áreas siguientes (Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001).

Evaluación de los recursos humanos y materiales de las organizaciones establecidas en la ciudad o municipio: Existen diferentes instituciones que pueden participar en la atención de una emergencia, entre ellas se cuentan a: cuerpo de bomberos, unidades de protección civil, hospitales públicos y privados, autoridades encargadas del transporte, autoridades ambientales, voluntarios (Cruz Roja), seguridad pública, etcétera; para su inclusión dentro de los planes de respuesta se deben evaluar los recursos de los posibles participantes en los siguientes aspectos:

- Grupos especializados de respuesta a emergencias en la localidad.
- Materiales y equipos existen a nivel local para la respuesta a emergencias en particular para materiales y residuos peligrosos.
- Procedimiento o manera en que los equipos, materiales y personal pueden estar disponibles, movilizarse o destinarse a un sitio para la respuesta a emergencias.
- Sistema para recibir avisos o notificaciones de accidentes.
- Capacidad y nivel de experiencia de las instituciones hospitalarias.
- Equipo y personal con que disponen las instituciones hospitalarias.
- Situación que presenta la comunidad en cuanto a la planeación, preparación y coordinación para emergencias con materiales peligrosos.
- Relaciones entre las instituciones para integrar una respuesta adecuada y responsabilidades de cada participante para su intervención en caso de emergencia.

Evaluación de los recursos de que disponen las instalaciones industriales existentes en la ciudad o municipio: Para esta evaluación se puede establecer un listado que contenga los recursos que las empresas poseen para la atención de emergencias, y la manera en que sus procedimientos se coordinan con los planes establecidos por las autoridades locales y en su caso estatales, y/o con otras empresas cercanas (instalaciones), este listado contendría entre otros los siguientes aspectos:

- Equipo disponible para la atención de emergencias y procedimientos para su revisión.
- Entrenamiento o nivel de capacitación del personal responsable de la atención de emergencias, y de los trabajadores.
- Personal y equipo médico disponible en la instalación.

Adicionalmente puede incluirse la información siguiente:

- Lista de materiales peligrosos manejados en la instalación.
- Hojas de datos de seguridad de los materiales peligrosos.
- Peligros y riesgos identificados en la instalación.
- Medidas o acciones tomadas para la reducción de los riesgos identificados: disminución de inventarios, sustitución de materiales peligrosos por otros de menor peligro, modificaciones al proceso, etcétera.
- Historial de accidentes con materiales peligrosos.
- Procedimientos para el manejo de materiales peligrosos.
- Dispositivos, equipos, sistemas y procedimientos para la prevención y mitigación de incidentes con materiales peligrosos.
- Medidas adicionales para la prevención de incidentes.

Evaluación de los recursos de que disponen las empresas transportistas de materiales y residuos peligrosos que transitan por las carreteras y vías férreas de la ciudad o municipio considerado: Para la evaluación de los recursos se necesita recopilar la información disponible sobre las unidades de transporte, rutas, operadores, y la relacionada con la organización con que cuentan las empresas transportistas en caso de suceder un accidente.

Entre otros aspectos se deben determinar para los diferentes modos de transporte lo siguiente:

- Personal capacitado para la respuesta a emergencias.
- Equipo para la atención de emergencias (para uso en el exterior de las instalaciones), ya sea propio o por medio de un prestador de servicios.
- Sistema de comunicación de emergencias.

Asimismo se puede considerar:

- Los conductores se encuentran capacitados para una respuesta inicial en caso de accidente.
- Cuentan con un procedimiento para notificación de incidentes a la empresa y las autoridades.
- Cuentan las unidades de transporte con la *Hoja de emergencias en transportación, Guía norteamericana para respuesta a emergencia* y/o hoja de datos de seguridad de los materiales peligrosos transportados.
- Las unidades de transporte están identificadas de acuerdo a la normatividad aplicable.

3.1.4 Redacción del plan

Una vez que el grupo de planeación ha revisado los planes existentes, realizado la identificación y análisis de peligros, y establecido las capacidades existentes para la respuesta a emergencias, el grupo de planeación puede empezar a redactar el plan para emergencias, si no existe alguno, o incluir e integrar el plan para emergencias con materiales peligrosos dentro del plan local de respuesta a emergencias.

Un plan básico proporciona las operaciones o tareas, define la cadena de comando y es la guía para la implementación, dirección y control de éstas; también incluye las responsabilidades y el directorio de los participantes. El comité o el coordinador de la elaboración del plan de emergencia es quién desarrolla el plan básico, después cada miembro del comité prepara un plan detallado individual que seguirá la dependencia, departamento o institución que representa; este plan debe contener:

- Definición de las respuestas inmediatas y acciones de la dependencia, departamento o institución.
- Lista del personal disponible, de los recursos y cómo se activarán ellos durante una emergencia.
- Deberes del personal participante.
- Definición del estado de alerta e instrucciones para la reunión.

En la ciudad pueden existir previamente planes individuales para responder a emergencias por parte de dependencias como son la unidad de protección civil o el cuerpo de bomberos; el comité o el coordinador del plan deberá tomar los planes individuales y el plan básico enlazándolos o amalgamándolos de manera que funcionen coordinadamente. Posteriormente el plan terminado deberá revisarse y aprobarse por los miembros del comité y por las autoridades.

De acuerdo al proceso de planeación, los planes de respuesta a emergencias pueden redactarse en un documento que incluya los siguientes aspectos (Hazardous Materials Emergency, NRT-1. 2001):

- Funciones y responsabilidades de los participantes.
- Directorio de participantes.
- Instrucciones para el uso del plan: propósito, distribución del plan (descripción de componentes del plan).
- Relaciones con otros planes.
- Identificación de peligros.
- Ubicación de peligros: ubicación de instalaciones que manejen materiales peligrosos y rutas de transporte de materiales peligrosos.
- Evaluación de riesgos.
- Procedimiento de respuesta a emergencias.
 - Notificación inicial.

- Comunicación entre participantes.
- Sistema de alertamiento.
- Información pública.
- Manejo de recursos.
- Servicios médicos.
- Protección a la población: procedimientos de evacuación, estrategias de protección (confinamiento, supresión de vapores, etc.).
- Búsqueda y rescate.
- Atención contra incendio.
- Limpieza y restauración del sitio.

3.1.5 Aprobación del plan

Una vez que se terminó de redactar el plan, éste deberá ser revisado por los participantes en el grupo de elaboración, satisfechas las dudas y comentarios, se realizarán las modificaciones procedentes y se aprobará el plan.

3.1.6 Revisión, prueba y mantenimiento del plan

Una vez que el plan de emergencia se terminó y fue aprobado, los representantes de cada departamento o institución participante debe asegurarse de que todas las personas involucradas en sus planes individuales estén familiarizados con las tareas que les corresponden; la educación y entrenamiento de estas personas les proporcionará la seguridad y competencia para desempeñar sus tareas. Asimismo, el ejercitar el plan de emergencia es muy importante, el plan será tan bueno como lo sea la capacidad para ejecutarlo.

El plan de respuesta es un proyecto o borrador de las acciones a realizarse, pero éste deberá revisarse y de ser necesario verificar su funcionamiento en la práctica. Los ejercicios o simulacros deben probar cada componente del plan por separado, o probar la coordinación de varios componentes; como mínimo se debe ejercitar el sistema de aviso o notificación incluido en el plan.

IV ESTADO ACTUAL DE LA ATENCIÓN A EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO

Una emergencia puede definirse como: *un evento mayor que requiere la atención coordinada de diversas dependencias*; ejemplos de emergencias de tipo natural son: incendios forestales, sismos, epidemias; ejemplos de emergencias no naturales son derrumbe de construcciones, accidentes en transportación, incendios urbanos, derrame de materiales peligrosos, accidentes en industrias y accidentes en minas. Por atención de emergencias se entiende a todas las actividades necesarias para el manejo de una emergencia.

Para evaluar las capacidades para la atención de incidentes con materiales peligrosos se debe considerar la diferencia existente entre prevención y preparación, la primera definida como: *acciones dirigidas a controlar riesgos, evitar o mitigar el impacto destructivo de los desastres sobre la vida y bienes de la población, planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente*; y la preparación definida como: *las actividades necesarias para asegurar un alto grado de disponibilidad para que la respuesta a un incidente sea rápida y efectiva; dentro de estas actividades se incluye a la identificación de incidentes creíbles, el entrenamiento, los ejercicios, los simulacros y, el control de suministros y equipos*.

En este capítulo se presentan una serie de observaciones que sobre diferentes aspectos se han hecho a las organizaciones encargadas de la atención de emergencias, y que permiten una visión general de la situación presente en el país.

4.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (SINAPROC)

La creación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) se plantea después de los sismos en la ciudad de México en septiembre de 1985; así en mayo de 1986 el gobierno federal publica en el Diario Oficial de la Federación las bases para el establecimiento del SINAPROC, el cual se determina como el mecanismo para la coordinación de los esfuerzos intersectoriales en caso de desastres; indicándose que es responsabilidad de la Coordinación General de Protección Civil, dependiente de la Secretaría de Gobernación el organizar, integrar y operar el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Posteriormente, el 11 de mayo de 1990 se publica el decreto por el cual se crea el Consejo Nacional de Protección Civil, dicho consejo es un órgano consultivo, de coordinación de acciones gubernamentales y de participación social en la planeación de la protección civil, encabezado por el presidente de la República, y constituido por 13 secretarios de estado, gobernadores de los estados y el jefe de gobierno del Distrito Federal; asimismo podrán ser convocados a las sesiones del Consejo mediante invitación, a representantes de los organismos, entidades y agrupaciones de carácter público, privado y social, así como de los sectores académico y profesional y de los medios masivos de comunicación (artículo 17 de la Ley General de Protección Civil).

En 1995, se crean los Comités Científicos Asesores del Sistema Nacional de Protección Civil, como órganos técnicos de consulta en la prevención de desastres originados por fenómenos hidrometeorológicos, químicos, sanitarios y sociorganizativos. Estos comités tienen la función de emitir opiniones y recomendaciones sobre el origen, evolución y consecuencias de los fenómenos perturbadores, con el propósito de asesorar técnicamente en la toma de decisiones para la prevención y auxilio a la población ante un desastre.

El 12 de mayo del 2000 se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Protección Civil, cuyo artículo 12 indica que la coordinación ejecutiva del SINAPROC corresponde a la Secretaría de Gobernación. Es así que la Secretaría de Gobernación a través de la Coordinación General de Protección Civil, de la cual dependen la Dirección General de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), opera, coordina y supervisa el Sistema, tanto en condiciones normales como durante situaciones de emergencia.

El artículo 15 de la Ley General de Protección Civil establece que es responsabilidad de los gobernadores de los estados, del jefe de gobierno del Distrito Federal y de los presidentes municipales, la integración y funcionamiento de los Sistemas de Protección de las entidades federativas y de los municipios respectivamente. Asimismo, las políticas, lineamientos y acciones de coordinación entre la federación, estados y municipios se llevará a cabo mediante convenios de coordinación o con base en acuerdos o resoluciones tomadas en el Consejo Nacional (artículo 13, Ley General de Protección Civil). La misma Ley indica que en una situación de emergencia y auxilio a la población la primera instancia de actuación especializada corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la situación de emergencia; en caso de que ésta supere su capacidad de respuesta, acudirá a la instancia estatal correspondiente; si ésta resultase insuficiente se procederá a informar a los niveles federales (artículo 14, Ley General de Protección Civil).

4.2 FACTORES QUE DIFICULTAN LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

En el país se presentan diversos factores que dificultan la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos, y en particular la formación, operación y desarrollo de grupos especializados de respuesta; entre estos factores se encuentran principalmente los siguientes (Frontera XXI, 1997).

4.2.1 Marco legal

En lo referente a la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos la legislación debe dirigirse hacia dos propósitos generales:

- Impulsar y apoyar la planeación de emergencias y la respuesta a accidentes con materiales y residuos peligrosos.
- Proporcionar a los gobiernos locales y al público la información referente a los peligros posibles debidos a materiales peligrosos existentes en la comunidad.

De esta manera se plantea que cuanto mejor informadas estén las personas de los peligros existentes, estarán mejor equipadas para proteger a sus familias y, para identificar y rechazar riesgos no aceptables asociados a los materiales y residuos peligrosos.

En la Ley General de Protección Civil existe una falta de claridad en el concepto de prevención al no definir los objetivos, medios, recursos y alcances, confundiendo a ésta con la preparación para la atención de emergencias; las leyes estatales de protección civil presentan generalmente el mismo defecto. Esta falta de definición puede implicar que se establezcan estrategias y acciones, cuya permanencia y continuidad dependerá del interés que las autoridades posean, volviéndose discrecionales.

Aunque la legislación federal lo indica, no existe un mecanismo eficaz que asegure que los gobiernos locales y los ciudadanos de manera individual puedan acceder a la información necesaria para planear y tomar las acciones de protección en caso de un incidente con materiales peligrosos.

No existen disposiciones a nivel federal, y a nivel estatal, solo para algunos estados, que requieran al fabricante o a quien utiliza materiales peligrosos, reportar a las autoridades responsables de la respuesta a emergencias las instalaciones que almacena o utiliza materiales peligrosos, de acuerdo a la cantidad almacenada o utilizada, localización y el tipo de sustancia de que se trate.

No existe en las regulaciones federales una disposición que especifique los niveles de capacitación para la realización de las actividades de respuesta a emergencias y la gradación correspondiente; asimismo, no existen actualmente normas suficientes que establezcan los requisitos para la capacitación de las personas dedicadas a las actividades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos.

Existe una incertidumbre legal con respecto a la cobertura de los gastos del personal que participa en la respuesta a emergencias en caso de tener un accidente o sufrir daños a su salud, por lo tanto es necesario establecer disposiciones legales que proporcionen protección a quien responda a emergencias.

No se indica en la Ley General de Protección Civil o en otra regulación, la manera en que un grupo de respuesta a emergencias contratado por una empresa que maneja materiales o residuos peligrosos participará en la atención de la emergencia, se indica en el artículo 24 fracción VIII de la Ley General de Protección Civil que los grupos voluntarios no podrán solicitar o recibir contraprestación alguna, de las personas a quienes hayan prestado ayuda.

4.2.2 Requisitos de capacitación

La capacitación es un componente necesario para la integración y desarrollo de los grupos de respuesta, así como para el proceso de evaluación de las capacidades de respuesta a emergencias a nivel local, municipal, estatal o nacional. Actualmente no existe una disposición federal que especifique los niveles de capacitación para la realización de las actividades de respuesta a emergencias y la gradación correspondiente; asimismo, no existen actualmente normas oficiales mexicanas que establezcan los requisitos para la capacitación de las personas dedicadas a las actividades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos.

Sin embargo, se han establecido estrategias para resolver estas dificultades, destaca la desarrollada por la Secretaría de Educación (SEP) y la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) quienes a través del Proyecto de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMETYC), desarrollan en forma coordinada lo correspondiente a *Sistemas Normalizados y de Certificación de Competencia Laboral* a través del Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER), el cual ha emitido varias normas de competencia laboral para las personas que atenderán incidentes con materiales peligrosos. Para la capacitación y evaluación de los niveles de capacitación de las personas que atienden emergencias con materiales peligrosos, el proyecto se apoya en instituciones, asociaciones y empresas privadas, pero los certificados de competencia son expedidos exclusivamente por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) cuyos certificados son avalados por la Secretaría de Educación (SEP) y la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS). A pesar de esto, las normas de competencia laboral no son de carácter obligatorio, y deberán cumplirse obligatoriamente cuando así lo especifique una regulación, por ejemplo al ser requerido por normas oficiales mexicanas.

4.2.3 Participación en la planeación de emergencias

Existen disposiciones que requieren a las autoridades elaborar planes locales de respuesta a emergencias donde se incluye a las emergencias con materiales peligrosos; entre los beneficios de la planeación se incluyen:

- Un acercamiento ordenado y sistemático para la toma de decisiones.
- Un mecanismo para comunicación y documentación de resultados de decisiones.
- Fundamentos para evaluar las opciones y acciones de emergencia.

La planeación de la respuesta a emergencias con materiales peligrosos es parte de un proceso que se propone cubrir las necesidades e intereses de una localidad; en la planeación se deben considerar las preocupaciones y sugerencias de todos los participantes y sobre los recursos materiales existentes en una localidad o región geográfica determinada. Uno de los objetivos principales es reunir los recursos del sector público y privado para promover la preparación y respuesta a emergencias, y mejorar la calidad de los servicios locales en general.

Se ha detectado que para la planeación de emergencias es difícil estimular el interés de los posibles participantes a menos que las autoridades identifiquen y soliciten directamente su participación; lo anterior es evidente a nivel local; por ejemplo, en la frontera norte del país la participación en las actividades de

planeación de emergencias es limitada, en particular en lo relativo a la respuesta conjunta con los Estados Unidos, por lo que se requiere impulsar la integración de un equipo de planeación formado por los diferentes participantes a través de la cual se puedan determinar los problemas, necesidades, recursos, alternativas de solución, etcétera, para una actuación rápida y efectiva.

La planeación para la atención de emergencias en el país es actualmente limitada, ya que los sistemas de protección civil y, organismos públicos y privados han mantenido una visión reactiva ante emergencias en lugar de tener una visión proactiva, lo cual se ha hecho evidente en pasadas emergencias.

4.2.4 Deficiencias en la coordinación entre participantes

La planeación de emergencias es un proceso continuo que no concluye con la elaboración de un documento. En el desarrollo e implantación de un plan de respuesta a emergencias, los participantes deberán trabajar juntos para identificar los problemas, determinar las prioridades, ubicar recursos, evaluar capacidades, etcétera. La efectividad de las operaciones de respuesta a emergencias depende de que los participantes estén conciente de las capacidades y responsabilidades propias y ajenas en la repuesta a emergencias, de la cadena de mando y de las acciones requeridas. Sin embargo, se observa que en el país existen deficiencias en la coordinación para la respuesta a emergencias entre los diferentes participantes lo cual dificulta asegurar una respuesta efectiva. Para una respuesta efectiva es necesario:

- Definir en los planes de respuesta las formas de asistencia que pueden proporcionar los diferentes participantes.
- Intercambiar información relativa a los participantes en la respuesta.
- Definir la cadena de mando donde se integre a los grupos u organismos del sector público y privado.

4.2.5 Deficiencias en los equipos y procedimientos de comunicación

La notificación de un incidente pone en marcha el proceso de atención; después de la comunicación inicial la comunicación subsiguiente se lleva a cabo entre los participantes de manera frontal (cara a cara) y mediante equipos de comunicación (teléfono, radio, etc.). La comunicación por radio puede ser la única opción en áreas suburbanas o rurales; sin embargo, las unidades de protección civil pueden carecer del equipo de radio comunicación, dicho equipo puede estar descompuesto o ser incompatible con el empleado por otros participantes; además cuando existen múltiples usuarios y los canales disponibles son pocos la comunicación se dificulta. Por lo cual es necesario disponer de equipo suficiente y compatible entre sí de acuerdo a las frecuencias utilizadas, y establecer canales dedicados para la comunicación durante emergencias. Asimismo, se debe establecer un procedimiento de comunicación claro y preciso y que éste sea conocido por los participantes en la atención de emergencias.

4.2.6 Falta de personal con experiencia, financiamiento y sobre la continuidad en los programas

El desarrollo, mantenimiento y aplicación de programas para la prevención y preparación ante emergencias, es una tarea que requiere de personal y recursos suficientes en cantidad y calidad. La rotación o cambio de personal en las instituciones participantes es un problema que dificulta el desarrollo y establecimiento de programas nuevos, así como en la continuidad y desempeño de los programas existentes.

En las comunidades de mayor tamaño, generalmente existen recursos para llevar a cabo la capacitación necesaria o para implementar un programa de preparación. En estas ciudades es útil crear grupos especializados, adicionalmente se requiere optimizar los recursos incorporando los provenientes de empresas o instituciones públicas (Secretaría de Salud, Cruz Roja, rescate voluntario, etc.). Así, para lograr la participación de los grupos de la localidad es posible establecer un programa de educación y divulgación de

las estrategias, actividades, objetivos y recursos (por ejemplo: números telefónicos de emergencia) enfocados además a incrementar la conciencia y mejorar la imagen de los servicios locales.

En las localidades es indispensable determinar los recursos necesarios y los existentes para la preparación de la respuesta, para después establecer un programa con el propósito de satisfacer las necesidades detectadas. Descrita la necesidad y el planteamiento para afrontarlo (por ejemplo: capacitación para emergencias con cloro) se puede buscar la participación de otras instituciones públicas y empresas privadas para obtener los resultados deseados.

Como opción para contrarrestar la rotación de personal en los organismos que participan en la respuesta a emergencias es posible determinar y describir, las funciones y responsabilidades relacionadas con el desarrollo, operación, mantenimiento y supervisión de los planes y programas que para cada puesto o cargo existen dentro de los organismos de respuesta; así cuando existan cambios en los participantes puede requerirse que el sustituto conozca y desempeñe las funciones, responsabilidades, acciones, tareas, etcétera asignadas al puesto que ocupará.

4.3 SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL

Existe muy poca información específicamente referida a las capacidades disponibles para la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos a nivel municipal o local, un documento que nos ilustra indirectamente sobre dichas capacidades es “*Fortalecimiento de la acción de prevención de desastres en los gobiernos municipales en el contexto del Sistema Nacional de Protección Civil*”, elaborado por el Banco Mundial (World Bank). En dicho trabajo se consideró una muestra de cinco ciudades, las cuales fueron analizadas considerando su preparación ante los diferentes fenómenos destructivos y aspectos relativos a la prevención. Para la elaboración de un diagnóstico del Sistema Municipal de Protección Civil en este documento se consideraron diez criterios a partir de los cuales se realizaron las evaluaciones de la información documental y de campo para establecer la situación presente en los cinco casos de estudio, obteniéndose las siguientes observaciones para cada criterio.

4.3.1 Capacidad para identificar peligros, riesgos y vulnerabilidad, y para determinar las medidas de prevención

El propósito de la identificación de peligros es proporcionar información sobre la identidad y las cantidades de materiales peligrosos existentes en la comunidad; la localización de las instalaciones que usan, producen, procesan o almacenan materiales peligrosos; las propiedades físicas y químicas de las sustancias; las condiciones de almacenamiento; las rutas de transporte y la naturaleza de los peligros asociados. El análisis de peligros permite identificar dónde y cómo los incidentes con materiales peligrosos pueden ocurrir y la naturaleza de la amenaza que representan.

Los municipios considerados en el estudio citado anteriormente, carecen de un adecuado sistema para la identificación de peligros, riesgos y vulnerabilidad presentes en su territorio. En las ciudades donde se dispone de un sistema municipal de protección civil, no existe un área destinada a la planeación y diagnóstico, además no existen recursos económicos para su establecimiento, y el personal capacitado para realizar esta labor. Tampoco se elabora de manera metódica un registro de las situaciones de emergencia que puedan emplearse en la elaboración de estudios de riesgo, y carecen de sistemas de información geográfica; asimismo, el personal no tiene la capacitación para desarrollar estudios de riesgo. Los municipios revisados presentan poca capacidad para la planeación e implantación de medidas de prevención.

En el estudio se propone para la solución de los problemas anteriores: incluir en las regulaciones estatales y municipales como requisito el establecer un área encargada de la planeación y evaluación de riesgos, y un sistema de información geográfica; asimismo incluir como participantes para la elaboración de un sistema de información geográfica a los sectores profesional, académico e industrial.

4.3.2 Capacidad para identificar y caracterizar los sistemas afectables

El análisis de vulnerabilidad está destinado a identificar la zona geográfica de la ciudad que puede ser afectada por la liberación de una sustancia peligrosa, la población dentro de la zona sujeta al peligro, las instalaciones críticas que se encuentran en riesgo, y las propiedades y el ambiente que puede ser dañados. Cuando se identifican los peligros, se calcula y evalúa la correspondiente área de afectación (o área vulnerable), y se estima la población que puede ser afectada por la liberación; los encargados de la respuesta y de su planeación pueden establecer los sistemas de aviso (alerta), identificar las rutas de evacuación, y estimar las necesidades de alojamiento temporal y avituallamiento.

En el documento se indica que los municipios cuentan con información parcial y fragmentada de la infraestructura existente, uso de suelo, características físicas del municipio, almacenamiento de materiales peligrosos y distribución de la población; de esta manera es necesaria la creación de sistemas para el registro y manejo de información, así como disponer de personal suficiente y capacitado.

4.3.3 Estructura y organización del sistema municipal de protección civil

De acuerdo con el artículo 15 de la Ley General de Protección Civil es responsabilidad de los gobernadores de los estados, del jefe de gobierno del Distrito Federal y de los presidentes municipales, la integración y funcionamiento de los sistemas de protección civil; para tal efecto promoverán la instalación de Consejos Estatales de Protección Civil, y el establecimiento de las Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil.

La estructura organizativa del sistema municipal de protección civil debe sustentar y cumplir con la totalidad de los objetivos establecidos. La estructura organizativa debe identificar el personal necesario para cubrir todas sus operaciones, establecer la cadena de comando, y especificar las responsabilidades de todos y cada uno de los participantes.

De acuerdo con el citado documento en el país los sistemas municipales de protección civil existen de manera legal; sin embargo, muchos no disponen de recursos ni personal permanente, ya que éstos desarrollan otras actividades y sólo en caso de presentarse una emergencia realizan tareas de protección civil. En los municipios considerados en la investigación se cuenta con un sistema municipal de protección civil en operación permanente, en el cual la estructura del sistema y su operación están dirigidas principalmente a la preparación y atención de emergencias, y no hacia la prevención; asimismo, estos sistemas presentan una operación deficiente. Los municipios considerados carecen de un programa municipal de protección civil.

Como opción para fortalecer los sistemas municipales se plantea incluir en la normatividad aplicable los criterios, valores, definiciones claras y precisas de los alcances, características mínimas del sistema municipal de protección civil, y sobre la evaluación periódica de los sistemas; asimismo, para una apropiada operación del sistema se deben proporcionar los recursos necesarios y en cantidad suficiente.

4.3.4 Capacidad operativa, recursos humanos y materiales

En los municipios estudiados los sistemas municipales de protección civil no cuentan con el personal, a nivel de dirección y de operación, adecuado para realizar acciones de prevención y de respuesta, el personal en su mayoría no reúne el perfil requerido, ni en número ni en preparación, además de no contar con recursos materiales suficientes. Algunos de los municipios estudiados cuentan con personal y material adecuado para la atención de contingencias, reciben capacitación y mantienen una capacidad de respuesta de acuerdo a las necesidades detectadas; sin embargo, la prevención no es considerada entre los objetivos.

Como alternativa de solución se propone incluir en la normatividad correspondiente los requisitos de formación y capacitación para el personal de dirección y operativo; establecer programas de capacitación permanentes; dotar a los sistemas municipales de materiales y equipos adecuados, de acuerdo a la problemática que enfrentan.

4.3.5 Nivel de coordinación del municipio con la unidad estatal y nacional de protección civil

Un aspecto importante en la respuesta a emergencias es la coordinación; así, a nivel nacional debe existir un plan nacional de contingencia y los procedimientos para su implantación y ejecución, este plan nacional de respuesta debe contemplar la estructura y organización de los grupos de respuesta a nivel local, estatal y nacional.

De manera general la coordinación entre las unidades municipales, estatal y nacional es limitada, y en algunos casos no existe. Los motivos por los cuales se presenta esta situación pueden atribuirse a diferencias de tipo político (pertenencia a diferentes partidos políticos), y con respecto al nivel de importancia que la autoridad otorga a la protección civil dentro de las políticas de gobierno. Como alternativa a la limitada coordinación entre los sistemas se propone el establecer programas regionales y/o intermunicipales de apoyo, coordinación y capacitación para la prevención y atención de emergencias.

4.3.6 Sistemas estatales de protección civil

De manera general los Sistemas Estatales de Protección Civil cuentan con la estructura, recursos materiales y humanos para actuar ante las posibles situaciones de emergencia que puedan enfrentar; sin embargo, los recursos materiales y técnicos que las delegaciones estatales proporcionan a las unidades municipales son insuficientes y, dependen de intereses y manejos políticos. Existe una falta de atención de los sistemas estatales y poca coordinación con las autoridades municipales, asimismo una falta de programas de capacitación y planes regionales o intermunicipales de apoyo a municipios. Es necesario que en las leyes estatales se definan de manera más precisa las responsabilidades y tareas que los sistemas estatales deben realizar y los apoyos que deben proporcionar a los municipios.

4.3.7 Recursos financieros destinados a la prevención

Los programas de prevención están destinados a prevenir o mitigar los efectos de las emergencias; dentro de las medidas de prevención se incluye a: códigos de construcción, regulaciones sobre uso de inmuebles, zonificación y administración en el uso del suelo, impuestos e incentivos fiscales. Las anteriores medidas de prevención requieren de recursos humanos y económicos para su desarrollo y aplicación; para algunas de las anteriores medidas las autoridades federales o estatales deben establecer las bases legales, políticas y estrategias a considerarse para su aplicación, así después las autoridades municipales y locales podrán incorporarlas de acuerdo a las necesidades u programas municipales.

Sin embargo, en los municipios estudiados se presenta una insuficiencia financiera para resolver las demandas sociales y promover su desarrollo, esta debilidad genera una dependencia de los niveles federal y estatal, que reduce el margen de acción de las autoridades municipales, reflejándose en la protección civil. Se observa una nula participación de los municipios en la gestión, planeación y aplicación de recursos y medidas de prevención y/o recuperación.

4.3.8 Marco jurídico vigente

La Ley General de Protección Civil y las leyes estatales de Protección Civil son disposiciones de tipo general, estas disposiciones resultan insuficientes ya que no se han desarrollado los reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas que especifiquen las estrategias de prevención.

La normatividad relacionada con la protección civil en los cinco estados considerados en el estudio no definen con precisión las características, objetivos, medios y alcances de los sistemas municipales y no establece con claridad lo considerado como prevención. Dos de los municipios incluidos en el estudio cuentan con reglamentaciones locales; sin embargo, presentan las mismas deficiencias que las estatales.

4.3.9 Participación social

La Ley General de Protección Civil permite la participación en las actividades de protección civil a instituciones, organizaciones y asociaciones municipales, estatales, regionales y nacionales constituidas como grupos voluntarios, y de manera individual a las personas registradas en los Consejos Estatales y/o Municipales de Protección Civil (artículos 22 a 25). Actualmente se encuentra en desarrollo una Norma Oficial Mexicana sobre grupos voluntarios, que establecerá los requisitos y condiciones para su operación y participación de voluntarios en labores de rescate y auxilio.

Los programas de preparación están diseñados para asegurar que los individuos y dependencias estén preparados para reaccionar efectivamente ante alguna emergencia cuando ésta ocurra; los programas de emergencia incluyen convenios de ayuda mutua, inventario de recursos disponibles, entre otros. De esta manera los programas de preparación pueden incluir los recursos materiales y humanos disponibles de los grupos de ayuda, los cuales pueden emplearse para aumentar la capacidad de respuesta, y en su caso la preparación y respuesta a una emergencia.

Los representantes sociales y empresariales consultados en el estudio consideran que las autoridades no proporcionan la información necesaria para su participación en las tareas de protección civil, debido a esto la participación social es muy limitada; es así que se requiere elaborar programas de capacitación y esquemas de organización para aprovechar los recursos humanos y materiales existentes.

4.3.10 Situación antes de la última contingencia

Los programas de respuesta están diseñados para combatir emergencias cuando éstas se presentan; incluyen medidas como es la aplicación del plan de emergencia, activación de los centros de operaciones, movilización de recursos, servicios médicos y asistencia social, etcétera. Asimismo, los programas de recuperación están diseñados para ayudar a restaurar el ambiente y/o las comunidades a las condiciones previas a la emergencia.

En los cinco municipios estudiados antes de la última contingencia las unidades de protección civil no existían, por lo que tampoco existían programas de respuesta y recuperación; de esta manera las autoridades fueron rebasadas ante la magnitud de los fenómenos. Aunque los fenómenos a que hace referencia este estudio fueron de tipo natural y no a emergencias con materiales peligrosos, es ilustrativo de la situación existente.

En la revisión realizada al Sistema Nacional de Protección Civil se observa un comportamiento reactivo y un enfoque dirigido principalmente hacia ciertos aspectos de la preparación. Asimismo, las anteriores observaciones a los sistemas de protección civil municipales, contenidas en el trabajo citado previamente, presentan como limitante principal el número reducido de unidades municipales revisadas; además, que la revisión no particularizó al diagnóstico de las capacidades existentes para la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos; sin embargo, las observaciones pueden emplearse como guía de las posibles deficiencias a encontrarse en lo relativo a las capacidades para atención de emergencias con materiales peligrosos.

V CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Los programas para la atención de emergencias, pueden evaluarse de acuerdo a los diferentes componentes o categorías, y a los atributos o elementos que los constituyen. Los componentes a analizarse en los programas son criterios generales, que se refieren a las capacidades operativas básicas requeridas. Los atributos o elementos son criterios más específicos que particularizan a cada componente.

Los programas para atención de todo tipo de emergencias consideran a las emergencias originadas por fenómenos naturales, así como las debidas a las actividades humanas; sin embargo, en este capítulo se desarrollan los componentes y las características o requisitos que deberá poseer un programa dirigido a la atención y respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos.

Los componentes de un programa de atención a emergencias, así como los elementos, pueden ser tantos como las características que deseen calificarse o evaluarse. En este capítulo los componentes considerados son:

1. Legislación y atribuciones.
2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos.
3. Manejo de peligros.
4. Manejo de recursos.
5. Planeación.
6. Dirección, control y coordinación.
7. Comunicación y aviso.
8. Operaciones y procedimientos.
9. Logística e instalaciones.
10. Capacitación.
11. Simulacros.
12. Educación pública e información.
13. Administración y finanzas.

La evaluación de un programa de atención a emergencias, permite conocer las capacidades existentes para la preparación, mitigación y respuesta, y las necesidades presentes o posibles dirigidas a controlar, manejar y coordinar los subprogramas y sus acciones, además de ayudar a hacer un uso óptimo de los recursos existentes y desarrollar planes a corto o largo plazo para cubrir las deficiencias. Por medio de la evaluación es posible determinar si las capacidades de respuesta son adecuadas y suficientes para enfrentar emergencias, y en cuales situaciones se necesitará recurrir a ayuda adicional.

Los diferentes componentes mediante los cuales se evaluarán los programas de atención y respuesta a emergencias, presentan entre sí mayor o menor independencia; delimitar con precisión algunos de los elementos de un componente presenta cierta dificultad; sin embargo, una característica en específico aunque mantenga relaciones con más de un elemento puede ser asignada a un elemento en particular. Las características y necesidades para cada elemento pueden definirse y revisarse mediante el uso de listas de verificación.

Para la evaluación de los diferentes componentes se requieren establecer los criterios que deberán cumplir los elementos, esto puede hacerse mediante listas de verificación u otro medio. A lo requerido para cada elemento (de acuerdo a las secciones de la lista de verificación) se le puede asignar una calificación numérica (equivalente a: no aplicable (NA), insuficiente (0), suficiente (1), excelente (2)) a partir de la cual se establecerá el promedio o calificación para cada componente del programa; para asignar dicha calificación a cada elemento será necesario satisfacer y/o presentar las evidencias requeridas. Esta operación de asignación de calificaciones, es posible realizarla a nivel local, estatal y nacional, con sus respectivas consideraciones.

La evaluación de programas para la respuesta a emergencias puede desarrollarse con respecto a los programas o acciones sobre protección civil incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo. La evaluación de programas para la respuesta a emergencias puede aplicarse exclusivamente al SINAPROC o ampliarse e incluir a otras dependencias e instituciones (y sus programas) relacionadas con la protección civil y la respuesta a emergencias en el transporte de materiales y residuos peligrosos.

A continuación se desarrollan los componentes de los programas para la respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos, para la definición de los componentes y sus elementos se consideró el documento *Capability Assessment for Readiness (CAR)* publicado por la Agencia Federal para la Administración de Emergencias de los Estados Unidos de América (FEMA).

5.1 LEGISLACIÓN Y ATRIBUCIONES

Cuando ocurre un accidente o incidente en el transporte, la gente espera que las autoridades tomen las acciones para enfrentar el problema, de esta manera las autoridades deben actuar y canalizar los recursos propios, así como los esfuerzos y recursos de voluntarios (organizaciones civiles, industrias, dependencias, paraestatales, Cruz Roja, etc.) para la atención de la emergencia, y en caso de no ser suficientes solicitar recursos adicionales a los niveles superiores de autoridad que forman parte del sistema para respuesta a emergencias (nivel municipal, nivel estatal o nivel federal según corresponda). La anterior expectativa social origina las leyes y disposiciones relacionadas con la protección civil y la atención de emergencias; así como con la creación de comités, comisiones, grupos de trabajo y en particular del Sistema Nacional de Protección Civil.

El componente sobre *legislación y atribuciones* se refiere a las disposiciones legales existentes a nivel federal, estatal y local que establecen y determinan las atribuciones legales de las autoridades en sus diferentes niveles para la implantación, desarrollo, operación y permanencia de los programas nacionales, estatales y municipales de protección civil, y en particular de los programas de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos; asimismo determina las facultades específicas y especiales de los participantes, autoridades responsables y responsabilidades para la coordinación y atención de emergencias.

Dentro del componente *legislación y atribuciones* se incluyen e identifican las disposiciones, programas, convenios, planes, etcétera, en lo relativo a sus fundamentos legales, alcances, participantes, atribuciones de las dependencias participantes, organigrama, responsabilidades, capacidades, cumplimiento de programas, etcétera. Como elementos del componente *legislación y atribuciones* se incluyen:

- *Diagnóstico de las disposiciones legales:* este elemento es básico, se refiere al análisis de las disposiciones federales de todos los aspectos del manejo de una emergencia, en particular con materiales y residuos peligrosos. En este elemento se analizan por ejemplo las disposiciones contenidas en la Ley General de Protección Civil, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, convenios internacionales firmados por México, etcétera.
- *Análisis de aspectos legales:* en este atributo se examina el fundamento legal para la creación del sistema para el manejo de emergencias, en sus niveles estatal y municipal, y la manera en que los estados y municipios determinan y clarifican las disposiciones federales; asimismo, se identifican los faltantes legales para la creación, desarrollo y mantenimiento del sistema. En este elemento se analiza lo relativo a los aspectos del transporte de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a las leyes, convenios, normas, etcétera. También dentro de este elemento se analizan los mecanismos para predelegar y transmitir la autoridad en la respuesta a emergencias; esto significa revisar la existencia de las medidas o provisiones suficientes para que las autoridades legalmente relacionadas con la atención de emergencias puedan actuar.
- *Disposiciones sobre uso de suelo:* este elemento se refiere a que la federación, los estados y municipios deben establecer las disposiciones que permitan a los diferentes niveles de gobierno adoptar e impulsar la aplicación y desarrollo de ordenamientos sobre uso del suelo; desanimar desarrollos en áreas peligrosas y realizar el ordenamiento de actividades peligrosas (por ejemplo

excavación cercana a ductos de transporte de materiales peligrosos). En general, a nivel federal se han establecido las facultades de los niveles estatales y municipales para desarrollar y aplicar las disposiciones sobre ordenamiento y uso del suelo; sin embargo, es necesaria la revisión sobre su estado de desarrollo, métodos de control y cumplimiento.

- *Prevención de accidentes:* este elemento se refiere a las disposiciones legales para el desarrollo e implantación de los programas para la prevención de accidentes; contempla por ejemplo, lo relativo a carreteras de tipo federal y local, y la elaboración de estadísticas sobre accidentes con fines de prevención.
- *Sistema de comunicación de emergencias:* este elemento incluye lo referente a las disposiciones para la creación, operación y mantenimiento de los sistemas nacional, estatal y local de comunicación de emergencias, principalmente para el aviso y notificación de emergencias con materiales peligrosos. Por ejemplo, de acuerdo a la Ley Federal de Protección Civil corresponde al SINAPROC la atención de emergencias, asimismo el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos establece la creación del *Sistema Nacional de Emergencias en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos*, con el objeto de proporcionar información sobre las medidas a adoptarse en caso de accidente o incidente en transportación; dado que no se encuentra en operación un sistema nacional de emergencias, existe un acuerdo entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Gobernación (SEGOB) y la Asociación de la Industria Química (ANIQ) para utilizar el sistema de emergencias en transportación de la industria química (SETIQ), así como el CENACOM (administrado por la SEGOB) para el aviso e información. Asimismo, el *Programa Frontera XXI (acuerdo al Convenio de la Paz)* contempla el rubro de la planeación y respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos para la franja fronteriza entre México y Estados Unidos, e incluye organigrama, funciones y responsabilidades; de acuerdo con este elemento se requiere la revisión de las anteriores disposiciones.
- *Atención de la población afectable:* en este elemento se determina y analiza las disposiciones aplicables a las autoridades (federales, estatales, locales) que tienen la responsabilidad legal de asegurar que las acciones necesarias y apropiadas se tomen para proteger a la población afectable y sus propiedades debido a un accidente o incidente; en su caso se debe evaluar si las disposiciones satisfacen todos los aspectos de la atención y ayuda a la población afectada en caso de emergencias. Este elemento incluye los fundamentos legales de programas y planes para evacuación, atención de lesionados, refugios, abastecimiento de refugios temporales, vigilancia epidemiológica, restauración de las condiciones ambientales, etcétera.
- *Disponibilidad de recursos:* este elemento se refiere a las disposiciones legales para ubicar, destinar y administrar recursos para la atención de emergencias, en sus diferentes etapas: antes de que éstas sucedan (prevención, preparación), durante (respuesta) y después de la emergencia (recuperación).

5.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

La identificación de peligros y evaluación de riesgos es fundamental para el manejo de las emergencias con materiales y residuos peligrosos; asimismo es punto de partida para evaluar las capacidades de atención. El análisis destinado a la identificación de los peligros y riesgos existentes en alguna localidad se requiere previamente al desarrollo de planes y procedimientos para la mitigación, preparación, respuesta y restauración (reestablecimiento, recuperación), y para establecer diferentes niveles para una atención adecuada (local, estatal o nacional). Mediante la elaboración y aplicación de escenarios de incidentes de acuerdo a los peligros identificados, áreas vulnerables, análisis histórico de eventos, etcétera es posible elaborar una evaluación de riesgos; y establecer prioridades en las acciones de mitigación que las autoridades deberán desarrollar.

En este componente se establece y desarrolla el proceso para identificar las situaciones o condiciones que tienen el potencial de causar daños a personas, propiedades o al ambiente, y la determinación de la probabilidad y magnitud de los incidentes que pueden resultar.

Entre los elementos de la *identificación de peligros y la evaluación de riesgos* se incluyen:

- *Procedimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgo:* este elemento incluye todos los requisitos, condiciones, metodologías y consideraciones relacionados con el procedimiento para la identificación de peligros y para la evaluación de los riesgos.
- *Evaluación de la vulnerabilidad:* este elemento incluye los requisitos, condiciones, metodología y consideraciones para la identificación de los lugares susceptibles de ser dañados debido a los peligros existentes a nivel local. La evaluación de la vulnerabilidad considera los registros históricos, estrategias para el manejo de riesgo, descripción de peligros (puntos rojos y otros), mapas de áreas de peligro y distribución de áreas vulnerables (ambientalmente sensibles, arqueológicas, etcétera).

5.3 MANEJO DE PELIGROS

Una vez que los peligros se identifican y se evalúa el riesgo, el paso siguiente para un manejo efectivo y eficiente de las emergencias es la eliminación o reducción de estos peligros, así como la reducción de sus efectos (consecuencias). El manejo de peligros tiene como propósito el adecuar recursos y dar prioridades a las actividades de mitigación para asegurar que un menor número de personas, comunidades, infraestructura, etcétera sean afectados por dichos peligros. Así, el manejo de peligros, es la gestión sistemática que permite eliminar peligros que constituyen una amenaza significativa, de acuerdo a la escala considerada (local, regional, etc.), o que mediante un programa de mitigación de peligros permite reducir los efectos de los peligros que no pueden eliminarse.

Los elementos que constituyen a este componente son:

- *Programas de reducción y/o mitigación:* en este elemento se identifica y evalúa la aplicación de las políticas, programas y recursos destinados a la reducción o mitigación de peligros para cada uno de los niveles de autoridad (local, estatal, federal); los diferentes programas para la reducción y/o mitigación deberán ser congruentes unos con otros.
- *Coordinación para la reducción y/o mitigación:* este elemento identifica y establece la existencia de comités, consejos y grupos de trabajo necesarios para llevar a cabo la reducción o mitigación de peligros; así como la evaluación de la coordinación existente entre las autoridades federales, estatales y municipales encargadas de la protección civil y de otras secretarías (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Salud, etc) para la aplicación de medidas de reducción y/o mitigación, además de evaluar la coordinación con otras instituciones (grupos voluntarios, paraestatales, etcétera). Un aspecto importante es la coordinación en la etapa posterior de una emergencia, en lo que respecta a la reparación del daño y las medidas para evitar que suceda nuevamente.
- *Coordinador:* a nivel federal y estatal, según corresponda, se debe establecer la dependencia a la cual se le asigna la responsabilidad de vigilar los peligros y riesgos existentes, así como el impulsar, coordinar y revisar las acciones para la reducción y/o mitigación.
- *Programas específicos:* en este elemento se identifica y analiza el cumplimiento con los programas específicos sobre manejo de peligros; un aspecto es lo referente al mantenimiento, modificaciones, señalización, construcción etcétera de carreteras y vías férreas, además de los programas que tienen las autoridades estatales y locales para las carreteras que no son de jurisdicción federal; así como los relacionados con el transporte de materiales peligrosos por tubería.
- *Cumplimiento con regulaciones:* este elemento se refiere al cumplimiento con regulaciones para el transporte de materiales y residuos peligrosos, y de las instalaciones de almacenamiento, incluye también los programas de revisión e inspección. Entre los aspectos a revisar se encuentran el diseño de instalaciones, diseño y construcción de recipientes (autotanques, carrotanques, recipientes intermedios a granel, etc.), seguro y/o póliza para daños al ambiente y a terceros, etcétera.

5.4 MANEJO DE RECURSOS

Para dar una respuesta adecuada a una emergencia con materiales y residuos peligrosos se requiere contar con personal capacitado, equipo, recursos materiales, instalaciones, etcétera. La administración o manejo de recursos es un proceso en el cual se determinan las necesidades y se asignan los suministros necesarios para satisfacerlas. El manejo de recursos se define como el desarrollo sistemático de metodologías para la identificación, adquisición, distribución, contabilidad y utilización del personal y equipo, para desarrollar las funciones esenciales de la atención a emergencia.

Los elementos que integran al *manejo de recursos* son:

- *Análisis de requerimientos:* en este elemento se incluye un análisis completo, por parte del organismo responsable (en cada nivel de gobierno), de todos los aspectos necesarios para el manejo de recursos.
- *Identificación de recursos:* este elemento consiste en la identificación de personal capacitado y equipo disponible a nivel federal, estatal y/o local para atender emergencias; determinación de los recursos con que cuentan los grupos voluntarios; conocimiento de las capacidades de respuesta de cada dependencia o institución participante, identificación de personal especializado en manejo de materiales y residuos peligrosos y la actualización del inventario de todos los recursos. La identificación de recursos puede realizarse de manera separada para cada uno de los programas (o subprogramas) y/o planes que se incluyan para su evaluación.
- *Capacitación del personal para el manejo de recursos:* este elemento se refiere al entrenamiento, certificación, experiencia y habilidades del personal responsable del manejo de los recursos materiales y humanos.
- *Mantenimiento de los recursos humanos:* este elemento se refiere a la designación de un coordinador de recursos humanos, al desarrollo y empleo de procedimientos estandarizados de operación para el manejo de recursos humanos, desarrollo e implantación de programas de capacitación, y al establecimiento de acuerdos para capacitar y compartir recursos entre los diferentes niveles de gobierno (municipal, estatal y local).
- *Grupos voluntarios:* este elemento se refiere al entrenamiento, certificación, experiencia y habilidades del personal voluntario involucrado en la respuesta a emergencias; también incluye el número de elementos, localización y recursos materiales disponibles.
- *Recursos materiales donados:* se refiere a los procedimientos y criterios para la aceptación, registro y empleo de recursos materiales donados por particulares o instituciones, y para la definición del tipo de donaciones requeridas.
- *Acuerdos de ayuda mutua:* este elemento incluye los convenios de ayuda mutua para el uso de recursos humanos y materiales de empresas privadas y paraestatales en la atención de emergencias, y convenios para compartir recursos en la atención de emergencia cuando ésta supera la capacidad de los organismos responsables de la atención.

5.5 PLANEACIÓN

Realizar de manera coordinada las operaciones en una emergencia es básicamente ejecutar los procedimientos operativos; en las emergencias puede observarse que cuando los planes y procedimientos de emergencia son conocidos, puestos en práctica y utilizados por los encargados de la respuesta, los tiempos de respuesta se reducen, la coordinación mejora y las medidas de respuesta y recuperación son más efectivas. La planeación consiste en el acopio (recolección), análisis y uso de información, para el desarrollo, promulgación, difusión y mantenimiento de los planes para el manejo de emergencias, planes de mitigación, y otros planes del organismo responsable de la atención a emergencias.

En la planeación el desarrollo de planes de mitigación involucra establecer estrategias cuyo costo sea apropiado y la identificación de opciones para reducir el riesgo de los peligros identificados.

Los elementos incluidos en este componente consideran a los aspectos básicos que debe contener un plan de atención a emergencias.

Los elementos de este componente son:

- *Análisis de los requisitos para la planeación:* este elemento tiene como objetivo que las autoridades establezcan y analicen los requisitos necesarios para planificar los diferentes aspectos de la atención a emergencias.
- *Planes de emergencia:* este elemento se refiere al desarrollo y mantenimiento de los diferentes planes de emergencia (planes federales, estatales, municipales y locales de protección civil) e incluye: objetivos, formato del plan, funciones y responsabilidades de los participantes, procedimiento para actualización, difusión (oficial y a los integrantes) del plan, entre otros; además debe contemplar la identificación de deficiencias, perfeccionamiento de los planes y adecuación a nuevas necesidades.
- *Mantenimiento y operación del plan de emergencia:* de acuerdo a lo indicado por las leyes respectivas se debe establecer y mantener un plan de emergencia, que incluya los procedimientos para designar coordinadores (para cada nivel de gobierno), establecer y mantener un grupo de trabajo, mantener un inventario de recursos y equipo, crear un centro de operaciones, y demás aspectos necesarios para la operación de los planes.
- *Sistema de comunicación:* se incluye en este elemento la determinación del responsable de las comunicaciones, inventario de recursos para la comunicación, determinación de las capacidades de comunicación (de acuerdo al alcance, número de aparatos, tipo de aparatos, etc), identificación de necesidades, procedimientos de revisión y verificación de capacidades operativas del sistema.
- *Sistema de aviso y notificación:* este elemento incluye los principios para crear y operar un sistema de aviso y notificación para emplearse en casos de emergencia, y los procedimientos de notificación a los participantes en la atención y demás personal involucrado; asimismo contempla el procedimiento de comunicación de alarma y alerta a la población, definición de señales de alerta y alarma, autoridades responsables de la activación de la alerta y alarma, programa de mantenimiento y prueba de equipo, y entrenamiento del personal encargado del sistema.
- *Sistema para el reporte de la respuesta y operaciones de recuperación:* este elemento incluye el desarrollo y mantenimiento, por parte de las autoridades locales, estatales y federal, de un sistema para el reporte de los incidentes, reporte de daños, ayuda adicional (recursos, equipo, personal, etc.), el registro de actividades realizadas, etcétera.
- *Operación conjunta con las Secretarías de la Defensa y de Marina:* en este elemento se determina el procedimiento de coordinación con la Secretaría de la Defensa Nacional y la Secretaría de Marina para la atención de emergencias, identificación de recursos para participación en emergencias locales, regionales y estatales; y los procedimientos para activación de planes conjuntos.
- *Procedimiento para ayuda a afectados:* este elemento se refiere a los aspectos necesarios para garantizar la protección y atención a las personas afectadas por un incidente, así como de sus propiedades.
- *Procedimiento para control sanitario:* este elemento se refiere a los aspectos necesarios para la atención, control y manejo de animales afectados por emergencias; y control de materiales infecciosos involucrados en las emergencias.
- *Planes y procedimientos para reducción y mitigación de peligros:* este elemento incluye los planes, procedimientos y programación de las actividades sobre identificación de peligros y evaluación de riesgos, en los diferentes niveles de autoridad (local, estatal, etc.) y los aspectos a considerarse (carreteras, unidades de transporte, instalaciones, usos de suelo, etc.). Incluye también los planes para la aplicación de las medidas correctivas.
- *Planeación del manejo de recursos:* en este elemento se contemplan los aspectos para el manejo de recursos como son: previsiones para la designación del coordinador o responsable del manejo de recursos, controles para el manejo de recursos, notificación y procedimientos de activación de recursos y programación de necesidades; incluye también la estimación de costos para operaciones ordinarias.

- *Plan y procedimiento para la recuperación de condiciones iniciales:* incluye los planes y procedimientos para la recuperación de las condiciones iniciales como son la recuperación de servicios (electricidad, servicio de agua), comunicaciones (carreteras) y remoción de contaminantes; incluye la coordinación entre las dependencias responsables (Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, etcétera).
- *Asignación de costos de recuperación:* este elemento se refiere a los procedimientos para la solicitud de recursos económicos a las autoridades y dependencias correspondientes, evaluación (cuantificación) de daños y la asignación de recursos locales, estatales y/o federales a la población afectada.
- *Planificación de las unidades de protección civil:* se refiere a los aspectos necesarios para el establecimiento y desarrollo de las unidades de protección civil; incluye el inventario de recursos (materiales y humanos), programación de la capacitación, asignación de recursos para aumentar o mantener la capacidad de respuesta y creación de grupos especializados para atención de emergencias con materiales peligrosos.
- *Planeación de evacuaciones:* la planeación de evacuaciones contempla: autoridades que activan la evacuación, procedimiento para selección de las rutas de evacuación, transportación de personas, control de acceso, información al público, seguridad en áreas evacuadas, y regreso de personas evacuadas, entre otros.
- *Atención médica:* en este elemento se incluye: inventario de instalaciones médicas (hospitales, clínicas), personal médico capacitado, planes y procedimientos para atención médica, servicios forenses, registro de incidencias, procedimiento de información al público, etcétera.
- *Incorporación y coordinación de grupos voluntarios:* la planeación para la incorporación y coordinación de grupos voluntarios incluye: personal de contacto, identificación de grupos voluntarios, inventario de capacidades de los voluntarios y desarrollo de procedimientos de operación.
- *Coordinación y mantenimiento de los programas de protección civil:* este elemento incluye la identificación de los representantes y dependencias a nivel federal, estatal y municipal participantes en el organismo de atención (Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC), establecimiento del coordinador titular y suplente, procedimiento para la formación del grupo de trabajo responsable de la coordinación y mantenimiento de los programas de protección civil, y procedimientos de activación.
- *Procedimientos para investigación de accidentes:* se refiere a los procedimientos y metodologías para la investigación de accidentes, esto implica la determinación de causas, factores contribuyentes, responsables, consecuencias, identificación de anomalías, desarrollo del accidente, etcétera.

5.6 DIRECCIÓN, CONTROL Y COORDINACIÓN

La dirección, control y coordinación son funciones críticas en el manejo de emergencias; durante las fases de respuesta estas funciones permiten:

- Analizar la situación en que se encuentra la emergencia y decidir cómo realizar una respuesta rápida, apropiada y efectiva.
- Dirigir y coordinar los esfuerzos de los diferentes organismos locales involucrados en la respuesta.
- Coordinarse con los responsables y el personal de respuesta de los niveles superiores de gobierno o de otros municipios.
- Usar de manera eficiente y efectiva los recursos disponibles.

La dirección, control y coordinación se refiere al desarrollo de la capacidad del mando superior y de los responsables en los niveles descendentes para dirigir, controlar y coordinar las operaciones de respuesta y recuperación.

Como elementos de este componente se incluyen:

- *Planes y procedimientos para la coordinación:* este elemento incluye el desarrollo de planes, procedimientos y guías para la coordinación del grupo de trabajo, alerta y notificación, coordinación de operaciones, comunicaciones, manejo de información, registro y conservación sobre el manejo de información, entrenamiento y ejercicios; los puntos anteriores pueden incluirse en algunos aspectos del procedimiento de operación del sistema de comando.
- *Coordinación entre miembros del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y otras dependencias:* este elemento establece la relación entre los miembros del SINAPROC y otras dependencias, para los diferentes niveles de autoridad, así como con empresas paraestatales, centros educativos, empresas privadas participantes y, organizaciones civiles y profesionales; los mecanismos de coordinación deberán establecerse para todos y cada uno de los participantes. Incluye el rol de las reuniones; deberes, funciones y responsabilidades, y revisión de convenios de ayuda mutua.

5.7 COMUNICACIÓN Y AVISO

La comunicación y el aviso (alertamiento) son funciones vinculadas que tienen una importancia crítica en el manejo de emergencias, es así que cuando no se tiene una comunicación efectiva se pierde la capacidad de manejar una emergencia. Se entiende por comunicación y aviso, al desarrollo y mantenimiento de la capacidad para una comunicación confiable para avisar a las autoridades, al personal para la atención de emergencias y al público o población de la situación que guarda un incidente, y para el manejo efectivo de la respuesta a una emergencia presente o potencial.

Entre los elementos de este componente se incluyen:

- *Análisis de los requerimientos:* en el análisis se requiere que en los diferentes niveles (federal, estatal y local) se realice una revisión de los aspectos relativos a la capacidad de los sistemas de comunicación (externa e interna) y alertamiento, como son los mecanismos para el flujo de información, claves, mensajes codificados, etcétera.
- *Capacidad para la recepción del reporte de accidentes:* se refiere a la capacidad que los estados y municipios poseen, y deberán comprobar para recibir y canalizar los reportes sobre accidentes, en particular en el transporte de materiales y residuos peligrosos. Este elemento incluye la comprobación de la capacidad física y operativa de los equipos de comunicación.
- *Capacidades y operatividad de los sistemas:* se refiere a la capacidad, en los diferentes niveles de actuación, para determinar el grado de operatividad del sistema de comunicación y alertamiento; así como sobre la comprobación de la habilidad para ubicar o desplazar recursos (personal, equipo y recursos) para la atención de emergencias, la demostración de la capacidad para enlazar los diferentes sistemas administrados (en uso) por las autoridades de los estados y municipios participantes en la emergencia, y la comprobación de la capacidad para operar los diferentes medios de comunicación para la recepción de información, comunicación con los participantes y con la población (onda corta, teléfono, microondas, internet, etcétera).

5.8 OPERACIONES

La ejecución de políticas, estrategias y acciones operativas es fundamental para el funcionamiento de la organización encargada del manejo de emergencias. El componente de operaciones, se define como: el desarrollo, coordinación e implantación de políticas operativas, planes y procedimientos para el manejo de emergencias. En este atributo no solo se evalúa la existencia de los procedimientos sino también su aplicación, es decir si los planes y procedimientos son entendidos, correctamente aplicados y los resultados de la aplicación son satisfactorios; además verifica que la organización para emergencias sea capaz de actuar para prevenir, responder y recuperar las condiciones iniciales.

Como elementos del componente *operaciones* se incluyen:

- *Programa para la prevención y mitigación de accidentes:* este elemento comprende el establecimiento y aplicación de programas para la prevención de accidentes (a nivel federal, estatal y municipal) que incluye la identificación de peligros, estrategias y acciones para el manejo de peligros, establecimiento, y desarrollo de las capacidades de los estados y municipios para la prevención y mitigación de accidentes de acuerdo con objetivos a inmediato, mediano y largo plazo.
- *Operaciones de salvaguarda establecidas en la ley:* se refiere a la demostración de la capacidad para llevar a cabo las acciones exigidas por las diferentes leyes y disposiciones sobre salvaguarda de la población, y en particular respecto a la participación del ejército, Policía Federal de Caminos y policías estatales y municipales para realizar las tareas de protección de la población en peligro, control de tráfico (cierre de caminos, vías alternas), rescate de víctimas, atención médica, evacuación de la población afectada y en peligro, transporte de evacuados, etcétera.
- *Sistema de comando de incidente:* se refiere a los procedimientos (y su aplicación) por los cuales se establecen las responsabilidades y deberes de los participantes en la atención de la emergencia, desde la atención inicial hasta la conclusión de la emergencia; así como sobre el relevo de las diferentes funciones.
- *Procedimientos de atención:* se refiere a las guías y procedimientos de atención para satisfacer las necesidades posibles de acuerdo al tipo de emergencia, uso adecuado de recursos, principios de seguridad y necesidades de capacitación del personal participante en la atención de emergencias.
- *Administración de la emergencia:* procedimientos para la determinación y aplicación de los recursos necesarios y complementarios (adicionales) durante el desarrollo de la emergencia; incluye la capacidad para evaluar y reportar las acciones tomadas y a tomarse durante la evolución de la emergencia, y las labores de recuperación.
- *Búsqueda y rescate de víctimas:* procedimientos operativos y de control para asegurar la capacidad para sostener las actividades de las brigadas de búsqueda y rescate, y para proporcionar ayuda médica de emergencia a las víctimas.
- *Manejo de víctimas:* procedimientos operativos y su aplicación para asegurar la capacidad para el manejo de lesionados y fallecidos.
- *Evacuación:* aplicación efectiva de los procedimientos para avisar, alertar, notificar y transportar a la población desalojada de las áreas de peligro, y para su regreso cuando las condiciones de peligro han sido eliminadas.
- *Refugios temporales:* se refiere a la capacidad para ubicar a las personas afectadas, operar refugios y, proporcionar alimento, alojamiento, servicios médicos, servicios sanitarios y de apoyo a la población evacuada de ser necesario.
- *Transporte de recursos:* existencia de procedimientos para el transporte de recursos y comprobación de la capacidad para la transportación de los recursos humanos y materiales necesarios para la atención de la emergencia; así como de los recursos necesarios para la atención de la población afectada.
- *Transporte de voluntarios:* existencia de la capacidad operativa para coordinar y transportar los recursos humanos y materiales proporcionados por organismos voluntarios para la atención de la emergencia ya sea por vía aérea, terrestre u otro medio.
- *Información para la evaluación de daños:* se refiere a la información relativa al sitio con la cual se puede establecer la afectación causada por el accidente, incluye los procedimientos para la obtención y captura de información previa del accidente y, sobre las condiciones durante y después del accidente (formatos de datos, listas de verificación).
- *Capacidad para la atención de emergencias con materiales peligrosos:* los estados y municipios deben contar con las guías y procedimientos para afrontar emergencias con materiales peligrosos; y asimismo demostrar la capacidad para atender dichas emergencias.
- *Capacidad para atender incendios:* se refiere a la capacidad para coordinar a personal y el equipo para atender, controlar y extinguir incendios.

- *Declaración de zona de desastre debido al incidente:* se refiere a los procedimientos que la autoridad federal o estatal dispongan para la declaración de una zona de desastre y la asignación de recursos en apoyo a los afectados por un incidente mayor.
- *Recepción de donativos:* procedimientos para la aceptación de recursos (equipo y materiales) bajo el concepto de donativos.
- *Coordinación entre las autoridades federales, estatales y locales:* se refiere a la capacidad que debe existir para el intercambio de información, planeación de la atención, recursos, información a la población, tareas de apoyo, atención médica, en la que participan diferentes niveles de autoridad y facultades legales (relativas a la protección civil, la protección ambiental, la administración de la infraestructura carretera, etcétera).
- *Capacitación:* se refiere a los procedimientos, planes y programas para la capacitación de los diferentes participantes en la atención de la emergencia con materiales peligrosos, de acuerdo a las funciones asignadas y a los diferentes niveles de autoridad (federal, estatal y municipal o local).
- *Reporte de las operaciones de respuesta y recuperación:* se refiere a los procedimientos para el reporte de las operaciones de respuesta y recuperación, que incluyen la descripción y estado que guarda el personal, equipo, instalaciones (albergues, centros de control, instalaciones sanitarias, etcétera), desarrollo de los planes de respuesta; así como de la capacidad demostrada para realizar esta actividad.
- *Evaluación del desempeño y acciones correctivas:* se refiere a los procedimientos para la evaluación del desempeño de los participantes en la atención de la emergencia; así como los programas y procedimientos para modificar las funciones, tareas y responsabilidades de las organizaciones que participan en la emergencia, de acuerdo a la evaluación del desempeño en las emergencias. Este elemento es aplicable a los diferentes niveles de autoridad (federal, estatal y municipal).
- *Información al público:* se refiere a la capacidad de coordinación entre los diferentes participantes para proporcionar información a la población y a los medios informativos, acerca del accidente, acciones de respuesta y de recuperación.
- *Recuperación:* se refiere a que debe existir y operar un plan de recuperación del sitio, que deberá incluir procedimientos para evaluación de daños.
- *Programas y procedimientos de reducción y mitigación de peligros:* se refiere a la capacidad para realizar análisis de costos y beneficios de las opciones programadas para reducción y mitigación, información al público sobre peligros y riesgos, y para la administración de las opciones de reducción y mitigación de peligros.

5.9 LOGÍSTICA E INSTALACIONES

La logística y las instalaciones son una parte fundamental para la atención adecuada de las emergencias en el transporte de materiales peligrosos. La logística e instalaciones incluyen: la identificación, localización, adquisición, distribución e inventario de servicios, recursos materiales e instalaciones para el sostenimiento del manejo de emergencias. Las acciones de logística incluyen la administración de recursos materiales, propiedades, instalaciones y transporte.

Entre los elementos del componente *logística e instalaciones* se incluyen:

- *Inventario de recursos:* se refiere a la existencia anticipada de recursos a ser usados en la atención de emergencias; el inventario de recursos incluye la ubicación, cantidad disponible y características de los recursos, y la capacidad para determinar qué recursos han sido empleados recursos solicitados y en espera de recepción, recursos empleados y las condiciones finales en que se encuentran en caso de no ser consumibles.
- *Planes y procedimientos:* se refiere a la planeación anticipada de los procedimientos de logística; e incluyen solicitud, recepción, asignación y transporte o entrega de recursos.

- *Área de descontaminación:* se requiere que los sitios destinados a la descontaminación química se identifiquen y estén apropiadamente equipados.
- *Adquisición de equipo y material:* se refiere a los medios para asegurar que exista disponible el equipo adecuado (equipo de protección personal, equipo de comunicaciones, detectores, maquinaria, etc.) y el material necesario (material absorbente, espuma, reactivos, soluciones para descontaminación, etc.), tanto en almacenamiento como en el sitio de la emergencia; incluye también la identificación previa de las especificaciones que deberán satisfacer los recursos a adquirirse.
- *Almacenamiento:* se refiere a la identificación, operación y mantenimiento de instalaciones (temporales o permanentes) necesarias para almacenar los recursos empleados para la atención de emergencias.
- *Voluntarios y donativos:* demostrar la capacidad para el manejo de organismos voluntarios (brigadas) y de los recursos donados por particulares para la atención de la emergencia.
- *Albergues:* se refiere a la capacidad para la instalación, manejo y sostenimiento temporal de albergues para la población afectada; y a la identificación y previa determinación de los lugares utilizables como refugios.
- *Operación de las instalaciones:* se refiere a la ubicación, instalación e inicio de operaciones de las instalaciones temporales (centro de operaciones, área de descontaminación, etcétera) cercanas al lugar de la emergencia para las operaciones de sostén de la emergencia; además incluye la sede general de comando (cuartel general).
- *Transporte:* se refiere a la planeación, coordinación de operaciones y al manejo de los vehículos utilizados para el traslado de la población afectada, transporte de personal, equipos y recursos para la atención de la emergencia, trasvase del material peligroso y retiro del sitio.
- *Manejo de residuos:* se refiere a la capacidad para ejecutar procedimientos para el manejo de residuos y equipo dañado o destruido.
- *Mantenimiento de equipo:* se refiere a la ejecución de los programas de mantenimiento de los equipos utilizados para la atención de emergencias.

5.10 CAPACITACIÓN

En la atención de emergencias con materiales peligrosos se requiere de personal preparado y especializado en el manejo de este tipo de materiales, por lo que la capacitación y entrenamiento es un factor clave. La capacitación debe ser adecuada para cada función a desempeñarse. El objetivo de la capacitación es obtener un cambio en la conducta y conocer cómo desarrollar una función correctamente. Un programa de capacitación de alcance estatal o municipal está destinado a mostrar la manera de evaluar las necesidades, diseñar y desarrollar las actividades y evaluar la capacitación; los programas de capacitación proporcionan a quienes la reciben la capacidad de dar más de sí mismos. Por capacitación se entiende a la evaluación, desarrollo e implantación de los programas de educación y entrenamiento destinados a las autoridades y al personal de respuesta a emergencias.

Los elementos incluidos en el componente *capacitación* son:

- *Análisis de necesidades:* se refiere al análisis de los aspectos necesarios para la capacitación adecuada de los participantes en la atención a emergencias.
- *Revisión de los programas de capacitación:* se refiere al análisis de los programas, planes y procedimientos sobre capacitación que la federación, los estados y municipios desarrollan para la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos; el análisis se realiza para todos los niveles y aspectos del manejo de emergencias.
- *Diseño y contenido de los cursos de capacitación:* se refiere a la revisión de los aspectos relativos al diseño y contenido de los cursos de capacitación, se analizan tanto las técnicas de enseñanza que facilitan el aprendizaje de las habilidades, como los contenidos teóricos, entrenamiento práctico y método de evaluación de los cursos.

- *Cobertura de los cursos:* Evaluación del alcance y cobertura que los cursos de capacitación tienen en el personal que participa en la atención y manejo de las emergencias con materiales peligrosos; incluye al número de cursos, número de participantes y cobertura con respecto al total de los recursos humanos existentes.
- *Capacitación a los mandos altos:* se refiere a la revisión y disseminación del conocimiento sobre las responsabilidades, funciones y procedimientos en el personal de mandos altos (representantes a nivel federal, estatal y municipal) del sistema para el manejo de emergencias.
- *Capacitación del personal responsable de la respuesta:* se refiere a los programas de capacitación que se imparten a los participantes en la atención a emergencias en todos los niveles de autoridad y participación. Los cursos son de contenido general y capacitan con respecto al funcionamiento integral del sistema (nacional, estatal y municipal).
- *Evaluación de capacitación:* se refiere a los métodos y procedimientos para la evaluación de las habilidades y conocimientos proporcionados por la capacitación.
- *Capacitación de las brigadas de respuesta a materiales peligrosos:* revisión de los programas en los diferentes niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) para las brigadas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos.
- *Capacitación de voluntarios:* se refiere a la revisión de los programas de capacitación destinados a los diferentes tipos de voluntarios que participan en la atención a emergencias, considerando las acciones en las que intervendrán.
- *Profesionalización y certificación:* revisión de la certificación de los conocimientos y habilidades específicas que los participantes poseen para la atención de emergencias. Se refiere tanto a una descripción de la capacitación de cada participante en la atención de emergencias, como al sistema oficial existente para la certificación de habilidades y conocimientos.

5.11 SIMULACROS

Los simulacros sirven para diagnosticar y mejorar el estado en que se encuentran los grupos de respuesta a emergencias, al involucrar a los participantes de los diferentes niveles de intervención, así como a los grupos voluntarios y otros participantes (asesores privados, contratistas, etc.).

El componente *simulacros*, se define como: la evaluación del funcionamiento y aplicación de los planes de respuesta a emergencias, así como de la capacidad existente para esta respuesta, por medio de un programa periódico de simulacros y ejercicios.

Existen diferentes tipos de simulacros, los simulacros funcionales están diseñados para evaluar de manera práctica las funciones para el manejo de emergencias, así como de los elementos que las constituyen. Estos simulacros son más complejo que los de *escritorio o gabinete* ya que usualmente se limita el tiempo y, la evaluación y crítica se realiza al final de la sesión; estos simulacros pueden realizarse en un centro de operaciones, en campo o en ambos. Por ejemplo un simulacro funcional sobre dirección y control, está diseñado para probar y evaluar la capacidad para las operaciones centralizadas de emergencia y el tiempo de respuesta de una o más unidades (organizaciones, unidades funcionales) en un ambiente cuya tensión simula ser real. Los simulacros pueden enfocarse a una actividad de la atención a emergencias, para simular la actividad al exterior del centro y el movimiento de recursos.

Los simulacros a escala buscan evaluar la capacidad de los sistemas para el manejo de emergencias de una manera interactiva en un periodo de tiempo. Estos simulacros ponen a prueba la mayor parte de las funciones básicas incluidas en los planes de operación de emergencia y la organización se encuentra en un ambiente cuya presión intenta ser lo más real posible; estos simulacros incluyen la movilización de personal y recursos para demostrar la coordinación y la capacidad de respuesta.

Entre los elementos de este componente se incluyen:

- *Programa de simulacros*: se refiere a la programación e implementación (a nivel municipal, estatal, etcétera) establecida para los diferentes tipos de simulacros, actividades a realizarse y participantes.
- *Manejo del programa de simulacros*: se refiere al control del presupuesto asignado y gastos realizados, así como sobre el control de los tiempos de respuesta y la ejecución de los deberes y responsabilidades de los participantes.
- *Evaluación de simulacros*: se refiere a los procedimientos y metodologías para la evaluación de estos tipos de simulacros.
- *Control de deficiencias*: se refiere a las medidas, acciones y programas para la corrección de las deficiencias y debilidades detectadas en los simulacros y observadas en el funcionamiento durante la respuesta a emergencias reales.
- *Registro de simulacros*: se refiere al sistema y procedimientos empleados para la recolección de información y seguimiento de las fortalezas y debilidades observadas en los simulacros y en emergencias reales.
- *Inclusión de la evaluación de peligros y riesgos en los programas de simulacros*: se refiere a la incorporación de escenarios de peligros y riesgo, selección de localizaciones, etcétera para la elaboración del programa de simulacros.

5.12 INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN

La información al público está destinada a proporcionar información precisa, oportuna y útil, antes de que suceda un incidente o durante el periodo de respuesta a la emergencia y de recuperación. La educación está destinada a la formación de conductas apropiadas para afrontar emergencias. El componente de información y educación se define como: los procedimientos para la diseminación y respuesta a solicitudes de información antes, durante y después de una emergencia, estos procedimientos deben satisfacer las necesidades de información de los participantes en la respuesta, afectados, público en general y medios de comunicación, asimismo incluye la educación al público sobre los peligros que pueden afectar a su comunidad.

Este componente considera a los siguientes elementos:

- *Programa de educación y comunicación de riesgos*: se refiere al programa para la educación de los participantes en la respuesta y al público en general sobre los peligros y riesgos existentes en la comunidad; este programa deberá cubrir además todas las necesidades de información y formación para la correcta realización de las operaciones durante la respuesta y posterior a ésta.
- *Educación para la preparación de emergencias*: las autoridades en sus diferentes niveles de gobierno deben establecer los medios por los cuales se comunique al público en general, al sector público y a las empresas, información vital acerca de la preparación de emergencias, peligros y reducción del riesgo, mediante el uso de medios de comunicación (radio, televisión, etc.), material impreso, conferencia, pláticas, etcétera.
- *Procedimiento para el manejo de información al público*: se refiere al desarrollo de las políticas y los procedimientos para recopilación, jerarquización, autorización y diseminación de información a través del área u oficina responsable de esta función.

5.13 ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

La administración y finanzas tienen como propósito, el desarrollo de procedimientos administrativos y de finanzas destinados a sostener las medidas necesarias para la atención de emergencias, antes, durante y después de suceder el evento, así como para la preservación de registros vitales.

Este componente incluye los siguiente elementos:

- *Procedimientos para la administración de emergencias:* se refiere a los procedimientos para la administración de emergencias y la descripción de las tareas que deben estar definidos y aplicándose.
- *Procedimientos para la administración de recursos:* debe contarse para todos los nivel de gobierno con procedimientos que permitan la asignación y uso de recursos en categorías presupuestales predeterminadas, así como para el correcto registro y seguimiento de gastos.
- *Contabilidad:* las diferentes instituciones participantes en la respuesta deben poseer un sistema de contabilidad capaz de registrar y verificar los costos y gastos debidos a su operación normal y para situaciones de emergencia.

VI CAPACIDAD DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

En diversas ciudades del país han sucedido accidentes con materiales peligrosos, entre éstos se incluyen: descarrilamiento de carrotanques, colisión y/o volteo de autotanques, fugas en tuberías de transporte y distribución de sustancias peligrosas, derrames en instalaciones industriales, etcétera. Algunas de las ciudades en donde han ocurrido estos accidentes poseen algún tipo de plan y recursos para dar respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos; sin embargo, otras ciudades no cuentan con ninguno o éstos son limitados. La *Asociación Nacional para la Protección Contra Incendios* (National Fire Protection Association, NFPA) define a la respuesta a incidentes con materiales peligrosos como: *la porción o etapa en el manejo de incidentes en la cual el personal se involucra en controlar (de manera defensiva u ofensiva) un incidente con materiales peligrosos. Las actividades correspondientes a la respuesta a incidentes con materiales peligrosos incluyen el análisis del incidente, la planeación de la respuesta, la aplicación de la respuesta planeada y la evaluación del progreso* (NFPA 471).

También se define a un incidente como: *una emergencia en la cual existe una liberación o el potencial para una liberación de material peligroso, con o sin la presencia de fuego; y a una emergencia como: evento repentino e inesperado que requiere de una acción inmediata* (NFPA 471).

En este capítulo se presenta un procedimiento para la evaluación inicial de las capacidades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos, aplicable a las brigadas o equipos que atenderán dichas emergencias.

6.1 EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA

El creciente interés por proteger a la población y al ambiente, hace necesario analizar las opciones para mejorar la planeación y manejo de emergencias. Una emergencia con materiales peligrosos, es un suceso inesperado que puede afectar de manera adversa al ambiente y a la población en el área próxima al sitio donde sucede un accidente o incidente con materiales peligrosos. Cuando sucede un accidente se requiere la interacción y cooperación entre diversas autoridades, dependencias y en su caso empresas u organizaciones privadas. El manejo de una emergencia puede dividirse en cuatro componentes:

- Identificación de la naturaleza de la emergencia.
- Evacuación de la población en riesgo.
- Aislamiento y confinamiento del incidente.
- Mitigación de los efectos de la emergencia y descontaminación.

La respuesta a una emergencia se relaciona de manera directa o indirecta con cada uno de los componentes anteriores. Así, la respuesta a una emergencia es la parte del manejo de ésta en la cual el personal está involucrado en el control de un incidente con materiales peligrosos mediante operaciones defensivas y/o ofensivas (NFPA 471; Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).

Cuando la respuesta a una emergencia, de manera especial para el caso de los materiales peligrosos, es oportuna y calificada, el incidente puede controlarse antes de que las consecuencias sean mayores; sin embargo, si el lapso de tiempo entre el incidente y el inicio de las acciones de respuesta se incrementa, la posibilidad de que las consecuencias sean mayores también aumenta. Es así, que la efectividad de la respuesta a emergencias (en lo relativo a tiempo y acciones) se relaciona directamente con la disminución en la severidad de las consecuencias de un incidente.

Para atender de manera adecuada una emergencia con materiales peligrosos se requiere de una planeación efectiva. Para el desarrollo de uno o más planes de atención se necesita información diversa, que incluye entre otros los: tipos posibles de emergencias, características del recipiente que contiene al material, propiedades del material, condiciones particulares en que se encuentra el material, distribución de la

población y características del sitio donde ocurre el incidente, capacidades materiales y humanas de los organismos responsables de la respuesta, localización de los organismos responsables de la respuesta, tiempo requerido para el arribo al sitio del accidente o incidente de los grupos de respuesta, e inventario de los recursos disponibles de grupos voluntarios (Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).

Durante la planeación, requerir que cada uno de los participantes en la respuesta a emergencias posea la máxima capacitación posible es impráctico técnica y económicamente; asimismo, que el participante no tenga una capacitación adecuada para el manejo de un incidente puede ser costoso en lo relativo a vidas humanas y propiedades. Que se establezcan diferentes niveles de capacidades para los grupos encargados de la atención a emergencias de acuerdo a áreas de servicio, es benéfico para la distribución de sus recursos y para satisfacer las necesidades de la comunidad, esta misma estrategia se puede aplicar para asignar a nivel municipal, regional, estatal y nacional los recursos, y lograr una adecuada cobertura.

Generalmente, quienes responden a emergencias con materiales y residuos peligrosos no tienen una adecuada capacitación para el manejo de estos materiales, por lo cual es importante hacer una diferenciación entre quienes atienden en su inicio una emergencia y el personal especialmente capacitado. El primero en atender un incidente, puede no estar capacitado para ingresar al sitio; sin embargo, debe alertar y proteger a la población cercana, así como aislar el área donde se localiza el incidente hasta que el personal capacitado llegue e inicie las labores de confinamiento y control.

Cada incidente con materiales peligrosos posee características particulares y requiere de consideraciones especiales; sin embargo, los incidentes pueden agruparse de acuerdo a los tipos de respuesta que resulten efectivos. El agrupar los incidentes de acuerdo a niveles de peligro, permite que durante la planeación se determinen los niveles de capacidad de respuesta disponibles dentro de un área, e identificar la localización de personal especialmente capacitado. Una vez que se han identificado quienes responderán al incidente y sus niveles de capacidad han sido establecidos, esta información puede emplearse para determinar la capacidad de atención (existente o requerida) a incidentes potenciales. El siguiente paso es determinar las posibles distancias existentes entre la ubicación de los grupos de atención a incidentes y los sitios donde puede suceder un incidente, para a continuación determinarse los tiempos mínimos de respuesta.

La determinación de los tiempos de respuesta puede hacerse de manera manual, pero este método puede resultar demasiado laborioso; el uso de sistemas de información geográfica para la ubicación de las brigadas de emergencia y los sitios posibles de accidentes, así como el empleo de algoritmos matemáticos para el cálculo de las distancias y tiempos de respuesta puede ser más adecuado. En este capítulo no se incluye para la evaluación de las capacidades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos la determinación de las distancias existente entre la localización de las brigadas y los probables sitios de incidentes, y el correspondiente tiempo de respuesta (Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).

6.1.1 Procedimiento de evaluación

En México la respuesta inicial a emergencias, en el transporte o en instalaciones, la proporcionan normalmente los cuerpos locales de bomberos y las unidades locales de Protección Civil; sin embargo, en las diferentes ciudades del país, estos organismos presentan una gran variabilidad en cuanto a recursos humanos, recursos materiales y preparación para la atención de emergencias, de manera similar existe una notable diferencia en cuanto al número de instalaciones que manejan materiales peligrosos y con respecto a los volúmenes de estos materiales que son transportados en las ciudades donde estos organismos se localizan.

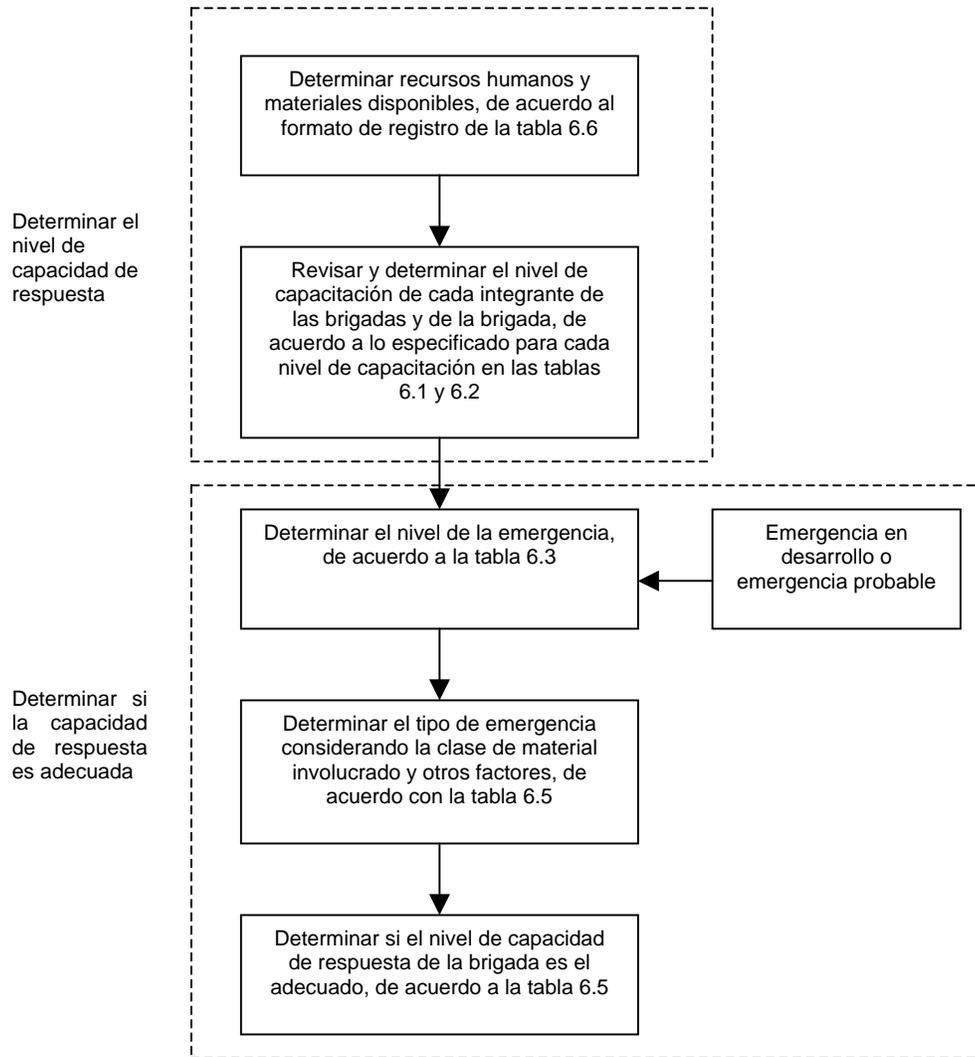


Figura 6.1 Procedimiento para la determinación del nivel de capacidad y para la evaluación de la capacidad de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos

El procedimiento para la determinación del nivel de capacitación y evaluación de la capacidad para la respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos, ilustrado en la figura 6.1, consta de dos etapas; en la primera etapa se determina la capacidad que las brigadas para la respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos presentan, mediante la determinación de los recursos humanos y materiales disponibles. Estos recursos son capturados de acuerdo con la tabla 6.6; a continuación con la información de la brigada y de acuerdo con los requisitos para los niveles de capacidad definidos en la tabla 6.2 se determina cuál es el nivel de capacidad de la brigada. En la segunda etapa se determina si el nivel de capacidad de respuesta de la brigada es adecuado ya sea para una emergencia en proceso o una emergencia probable (para fines de planeación o preparación), para esto se determina el nivel de la emergencia empleando la tabla 6.3; a continuación se establecen los tipos de emergencia de acuerdo a la clase de material involucrado (tabla 6.5), finalmente se determina el nivel adecuado de capacidad para la brigada que deberá responder a la emergencia en cuestión (tabla 6.5), este último nivel se compara con el obtenido para la brigada en la primera etapa, si estos niveles coinciden la brigada será adecuada para atender la emergencia. El anterior procedimiento no contempla el método para designar a la brigada óptima para responder a una emergencia cuando existen más

de una brigada de respuesta que podrán responder a una emergencia, ubicadas éstas en diferentes sitios pero que comparten una área de servicio, ya que para estos casos además de considerarse los niveles de capacidad de respuesta, los niveles de emergencia y la clase de material peligrosos involucrado en el incidente, se deberá considerar las distancias para cada trayectoria posible y los tiempos necesarios para que cada brigada arribe al sitio del incidente.

El procedimiento para la determinación de las capacidades de respuesta a emergencias, considera una clasificación en cinco niveles de capacitación, que corresponden al nivel de conocimiento y de calificación de los participantes en la respuesta a incidentes con materiales peligrosos.

Para establecer los niveles de capacitación (preparación) de los participantes en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos, se consideró la clasificación establecida por la *Administración de Salud y Seguridad Ocupacional* de los Estados Unidos (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) y la definida por la *Asociación Nacional para la Protección Contra Incendios* de los Estados Unidos (National Fire Protection Association, NFPA); así como las Normas Técnicas de Competencia Laboral sobre: servicios contra incendios, primera respuesta a emergencias, y respuesta técnica a emergencias que involucran materiales peligrosos, elaboradas por el *Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER)*.

En la tabla 6.1 se agrupan los niveles de capacitación (preparación) equivalentes de acuerdo a las habilidades, responsabilidades y aspectos en los cuales debe estar capacitado el participante en la respuesta a emergencias, considerando los diferentes niveles de capacitación establecidos en las normas, estándares o disposiciones emitidas por cada organización.

Tabla 6.1 Comparación de las regulaciones establecidas en los Estados Unidos y México para los diferentes los niveles de capacitación para la respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos

NIVEL	OSHA (29 CFR 1910.120(q)(6))	NFPA 472	NFPA 1001	CONOCER
1	Primera respuesta nivel reconocimiento	Primera respuesta nivel reconocimiento, empleado especialista B ¹ y empleado especialista C ¹	Bombero I (fire fighter I) ²	No disponible
2	Primera respuesta nivel operaciones	Primera respuesta nivel operaciones	Bombero II (fire fighter II) ²	Primera respuesta a emergencias que involucran materiales peligrosos (CSEG0190.01)
3	Técnico en materiales peligrosos	Técnico en materiales peligrosos	No considerado	Respuesta técnica a emergencias que involucran materiales peligrosos (CSEG0191.02)
4	Especialista en materiales peligrosos	Oficial en materiales peligrosos ³ , oficial de seguridad en materiales peligrosos ³ , técnico con especialidad en carrotanques ³ , técnico con especialidad autotanques ³ , técnico con especialidad en tanques intermodales ³ , empleado especialista A ³	No considerado	No disponible
5	Comandante de incidente	Comandante de incidente	No considerado	No disponible

¹ El personal posee capacitación adicional a lo indicado para el nivel correspondiente a OSHA.

² El personal posee capacitación adicional a lo indicado para el nivel correspondiente a OSHA y NFPA 472.

³ Para el nivel de especialista en materiales peligroso establecido por OSHA no existe el nivel correspondiente en NFPA 472; sin embargo, la capacitación requerida en NFPA 472 para otros participantes cubriría lo requerido por OSHA en este nivel.

El estándar *NFPA 1001 Fire Fighter Professional Qualifications* establece los requisitos mínimos de desempeño para bomberos profesionales y voluntarios cuyos deberes son primariamente de naturaleza estructural. Entendiéndose por combate de incendio estructural a la actividades de rescate, supresión del fuego, y conservación de la propiedad que incluyen edificios, estructuras confinadas, vehículos, recipientes u otras propiedades semejantes que se encuentran incendiadas o en situación de emergencia. Este estándar requiere para el bombero I (fire fighter I) además de incluido en las secciones 3-2 a 3-5, cumplir con lo requerido para la primera respuesta nivel de reconocimiento en el estándar *NFPA 472 Standard for Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents*; asimismo, requiere para el bombero II (fire fighter II) además de incluido en las secciones 4-2 a 4-5, cumplir con lo requerido para primera respuesta nivel de operaciones en el estándar *NFPA 472 Standard for Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents*.

La norma técnica de competencia laboral *Primera respuesta a emergencias que involucran materiales peligrosos (CSEG0190.01)* satisface por su contenido el nivel 2 de capacitación, asimismo al incluir dentro de los requisitos de competencia la identificación, reporte de las emergencias con materiales peligrosos y acciones básicas de control de la emergencia, que incluye la delimitación del área, satisface el nivel 1 de capacidad.

La norma técnica de competencia laboral *Servicios contra incendios (CSEG0064.01)* considera que los acreditados deberán tener conocimientos sobre detección de riesgos, combate, control y extinción de incendios, rescate de personas y salvamento de bienes, y requieren “identificar materiales peligrosos de acuerdo con los sistemas establecidos”, este conocimiento básico podría hacerlo equivalente para el nivel 1 de capacitación; sin embargo, la norma no indica sobre el conocimiento que el brigadista deberá tener sobre procedimientos de comunicación y aseguramiento del área, por lo cual no se considera satisfactoria para el nivel 1 de capacitación.

6.1.1.1 Definición de los niveles de capacitación para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos

La *Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (Occupational Safety and Health Administration, OSHA)* establece cinco niveles de capacitación para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos, los cuales son:

- *Primera respuesta nivel de reconocimiento:* Las personas en el nivel de reconocimiento son aquellas que de acuerdo a sus deberes normales, pueden ser los primeros en llegar al lugar de una emergencia con materiales peligrosos, estas personas deberán reconocer la presencia de materiales peligrosos, protegerse a sí mismos, llamar (notificar) al personal capacitado y asegurar el área (29 CFR 1910.120(q)(6)).
- *Primera respuesta nivel de operaciones:* Las personas capacitadas en este nivel son aquellas que responden a liberaciones o liberaciones potenciales de materiales peligrosos como parte de la respuesta inicial a un incidente, con el propósito de proteger a las personas cercanas, el ambiente o las propiedades de los efectos de la liberación. En este nivel se estará capacitado para responder de manera defensiva para el control de la liberación desde una distancia segura y evitar la dispersión del material (29 CFR 1910.120(q)(6)).
- *Nivel técnico:* Los técnicos en materiales peligrosos son personas que responden a liberaciones o liberaciones potenciales de materiales peligrosos con el propósito de controlar la liberación. En este nivel se está capacitado para utilizar ropa especializada para protección a sustancias químicas y equipo especializado de control (29 CFR 1910.120(q)(6)).
- *Nivel especialista:* Un especialista en materiales peligrosos son individuos que responden y proporcionan soporte a los técnicos. Sus deberes son paralelos a los del técnico en materiales peligrosos, por lo que para la realización de sus deberes se requiere un conocimiento directo y específico de diversas sustancias a las cuales será llamado a contener (29 CFR 1910.120(q)(6)).
- *Nivel de comando de incidente:* El comandante de incidente es la persona responsable de todas las decisiones relativas al manejo del incidente; el comandante del incidente estará a cargo de las acciones a tomarse en el sitio del incidente (29 CFR 1910.120(q)(6)).

La *Asociación Nacional para la Protección Contra Incendios* (National Fire Protection Association, NFPA) en el estándar *NFPA 472 Standard for Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents* establece los niveles y competencias de quienes responderán a incidentes con materiales peligrosos; sin embargo, aunque no establece las competencias para el nivel de especialista en materiales peligrosos considerado por OSHA requiere capacitación a otros participantes que es equivalente a la solicitada por OSHA para dicho nivel.

6.1.1.2 Descripción de los niveles de capacidad de las brigadas para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos

En el país no se han determinado los requisitos que establezcan diferentes niveles de capacidad de las brigadas que participan en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos, dichos niveles deben determinar la capacitación que los integrantes deberán acreditar, así como los recursos materiales y humanos que las brigadas deberán poseer para realizar las tareas necesarias de acuerdo a su nivel de preparación. A continuación se establece y describe una clasificación de cinco niveles de capacidad para brigadas que atenderán emergencias con materiales y residuos peligrosos.

- *Nivel 5.* Es la brigada de menor capacidad para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos, la capacitación de los integrantes corresponde a la primera respuesta nivel de reconocimiento de acuerdo a OSHA y NFPA, y disponen de equipo de protección personal nivel D de acuerdo a EPA y *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents*. En este nivel se tiene la capacidad de realizar evaluaciones básicas de la situación que presenta el sitio y para realizar tareas exclusivamente en áreas sin peligro; asimismo el entrenamiento y conocimiento sobre materiales peligrosos es elemental. Este nivel de capacidad es el básico para las brigadas participantes en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos (OSHA Technical Manual; NFPA 471; Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).
- *Nivel 4.* Las brigadas con este nivel de capacidad de respuesta pueden desempeñar acciones de evaluación y contención de materiales con propiedades explosivas o inflamables, en las cuales no se requiera de ropa de protección para productos químicos. Los participantes portan ropa de protección nivel D de acuerdo a EPA y *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents*. Los miembros de los equipos o brigadas poseen un nivel de preparación de primera respuesta nivel operaciones, el coordinador y jefe de la brigada poseen niveles superiores de capacitación (OSHA Technical Manual; NFPA 471; Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).
- *Nivel 3.* Las brigadas en este nivel están capacitadas para manejar materiales corrosivos y peróxidos. El equipo de protección personal utilizado es el correspondiente al nivel de protección C de acuerdo a EPA y NFPA; sin embargo, aunque en el documento *OSHA Technical Manual sección VIII capítulo 1* se establece que este nivel de equipo de protección no es apropiado para respuesta a emergencias con materiales peligrosos, puede considerarse el nivel de protección mínimo para intervención ya que la ropa de protección, deberá ser resistente a salpicaduras de productos químicos y cumplir con los requisitos contenidos en *NFPA 1993 Standard on Support Function Protective Garments for Hazardous Chemical Operations*, la ropa de protección empleada en este nivel de capacidad es equivalente al nivel B de protección para la piel; las brigadas en este nivel de capacidad utilizan protección respiratoria inferior al nivel B de protección indicado en *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents*. Los miembros de los equipos o brigadas poseen un nivel de preparación de técnico, el coordinador y jefe de la brigada poseen niveles de técnico y especialista respectivamente (OSHA Technical Manual; NFPA 471; Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).
- *Nivel 2.* Las brigadas con este nivel de capacidad, pueden responder a emergencias con materiales tóxicos, ya que portan equipo de protección personal nivel B de acuerdo a *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents*. Las brigadas en este nivel poseen entrenamiento especializado, el equipo de protección personal posee el nivel más alto de protección respiratoria y, un nivel inferior para ropa de protección para la piel que cumpla con lo requerido en *NFPA 1992 Standard on Liquid Splash-Protective Suits for Hazardous Chemical Emergencies*, además la provisión de aire para este nivel es mayor que la del nivel 3. Los miembros de los equipos o brigadas poseen niveles de técnicos y especialistas en materiales peligrosos, el coordinador posee nivel de técnico

y el jefe de la brigada requiere nivel de especialista y entrenamiento especializado adicional (OSHA Technical Manual; NFPA 471; Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).

- *Nivel 1.* Es el nivel mayor de capacidad de respuesta, los brigadistas están altamente capacitados y utilizan el nivel más alto de protección para sistema respiratorio, ojos y piel (nivel A), la ropa a utilizarse en este nivel es resistente a vapores y debe cumplir con lo indicado en *NFPA 1991 Standard on Vapor Protective Suits for Hazardous Chemical Emergencies*. Las brigadas con este nivel de capacidad pueden responder a emergencias donde se involucren liberaciones de gases tóxicos (NFPA 471; Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).

6.1.1.3 Descripción de los criterios para establecer los niveles de capacidad para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos

Una vez establecidos los niveles de capacitación para los integrantes de las brigada de respuesta a emergencias con materiales peligrosos, se deben indicar las características y requisitos para asignar un nivel de capacidad de respuesta a cada brigada. Para determinar si una brigada puede calificarse en alguno de los niveles de capacidad de respuesta a emergencias con materiales peligrosos anteriormente establecidos, se deberán considerar los siguientes aspectos (Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992):

- *Nivel de capacitación de los participantes:* El nivel de capacitación define al conjunto de habilidades, conocimientos y su aplicación, que deberán cumplir los integrantes de las brigadas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos.
- *Equipamiento requerido:* Se refiere a la cantidad y características del equipamiento que lo hacen adecuado para realizar determinadas acciones o tareas en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos.
- *Equipo de protección personal:* Es el equipo empleado para proteger o aislar a las personas de peligros físicos, químicos, biológicos y térmicos que pueden encontrarse en los accidentes e incidentes con materiales peligrosos. El equipo de protección personal incluye la ropa de protección personal y el equipo de respiración; la ropa de protección incluye a la ropa de protección para sustancias químicas y la ropa de protección para altas temperaturas (NFPA 472).
- *Número de participantes:* Este aspecto se refiere al número de integrantes de un equipo o brigada de acuerdo a la posición o puesto asignado dentro de dicho equipo. Existen diferentes opiniones en cuanto al número de participantes que deberán integrar una brigada de respuesta a emergencias con materiales peligrosos, el estándar *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents* define por equipo (brigada) a: *dos o más personas que tienen asignados una tarea común y ambos están en comunicación, coordinan sus actividades como un grupo de trabajo, y procuran mutuamente su seguridad.*
- *Otros requisitos:* En este aspecto se incluyen requisitos diferentes a los anteriores, por ejemplo: requisitos sobre el estado de salud que deben aprobar los brigadistas para su participación en emergencias; estado físico que los brigadistas deben satisfacer; adiestramiento, conocimiento sobre los programas locales, estatales y regionales para respuesta a emergencias, y documentación relativa al seguimiento de la respuesta a emergencias.

La tabla 6.2 contiene una clasificación en cinco niveles de la capacidad de respuesta a emergencias con materiales peligrosos, en ésta se incluyen los aspectos contenidos en los párrafos anteriores y que las brigadas deben satisfacer; por ejemplo, para cada nivel de capacidad se indica el número propuesto de integrantes de la brigada, y el nivel de capacitación personal de acuerdo a su posible participación (Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992).

Tabla 6.2 Niveles de capacidad para las brigadas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos

Nivel de capacidad 5	
Personal	<i>Coordinador de brigada:</i> Nivel 2 de capacitación; nivel 5 recomendable (1 persona). <i>Jefe de brigada:</i> No requerido. <i>Miembros de brigada:</i> No requerido. <i>Personal de apoyo:</i> Nivel 1 de capacitación con conocimientos sobre equipo de protección personal; nivel 2 de capacitación recomendable (1 persona).
Equipamiento	Binoculares, equipo de radio comunicación, <i>Guía de Respuesta en Caso de Emergencia</i> .
Equipo de protección personal	Equipo profesional de bomberos ¹ , Nivel D de protección personal de acuerdo a NFPA.
Otros requisitos	Conocimiento del plan local de atención a emergencias.
Nivel de capacidad 4	
Personal	<i>Coordinador de brigada:</i> Nivel 2 de capacitación y nivel 5 (1 persona). <i>Jefe de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación, nivel 5 recomendable (1 persona). <i>Miembros de brigada:</i> Nivel 2 de capacitación (4 personas). <i>Personal de apoyo:</i> Nivel 1 de capacitación con conocimientos sobre equipo de protección personal, nivel 2 recomendable (1 persona).
Equipamiento	Binoculares, equipo de radio comunicación, detector de gases inflamables, equipo generador de espuma, equipo para contención de derrames, equipo para detención simple de fugas, equipo para detección de niveles de radioactividad, líquido para formación de espuma, libros de referencia con información sobre atención de incidentes con materiales peligrosos incluida la <i>Guía de Respuesta en Caso de Emergencia</i> .
Equipo de protección personal	Equipo profesional de bomberos ¹ ; Nivel D de protección personal de acuerdo a NFPA.
Otros requisitos	Conocimiento del plan local de atención a emergencias.
Nivel de capacidad 3	
Personal	<i>Coordinador de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación y nivel 5 (1 persona). <i>Jefe de brigada:</i> Nivel 4 de capacitación, nivel 5 recomendable (1 persona). <i>Miembros de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación (4 personas). <i>Personal de apoyo:</i> Nivel 2 de capacitación con conocimientos sobre selección y uso de equipo de protección personal (1 persona).
Equipamiento	Binoculares, equipo de radio comunicación, detector de gases inflamables, equipo generador de espuma, equipo para contención de derrames, equipo para detención simple de fugas, equipo para descontaminación, equipo para detección de niveles de radioactividad, líquido para formación de espuma, papel pH, libros de referencia con información sobre atención de incidentes con materiales peligrosos incluida la <i>Guía de Respuesta en Caso de Emergencia</i> .
Equipo de protección personal	Nivel C de protección personal de acuerdo a NFPA.
Otros requisitos	Conocimiento del plan local y estatal de atención a emergencias. Estado físico satisfactorio para realizar tareas de alta exigencia y el uso de ropa especial para el manejo de materiales peligrosos.
Nivel de capacidad 2	
Personal	<i>Coordinador de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación y nivel 5 (1 persona). <i>Jefe de brigada:</i> Nivel 4 de capacitación, nivel 5 recomendable y entrenamiento especializado adicional (1 persona). <i>Miembros de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación, como mínimo dos integrantes deberán tener nivel 4 de capacitación (4 personas). <i>Personal de apoyo:</i> Nivel 3 de capacitación (1 persona, recomendable 2 personas).
Equipamiento	Binoculares, equipo de radio comunicación, detector de gases inflamables, equipo generador de espuma, equipo para contención de derrames, equipo para detención de fugas, equipo para descontaminación, equipo para detección de niveles de radioactividad, líquido para formación de espuma, equipo para recuperación de derrames, equipo para identificación de sustancias, equipo de computo para modelación de dispersión de sustancias, detectores específicos de sustancias tóxicas en la atmósfera, material absorbente, papel pH, equipo para llenado de cilindros de aire comprimido, libros de referencia con información sobre atención de incidentes con materiales peligrosos incluida la <i>Guía de Respuesta en Caso de Emergencia</i> .
Equipo de protección personal	Nivel B de protección personal de acuerdo a NFPA, SCBA con tanques de 4500 psi (1 hora de duración)
Otros requisitos	Conocimiento del plan local, estatal y nacional de atención a emergencias. Estado físico satisfactorio para realizar tareas de alta exigencia y el uso de ropa especial para el manejo de materiales peligrosos.

Continúa ...

Continúa tabla 6.2

Nivel de capacidad 1	
Personal	<p><i>Coordinador de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación y nivel 5 (1 persona). <i>Jefe de brigada:</i> Nivel 4 de capacitación, nivel 5 recomendable y entrenamiento especializado adicional (2 personas). <i>Miembros de brigada:</i> Nivel 3 de capacitación, como mínimo tres integrantes deberán tener nivel 4 de capacitación (4 personas). <i>Personal de apoyo:</i> Nivel 2 de capacitación con conocimientos sobre selección y uso de equipo de protección personal (1 persona).</p>
Equipamiento	Binoculares, equipo de radio comunicación, detector de gases inflamables, equipo generador de espuma, equipo para contención de derrames, equipo para detención de fugas, equipo para descontaminación, equipo para detección de niveles de radioactividad, líquido para formación de espuma, equipo para recuperación de derrames, equipo para identificación de sustancias, equipo de computo para modelación de dispersión de sustancias, detectores específicos de sustancias tóxicas en la atmósfera, material absorbente, papel pH, equipo para llenado de cilindros de aire comprimido, libros de referencia con información sobre atención de incidente con materiales peligrosos incluida la <i>Guía de Respuesta en Caso de Emergencia</i> .
Equipo de protección personal	Nivel B de protección personal de acuerdo a NFPA, SCBA con tanques de 4500 psi (1 hora de duración).
Otros requisitos	Conocimiento del plan local, estatal y nacional de atención a emergencias. Estado físico satisfactorio para realizar tareas de alta exigencia y el uso de ropa especial para el manejo de materiales peligrosos.

¹ Este equipo puede requerirse cuando el participante sea miembro del cuerpo de bomberos; sin embargo, esta ropa no es apropiada para la respuesta a materiales peligrosos, salvo en casos especiales, por ejemplo acciones defensivas en emergencias con líquidos inflamables y atmósferas no tóxicas.

(# persona): Indica que al menos este número de personas deberán ocupar el puesto.

Fuente: *Assessing Hazardous Materials Emergency Response Capabilities: Methodological Development and Application*. Kathleen Hancock, Mark Abkowitz and Mark Lepofsky. Transportation Research Record 1383.

En la tabla anterior se incluye la ropa de protección de los niveles C y D referidos en el estándar *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents*, la cual no se considera apropiada para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos de acuerdo a *OSHA Technical Manual*; sin embargo el estándar NFPA 471 establece que puede utilizarse el nivel C bajo cualquiera de las condiciones siguientes:

- Cuando los contaminantes en la atmósfera, salpicaduras de líquidos u otro contacto directo no afectará adversamente o será absorbido a través de la piel expuesta.
- Cuando los contaminantes en el aire se han identificado, y un respirador purificador de aire está disponible y puede remover los contaminantes.
- Cuando todos los criterios para el uso de respiradores purificadores de aire se cumplen.
- Cuando las concentraciones de sustancias químicas en la atmósfera no exceden el IDLH, y el porcentaje de oxígeno es al menos del 19.5 %.

Asimismo, para la ropa de protección del nivel D el estándar NFPA 471 establece que podrá usarse cuando ambas de las condiciones siguientes se cumplen:

- La atmósfera no contiene ningún peligro conocido.
- Cuando las funciones a realizarse excluyen salpicaduras, inmersión o el potencial para inhalación inesperada o contacto con niveles peligrosos de cualquier sustancia química.

6.1.2 Clasificación de emergencias con materiales peligrosos

Es posible establecer diferentes niveles de las emergencias de acuerdo a la situación que se presenta en un accidente o incidente, y de esta manera determinar las capacidades de los equipos o brigadas de respuesta a emergencias necesarias de acuerdo a los niveles de emergencia posibles. En la tabla 6.3 se establecen diferentes niveles para emergencias de acuerdo a las condiciones en que se desarrolla ésta.

Tabla 6.3 Guía para la planeación y determinación de niveles de incidentes, respuesta y entrenamiento

Condiciones de la emergencia	Nivel de la emergencia		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<i>Identificación del producto</i>	Nivel de peligro NFPA 0 y 1, (clasificación de peligros contenida en NOM-018-STPS-2000); vehículo con cartel de identificación para el transporte de materiales peligrosos clase 9 (NOM-004-SCT-2000); material transportado bajo el concepto de <i>cantidad limitada</i> o productos que no requieren cartel	Nivel de peligro NFPA 2, (clasificación de peligros contenida en NOM-018-STPS-2000); vehículo con cartel de identificación para el transporte de materiales peligrosos; vehículo que transporta residuos peligrosos; liberación de bifenilos policlorados	Clase 2 división 2.3 (gases venenosos); clase 1 división 1.1 y 1.2 (explosivos); peróxidos orgánicos; clase 4 (sólidos inflamables); materiales que reaccionan peligrosamente con el agua; cloro, amoníaco, fluoruro de hidrógeno, materiales radioactivos; NFPA 3 y 4 en cualquier categoría incluyendo peligros especiales, sustancias criogénicas; incendio de bifenilos policlorados
<i>Tamaño del recipiente</i>	Pequeño, ejemplo: cilindros, tambores, cubetas, costales, paquetes, bolsas	Mediano, ejemplo: cilindros de una tonelada, contenedor portátil, tanque nodriza	Grande, ejemplo: carrotanque, autotanque, tanques estacionarios
<i>Fuego/explosión potencial</i>	Bajo	Mediano	Alto
<i>Toxicidad potencial</i>	Bajo	Mediano	Alto
<i>Severidad de la liberación</i>	Sin liberación o pequeña liberación, que puede detenerse o confinarse con recursos simples.	Liberación que solo puede controlarse con recursos especiales.	Liberación que puede no ser controlable aún con recursos especiales.
<i>Impacto potencial sobre las personas</i>	No existe un peligro significativo para la personas cercanas al incidente, peligro menor para los participantes en la respuesta.	Existe un peligro moderado para la personas cercanas al incidente, peligro moderado a mayor para los participantes en la respuesta. Emergencia localizada, área de afectación y evacuación de pequeña a mediana.	Existe un peligro alto para las personas cercanas al incidente, peligro alto para los participantes en la respuesta. Emergencia localizada, área de afectación y evacuación extensa.
<i>Impacto potencial al ambiente</i>	Mínimo a moderado.	Moderado a severo	Severo
<i>Integridad del recipiente</i>	Daños mínimos.	Presenta daños pero es capaz de contener el material y puede manipularse el recipiente y transferir el material.	Presenta daños tales que puede suceder una liberación masiva del material.
<i>Condiciones de presión y temperatura</i>	Condiciones normales para el transporte o almacenamiento.	Condiciones de presión y temperatura superiores a las condiciones normales de transporte o almacenamiento; sin embargo, el recipiente es capaz de resistir estas condiciones por un tiempo limitado.	Condiciones de presión y temperatura superiores a las condiciones normales de transporte o almacenamiento, y el recipiente se encuentra en condiciones límites de resistencia, por lo que puede suceder una ruptura y/o los dispositivos de seguridad fueron o pueden accionarse.

Elaborado con base en *NFPA 471 Recommended Practice for Responding to Hazardous Materials Incidents* edición 1997.

Aunque las etiquetas de NFPA (incluidas en la NOM-018-STPS-2000) no se emplean para identificar envases y embalajes etiquetados para transportación o para identificar a las unidades de transporte, estas etiquetas ofrecen información adicional a la que puede obtenerse cuando el material peligroso involucrado en un accidente se identifica de acuerdo a los carteles y etiquetas empleados para el transporte terrestre de materiales peligrosos, al número de identificación de las Naciones Unidas y a la guía correspondiente dentro de la *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*.

El sistema de identificación de peligros contenido en el estándar NFPA 704 y la clasificación establecida en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos difieren en cuanto a los parámetros y valores considerados por cada sistema, esto dificulta establecer una correspondencia directa entre ambos; sin embargo, existen coincidencias que permiten establecer equivalencias para algunos materiales. En la tabla 6.4 se muestra la correspondencia entre los niveles de peligro establecidos en la NOM-018-STPS-2000 (estándar NFPA 704) y la clasificación establecida en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

Tabla 6.4 Correspondencia entre los niveles de peligro de acuerdo a NOM-018-STPS-2000 (NFPA 704) y la clasificación establecida en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

Nivel	Inflamabilidad	Estabilidad	Salud
4	Clase 2 división 2.1 gases inflamables; Clase 3 líquidos inflamables (clase 1C de acuerdo a clasificación de DOT); Clase 4 sólidos inflamables (en polvo).	Clase 1 explosivos división 1.1, 1.2 y 1.3; división 4.1 sólidos inflamables; división 5.2 peróxidos orgánicos.	División 6.1 tóxicos agudos; división 6.2 agentes infecciosos.
3	Clase 4 sólidos inflamables división 4.2; Clase 3 líquidos inflamables (algunos materiales de esta clase, clase 1B y clase 1C de acuerdo a clasificación de DOT).	División 1.4 explosivos; división 4.2 sólidos inflamables.	Clase 8.
2	Clase 3 líquidos inflamables (con puntos de inflamación mayor a 37.8 °C y menor o igual a 93.4 °C); clase 4 sólidos inflamables (que despidan vapores inflamables)	División 1.5 explosivos; división 4.3 sólidos inflamables.	División 2.3 gases tóxicos; clase 3 líquidos inflamables.
1	Materiales combustibles comunes.	División 1.6 explosivos.	
0	Material que no es susceptible de arder expuesto a una temperatura de 815.5 °C por un periodo de 5 minutos.	División 5.1 sustancias oxidantes.	División 2.2 gases asfixiantes.

DOT: Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América (United States Department of Transportation).

6.1.3 Niveles de capacitación de los participantes en las brigadas de respuesta a emergencias de acuerdo con las clases de materiales peligrosos

El equipo o brigada de respuesta a emergencias con materiales peligrosos puede definirse como: *un grupo organizado de personas, que opera bajo un plan de respuesta y con procedimientos estándares de operación para el manejo y control de una liberación presente o potencial de materiales peligrosos, y que durante las acciones de intervención pueden entrar en contacto con el material* (NFPA 473).

Debido a la gran diversidad de materiales peligrosos que se transportan por vía terrestre, estos materiales se han clasificado en clases y divisiones de acuerdo a lo establecido en el *Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos* y las normas oficiales mexicanas correspondientes, considerando para esto las recomendaciones sobre clasificación establecidas por otros países y por la Organización de las Naciones Unidas. De esta manera cada clase y división para materiales peligrosos poseen características comunes que permiten establecer requisitos mínimos sobre las capacidades de las brigadas de respuesta; estos requisitos se jerarquizan en niveles dentro de la tabla 6.2.

Las brigadas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos pueden atender accidentes o incidentes tanto en instalaciones industriales como en su transportación; sin embargo, la identificación de los materiales peligrosos en ambas situaciones es diferente, la primera está determinada de acuerdo a la NOM-018-STPS-2000 y la segunda con respecto a la NOM-003-SCT-2000 y NOM-004-SCT-2000, por lo cual en la tabla 6.3 se consideran ambas clasificaciones en la definición de niveles de emergencias.

En la tabla 6.5 se muestran niveles de capacidad de las brigadas de respuesta a emergencias recomendados para las acciones iniciales; sin embargo, el nivel seleccionado deberá ser evaluado antes del ingreso al sitio de la emergencia, considerando las condiciones particulares presentes y durante el desempeño de las tareas de respuesta. El personal de respuesta a emergencias debe operar solo en los niveles de peligro para los cuales su capacitación, equipo de protección personal y recursos materiales sean apropiados. Si las condiciones del incidente indican la necesidad de un mayor nivel de capacidad de respuesta, se deberá adicionar el personal con los niveles de entrenamiento y equipamiento requerido o esperar la llegada de dichas brigadas.

Tabla 6.5 Nivel de capacidad de las brigadas de respuesta requerido para los niveles de las emergencias

Clase de material peligroso ¹	Nivel de capacidad de la brigada de respuesta para atender emergencias con materiales peligrosos		
	Nivel de la emergencia 1	Nivel de la emergencia 2	Nivel de la emergencia 3
<i>Clase 1 explosivos</i>			
1.1	4	4 (3)	3
1.2	4	4 (3)	3
1.3	4	4 (3)	3
1.4	4	4 (3)	4 (3)
1.5	5, (4)	4	4 (3)
1.6	5, (4)	4	4 (3)
<i>Clase 2 gases</i>			
2.1	4	3	3 (2)
2.2	4 (3)	2	1
2.3	1	1	1
<i>Clase 3 líquidos inflamables</i>	5, 4	4	3 (2)
<i>Clase 4 sólidos inflamables</i>			
4.1	4	4	3
4.2	4	4	3
4.3	4, (3)	2	2
<i>Clase 5 oxidantes y peróxidos orgánicos</i>			
5.1	4	3 (2)	2
5.2	4	3 (2)	2
<i>Clase 6 tóxicos agudos y sustancias infecciosas</i>			
6.1	3 (2)	2	2
6.2	3 (2)	2	2
<i>Clase 7 radiactivos</i>	4 (especializados) ²	3 (especializados) ²	Especializados
<i>Clase 8 corrosivos</i>	3	3	3
<i>Clase 9 varios</i>	4 (reevaluar el nivel después de identificación)	4 (3) (reevaluar el nivel después de identificación)	3 (reevaluar el nivel después de identificación)
<i>Cantidades limitadas</i>	4 (reevaluar el nivel después de identificación)	4 (reevaluar el nivel después de identificación)	4 (reevaluar el nivel después de identificación)

¹ Se refiere a la clasificación establecida en el *Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos*.

² En emergencias con materiales radiactivos los brigadistas no deberán ingresar al área a menos que no exista o no se sospeche de fuga, si existen niveles anormales de radiación deberá atender la emergencia únicamente personal especialmente capacitado.

(#): nivel recomendado para mayor protección.

Elaborado con base en *Assessing hazardous materials emergency response capability: methodological development and application*. Hancock, Abkowitz y Lepofsky, 1992.

Las brigadas con nivel de capacidad 5, incluidos en la tabla 6.5, no participarán en las labores de contención de la liberación de materiales peligrosos (acciones defensivas), solo actúan en el reconocimiento inicial, notificación (aviso) y aislamiento del área. El nivel 5 puede establecerse como el nivel básico para una brigada de respuesta a emergencias con materiales peligrosos, ya que a partir de una brigada con este nivel de capacidad pueden implementarse niveles superiores. El nivel 5 es el mínimo nivel en el cual deberán estar capacitados todos los cuerpos de bomberos y unidades de protección civil. Las brigadas con nivel 4 de capacidad, tiene un rango de acción limitada debido al nivel de protección de la ropa y equipo personal que utilizan; sin embargo, tienen un nivel de preparación (capacitación) superior a las brigadas con nivel 5 y mayor número de participantes.

6.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CAPACIDAD PARA BRIGADAS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS

En la atención de incidentes con materiales peligrosos se desarrollan operaciones de tipo ofensivo y/o defensivo. Las acciones ofensivas incluyen el parchado o taponado para disminuir o detener una fuga, la contención del material en su propio paquete o recipiente; y operaciones de limpieza en las que se puede requerir el sobre empacado o la transferencia de un producto a otro contenedor; durante el desempeño de estas acciones puede existir contacto con el material químico peligroso. Las operaciones defensivas incluyen acciones tomadas durante un incidente en el cual no existe contacto intencional con el material peligroso involucrado; estas acciones consideran la eliminación de fuentes de ignición, supresión de vapores, retención con diques o desvío para mantener una liberación en un área confinada, así como la notificación y posible evacuación, pero no incluyen el taponamiento, parchado o limpieza del sitio donde el material fue liberado (NFPA 471).

Para determinar la capacidad de respuesta de una brigada se debe identificar que exista un número adecuado de personal capacitado, el equipamiento y equipo de protección personal sean apropiados, se realice un seguimiento médico de los integrantes de las brigadas, y exista una planeación de la respuesta y la documentación correspondiente. Los anteriores elementos se integran en la tabla 6.2 la cual establece los niveles de capacidad de acuerdo a los recursos disponibles; asimismo la tabla 6.6 es el formato base para la captura de información sobre capacitación y recursos para la atención de emergencias, así como para la evaluación de la capacidad de respuesta de las brigadas.

Tabla 6.6 Formato para la recopilación de información sobre capacitación de brigadistas y recursos materiales para la atención de emergencias con materiales peligrosos.

Ciudad: Municipio: Estado:	RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS	Evaluación
		Nivel de capacidad de respuesta de la brigada:
		Fecha:
		Nombre del evaluador:

1. Información general	
Dependencia/ Secretaría:	Empresa privada: Grupo voluntario: Registro como grupo voluntario:
Dirección de la central de operaciones Calle: Colonia: Ciudad: CP: Estado: Coordenadas: Longitud: Latitud:	Número telefónico: Número telefónico de emergencia: Fax: Dirección electrónica:
Localización de la estación (brigada) Calle: Colonia: Ciudad: CP: Estado: Coordenadas: Longitud: Latitud:	Coordinador de la brigada: Número de integrantes: Número de voluntarios: Total: Horario de atención: Número telefónico: Fax: Dirección electrónica:
2. Características del área de servicio	
Población total en el área:	Superficie del área de servicio: Características del área (rural, semiurbana, urbana):
Carreteras principales en el área: Vías férreas en el área: Cuerpos de agua cercanos: Terminales marítimas: Aeropuertos: Tuberías para el transporte o distribución de materiales peligrosos:	

Continúa...

Continúa tabla 6.6

Industrias o empresas peligrosas en el área:	
Parques o zonas industriales: Materiales peligrosos manejados: Comités de ayuda mutua:	
Industrias individuales: Materiales peligrosos manejados: Comités de ayuda mutua:	
Empresas de transporte de materiales peligrosos:	Materiales peligrosos transportados:
Comentarios:	

Anexar mapa del área de servicio, ubicación de brigadas, ubicación de instalaciones peligrosas y rutas de transporte de materiales peligrosos.

3. Preparación para la respuesta									
Planeación	¿Existe plan para respuesta a emergencias con materiales peligrosos de la institución?: ¿Existe plan local para respuesta a emergencias con materiales peligrosos?: ¿Cuáles instituciones o empresas participan dentro del plan local para respuesta a emergencias?:								
Entrenamiento	Tipo de incidente (derrame, incendio, etc.): Material peligroso involucrado (explosivo, tóxico, etc.): Periodicidad:								
Simulacros	¿Se han realizado simulacros?: Tipo de simulacro: Participantes en el simulacro: Fecha del último simulacro: Evaluación del simulacro:								
Revisión médica	¿Se practica revisión del estado físico de los integrantes de las brigadas?: Tipo de revisión:								
4. Niveles de capacitación (número de personas y su nivel máximo de capacitación)									
	Reconocimiento	Operaciones	Comandante de incidente	Técnico	Especialista	Avanzado (adicional)	Bombero I	Bombero II	Otros
Coordinador de brigadas									
Jefe de brigada									
Miembros de la brigada									
Personal de apoyo									
Total									
5. Número y características de los equipos para respuesta a emergencias									
Ropa de protección personal	Nivel D: Nivel C: Nivel B:			Nivel A: Traje de entrada a fuego: Traje de aproximación:			Otros:		
Detectores/medidores	Detectores de radiación: Gases combustibles: Medidores de oxígeno: Medidor de CO:			Vapores orgánicos: Medidores de pH: Tubos de detección:			Amoniaco: Ácido sulfhídrico: Cloro: Otros:		
Protección respiratoria	Equipo de respiración autónoma: Tanques para 30 min: Tanques para 60 min:			Línea de aire: Canister: Mascarillas media cara:			Mascarillas cara completa:		
Equipo para contención y detención de derrames	Barreras: Equipo de parchado:			Absorbentes: Tambores para recuperación:			Recipientes para sobreempacado: Otros:		
Herramientas antichispa	Martillo: Pala:			Cinzel: Linterna:			Otros:		
Material para descontaminación del equipo de protección personal	Soluciones químicas Cubetas: Piscina inflable:			Cepillos: Pisos plásticos: Regadera portátil:			Otros:		

Continúa...

Continúa tabla 6.6

<i>Equipo para llenado de tanques de aire comprimido</i>	Compresor fijo:	Compresor portátil:	
<i>Solución para espuma</i>	Proteína: Fluoroproteína:	Alcohol: Alta expansión:	Formadora de película acuosa (AFFF):
<i>Equipo de comunicación</i>	Radio comunicadores personales: Teléfono celular:	Sirenas: Altavoces:	Banderas: Otros:
<i>Vehículos</i>	Vehículo HAZMAT: Vehículo de bomberos:	Pipa: Camioneta:	Ambulancia: Otros:
<i>Vehículos especiales</i>	Carro escala: Grúa:	Vehículo para iluminación:	Vehículo para ventilación:
<i>Equipo médico</i>	Estetoscopio: Baumanómetro: Camilla:	Collarín: Antídotos: Botiquín médico equipado:	Otros:
<i>Equipos especiales</i>	Equipo para generación de espuma: Equipo para trasvase de líquidos: Equipo mecánico de corte (cizalla):	Equipo para apertura: Equipo para corte (oxiacetileno): Equipo para arrastre y sujeción:	Equipo para elevación de cargas: Otros:
<i>Equipo contra incendio</i>	Mangueras 1 ½ pulgadas: 2 ½ pulgadas: Bifurcación (Ye):	Boquilla: Extintor: Escaleras:	Hacha: Pico: Otros:
<i>Libros, manuales, etc.</i>	Guía de Respuesta en Caso de Emergencias:	Otros (título):	Otros (título):
<i>Diversos</i>	Binoculares:	Cuerda (soga):	Señalamientos:
6. Comunicación/ manejo de información			
<i>Teléfono</i>	Teléfono fijo Número de teléfono: Teléfono móvil (celular): Número de teléfono móvil (celular):		
<i>Radiocomunicación</i>	Radio comunicador en central: Radio comunicador en vehículo: Banda: Frecuencia:		
<i>Fax</i>	Cantidad Fax Fijo: Cantidad Fax Móvil:		
<i>Equipo de cómputo</i>	Personal: Portátil:		
<i>Programas de cómputo</i>	CAMEO: ARCHIE: SIRIA: Otro programa de simulación: Bases de datos sobre materiales:		
7. Datos de elaboración de la encuesta			
Nombre:		Firma:	
Cargo:	Fecha:		
Dependencia:		Número de teléfono:	

Adicionalmente a la información sobre el número y capacitación de los integrantes de las brigadas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos, así como de las características y cantidad de equipo disponible, se requiere establecer el número de accidentes e incidentes registrados y atendidos, consecuencias de los accidentes, otros participantes y tiempo requerido para el arribo al sitio del accidente o incidente. La tabla 6.7 tiene como propósito emplearse como registro histórico y referencia para establecer si el nivel de capacidad existente es o no suficiente de acuerdo a los accidentes que se presentan y en su caso proponer qué nivel de capacidad sería más adecuado.

Tabla 6.7 Formato mínimo para el registro de incidentes con materiales y residuos peligrosos

1. Información general																		
Dependencia/ Secretaría:			Empresa privada: Grupo voluntario: Registro como grupo voluntario:															
Dirección de la central de operaciones Calle: Colonia: Ciudad: CP: Estado: Coordenadas: Longitud: Latitud:			Número telefónico: Número telefónico de emergencia: Fax: Dirección electrónica:															
Localización de la estación (brigada) Calle: Colonia: Ciudad: CP: Estado: Coordenadas: Longitud: Latitud:			Coordinador de la brigada: Número de integrantes: Número de voluntarios: Total: Horario de atención: Número telefónico: Fax: Dirección electrónica:															
2 Datos sobre accidentes e incidentes																		
Número de accidentes con materiales peligrosos		Tipo de evento/ consecuencias del incidente																
Fecha (mes/año)	Cantidad	Fuga	Incendio	Explosión	Material peligroso involucrado	Radiactivo												
3 Existencia y utilización de recursos																		
<p>Recursos materiales empleados para la respuesta:</p> <p>¿Los recursos materiales fueron suficientes?:</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>¿Qué tipo de materiales o equipo hicieron falta?:</p> <p>Para cuál tipo de consecuencia fueron insuficientes o inadecuados:</p> <p>¿Para cuáles materiales peligrosos los recursos fueron insuficientes o inadecuados?</p> <p>Recursos humanos empleados para la respuesta:</p> <p>¿El número y capacitación de los brigadistas fue suficiente?:</p> <p>¿Por qué fue insuficiente?</p> <p>¿Para cuál material peligroso o tipo de consecuencia fue insuficiente?</p> <p>¿Qué tipo de capacitación a los recursos humanos se requiere?</p>																		
<p>Plan local de respuesta a emergencias</p> <p>¿Existe un plan local de respuesta a emergencias?:</p> <p>¿Qué empresas o instituciones participan?:</p> <p>¿Participó otra institución (o empresa) en la respuesta?</p> <p>¿Cuál institución (o empresa)?</p> <p>¿Qué recursos proporcionó (brigadas de respuesta, recursos materiales, ambos)?</p> <p>¿Qué actividad realizó?</p> <p>¿La coordinación entre los participantes fue (adecuada, regular, deficiente)?:</p>																		
<p>Tiempo necesario para el inicio de las acciones de respuesta:</p> <p>Tiempo aproximado para iniciar la atención de la emergencia (aviso-arribo al sitio):</p> <p>¿Puede disminuirse el tiempo?</p> <p>¿Qué factores o recursos ayudarían a disminuir el tiempo?</p> <p>¿Cual fue la velocidad promedio de desplazamiento?:</p> <p>Causa por la cuál el tiempo empleado para el arribo al sitio del incidente fue elevado:</p> <table border="1"> <tr> <td>Falta de rápido aviso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carencia o deficiencia del equipo de comunicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deficiencias del sistema de comunicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Falta de vehículos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Congestionamiento vial</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia a recorrerse</td> <td></td> </tr> </table>							Falta de rápido aviso		Carencia o deficiencia del equipo de comunicación		Deficiencias del sistema de comunicación		Falta de vehículos		Congestionamiento vial		Distancia a recorrerse	
Falta de rápido aviso																		
Carencia o deficiencia del equipo de comunicación																		
Deficiencias del sistema de comunicación																		
Falta de vehículos																		
Congestionamiento vial																		
Distancia a recorrerse																		
Otro (especificar)																		

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De manera general se observa que la atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos se ha limitado debido a la falta de un mecanismo eficaz que asegure que los gobiernos locales puedan acceder a los recursos necesarios para identificar y evaluar los peligros y riesgos existentes en su localidad, falta de integración y desarrollo de grupos especializados para el manejo de materiales y residuos peligrosos, deficiencias en la coordinación entre los diferentes participantes de la atención a emergencias, falta de una visión integradora de las diferentes acciones relativas al manejo de emergencias, y a que los sistemas de protección civil, organismos públicos y privados han mantenido una visión reactiva ante emergencias.

La diversidad de incidentes con materiales y residuos peligrosos que pueden ocurrir, así como de sus consecuencias hace que sea necesario establecer políticas, estrategias y acciones para la prevención y preparación ante estas emergencias. Para facilitar las tareas de prevención de incidentes y la preparación para emergencias es necesario:

- Establecer disposiciones que requieran el reporte a las autoridades estatales y locales según corresponda, de las instalaciones que almacenen o utilicen materiales peligrosos, en lo referente a sustancias, propiedades, cantidad almacenada o utilizada y ubicación. Lo anterior requerirá que las autoridades elaboren y mantengan un registro con dicha información. Es de observarse que esta disposición ya se incluye actualmente en algunas leyes estatales de protección civil.
- Establecer niveles de capacitación para el personal que participe en las actividades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos, la gradación correspondiente y, los conocimientos y habilidades requeridas. Actualmente se han establecido algunos niveles de capacitación; sin embargo, dichos niveles aún no cubren todas las posibles acciones y actividades necesarias para la atención a emergencias, por ejemplo en lo correspondiente a manejo de equipo mecánico.
- Determinar con precisión los deberes, responsabilidades y capacidades de los participantes en la atención a emergencias; esto facilitará además de la realización de las actividades y acciones involucradas en el manejo de emergencias la sustitución de personal dentro del SINAPROC.
- Establecer lineamientos, técnicas y criterios para la identificación de los peligros y evaluación de riesgos, para que las autoridades correspondientes puedan emplearlas en sus localidades y determinar los escenarios probables de peligro.
- Establecer guías con los lineamientos y criterios para un diseño y desarrollo homogéneo de los planes de atención a emergencias.
- Proporcionar los recursos y capacitación para que los municipios elaboren sus planes de respuesta a emergencias.
- Desarrollar estrategias que permitan establecer y mantener los planes, procedimientos, programas, instalaciones y grupos de respuesta, para la atención de emergencias.
- Establecer lineamientos y procedimientos estándares para la investigación de accidentes, en particular con materiales y residuos peligrosos.
- Desarrollar guías para el diseño y aplicación de programas y planes relativos a las medidas de prevención y mitigación de peligros y riesgos, a nivel municipal, estatal y nacional.
- Elaborar un procedimiento estándar para evaluar la aplicación y el desempeño de los programas de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos. Para lo anterior se puede considerar lo contenido en el presente documento.
- Revisar periódicamente la administración y el desempeño de los programas relativos a la protección civil, en particular sobre los aspectos de la prevención y mitigación de peligros y riesgos debidos al manejo de materiales y residuos peligrosos.

Los aspectos considerados en este documento para la evaluación de los programas de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos desarrollan los componentes del proceso de administración. El procedimiento de evaluación de los programas de atención a emergencias permite determinar las debilidades y fortalezas de un programa en su desarrollo y aplicación, al identificar los componentes y elementos adecuadamente implementados o que presentan deficiencias. Asimismo, los componentes y sus

elementos de los programas de atención a emergencias pueden modificarse para incluir otros tipos de emergencias como son las originadas por fenómenos naturales.

Para la evaluación de los programas de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos se debe:

- Desarrollar listas de verificación para cada uno de los componentes y sus elementos.
- Establecer los criterios para determinar cuando un elemento es adecuadamente satisfecho (existencia de un recurso, evidencia documental, etcétera).
- Establecer un sistema numérico adecuado para calificar a los componentes y sus elementos; para lo anterior se puede considerar el indicado en el documento.
- Establecer rangos para las calificaciones de los componentes y del programa, que permitan calificar a la implantación y al desempeño como: deficiente o inapropiado, adecuado y excelente.

Una vez satisfechos los puntos anteriores y que se desee aplicar este procedimiento u otro similar, se requerirá capacitar de manera uniforme a las personas responsables de la evaluación de los programas de atención a emergencias.

La evaluación de las capacidades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos permite determinar si una localidad es capaz de enfrentar adecuadamente dichas emergencias; cuando la respuesta a emergencias se efectúa de manera oportuna y calificada el incidente puede controlarse antes de que las consecuencias sean mayores. Para determinar las capacidades de respuesta a emergencias es necesario confrontar los recursos humanos y materiales existentes con respecto a los escenarios probables de riesgo; esto permitirá establecer estrategias destinadas a la prevención y desarrollar planes a corto, mediano o largo plazo para satisfacer las deficiencias existentes.

El procedimiento para la evaluación de las capacidades de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos contenido en el presente documento presenta las siguientes características:

- Permite evaluar de manera sistemática y uniforme la capacidad de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos a nivel local, estatal y nacional; asimismo, el procedimiento puede ampliarse para determinar y evaluar la capacidad de respuesta ante otros fenómenos como son inundaciones o sismos.
- Proporciona a las autoridades los criterios necesarios para establecer los niveles de capacidad de respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos existentes.
- Evaluar a las brigadas de respuesta a emergencias y establecer los niveles de capacidad de las brigadas considerando: número de integrantes adecuadamente capacitados, equipamiento y equipo de protección personal adecuado, condiciones de salud apropiadas y planes de respuesta.
- Agrupar a los diferentes tipos de incidentes con materiales peligrosos de acuerdo a la clase de material involucrado y para cada clase establece un nivel de capacidad de respuesta apropiado.
- El análisis de los formatos sobre recursos humanos y materiales permite identificar el nivel de capacidad de una brigada, e identificar los recursos necesarios para incrementar el nivel de capacidad.
- El procedimiento para la determinación de niveles de capacidad de respuesta aunque enfocado hacia las emergencias en el transporte de materiales y residuos peligrosos es aplicable a emergencias en instalaciones industriales.

Adicionalmente para evaluar las capacidades para la respuesta a emergencias, un aspecto importante es la determinación de los niveles de capacitación de los integrantes de las brigadas, esto puede dificultarse debido a que el sistema de capacitación y acreditación de conocimientos y habilidades se encuentra en un nivel incipiente. Asimismo, se requiere establecer los requerimientos sobre la condición física, estado de salud, pruebas de desempeño, etc para las personas que participan en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos; y los requisitos sobre número y tipo de simulacros que deberán realizar las brigadas para cada nivel de capacidad y para satisfacer lo requerido por los planes de respuesta a emergencias a nivel local, estatal o regional.

APÉNDICE A

NIVELES DE CAPACITACIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN

A.1 NIVELES DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE ACUERDO CON OSHA

El nivel de capacitación y entrenamiento de las personas necesario para participar en la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos está determinado por los deberes y funciones que realizarán dentro de la organización para respuesta a emergencias. La *Agencia de Salud e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA)* establece cinco niveles de capacitación y entrenamiento para las personas que participarán en la respuesta a emergencias con materiales y residuos peligrosos, éstos son (OSHA Technical Manual; 29 CFR 1910.120 (q)(6)):

A.1.1 Primera respuesta nivel de reconocimiento

Quienes poseen la capacitación correspondiente a primera respuesta nivel de reconocimiento, son personas que presencian una liberación de materiales peligrosos o la descubren y que han sido entrenados para iniciar la secuencia de respuesta a emergencias, al notificar a las autoridades de dicha liberación. Las personas en este nivel deben tener un entrenamiento suficiente o la experiencia necesaria para demostrar objetivamente su competencia en (29 CFR 1910.120 (q)(6)):

- Comprensión acerca de las características de los materiales peligrosos y del riesgo asociado a ellos, en un incidente
- Comprensión de las posibles consecuencias asociadas a una emergencia con materiales peligrosos
- Habilidad para reconocer la presencia de sustancias peligrosas en una emergencia
- Habilidad para identificar sustancias peligrosas, cuando esto es posible
- Comprensión de las actividades (funciones) que deberá realizar dentro del plan de respuesta a emergencias, incluyendo el control y aseguramiento de un sitio de acuerdo a la *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia*
- Habilidad para determinar la necesidad de recursos adicionales, y realizar las notificaciones apropiadas al centro de comunicación

A.1.2 Primera respuesta nivel de operaciones

En este nivel se responde a liberaciones o potenciales liberaciones de sustancias peligrosas como parte de una respuesta inicial en el sitio, y con el propósito de proteger a las personas cercanas, la propiedad o el ambiente de los efectos de dicha liberación. En este nivel se está capacitado para actuar de manera defensiva sin tratar de detener la liberación; su función es contener la liberación a una distancia segura, evitar que se extienda y prevenir la exposición. Las personas capacitadas a este nivel deben demostrar su competencia en el nivel anterior y en los siguientes aspectos (29 CFR 1910.120 (q)(6)):

- Conocer las técnicas básicas para la evaluación del peligro y riesgo
- Conocer la manera de seleccionar y utilizar el equipo apropiado de protección personal para este nivel de competencia
- Comprender los términos básicos sobre materiales peligrosos
- Conocer cómo desempeñar las acciones básicas de control, operaciones de contención y/o confinamiento de acuerdo a la capacidad de los recursos disponibles y del equipo de protección personal
- Conocer cómo ejecutar los procedimientos básicos de descontaminación

- Comprensión de los procedimientos de operación relevantes y de los procedimientos de conclusión de las actividades de atención

A.1.3 Nivel técnico en materiales peligrosos

Los técnicos en materiales peligrosos son personas que responden a liberaciones o potenciales liberaciones con el propósito de detenerla. Estas personas se encargan de taponar, parchar, o detener mediante algún otro medio el escape de sustancias peligrosas. Las personas capacitadas a este nivel deben demostrar su competencia en el nivel anterior, así como (29 CFR 1910.120 (q)(6)):

- Conocer la manera en que se aplica el plan de respuesta a emergencias
- Conocer sobre sistemas de clasificación, identificación y verificación de materiales conocidos y desconocidos mediante el uso de instrumentos y equipos para inspección en campo
- Estar capacitado para desempeñar las funciones correspondientes a su puesto dentro del sistema de comando de incidentes
- Conocer cómo seleccionar y utilizar de manera apropiada el equipo de protección personal especial para sustancias químicas
- Comprender las técnicas para la evaluación de peligros y riesgos
- Ser capaz de desarrollar acciones avanzadas de control, contención y/o confinamiento de acuerdo a las capacidades de los recursos y del equipo de protección personal disponible
- Comprender y desarrollar los procedimientos de descontaminación
- Comprender los procedimientos de conclusión
- Comprender la terminología química, toxicología básica y su aplicación.

A.1.4 Nivel especialista en materiales peligrosos

El especialista en materiales peligrosos debe responder a una emergencia en conjunto con el técnico, y proporcionarle el apoyo necesario. Los deberes en este nivel son similares a los correspondientes al técnico; sin embargo, se requiere un conocimiento más directo o específico sobre las diferentes sustancias a que sea llamado a atender. El especialista en materiales peligrosos puede actuar como enlace entre el sitio y las autoridades con respecto a las actividades realizadas en el sitio. Las personas en este nivel estarán capacitadas en el nivel anterior y deberán demostrar competencia sobre los siguientes aspectos (29 CFR 1910.120 (q)(6)):

- Cómo ejecutar el plan local de respuesta a emergencias
- Comprender la clasificación, identificación y verificación de materiales conocidos y desconocidos mediante el uso de instrumentos y equipos para inspección en campo
- Conocer el plan estatal de respuesta a emergencias
- Ser capaz de seleccionar y utilizar el equipo de protección personal apropiado para sustancias químicas específicas
- Comprender en profundidad las técnicas para la evaluación de peligros y riesgos
- Ser capaz de desempeñar acciones especializadas de control, contención y/o confinamiento de acuerdo a las características de los recursos y del equipo de protección personal disponible
- Ser capaz de seleccionar y ejecutar los procedimientos de descontaminación
- Tener la habilidad de desarrollar el plan de control y seguridad para el sitio del incidente
- Comprender la terminología sobre comportamiento químico y toxicológico básicos

A.1.5 Comandante de incidente en la escena

El comandante en la escena del incidente es la persona que asumirá el control del sitio del incidente más allá del participante a nivel de respuesta inicial. El comandante del incidente recibirá un entrenamiento equivalente a primera respuesta nivel de operaciones y además deberá ser competente y certificarse en los siguientes aspectos (29 CFR 1910.120 (q)(6)):

- Conocer y estar capacitado para ejecutar el sistema de comando de incidentes
- Saber cómo ejecutar el plan de respuesta a emergencias correspondiente
- Conocer y comprender los peligros y riesgos asociados a las personas que trabajan con ropa protectora para sustancias químicas
- Saber ejecutar el plan local de respuesta a emergencias
- Conocer el plan estatal y regional de respuesta a emergencias
- Saber y comprender la importancia de los procedimientos de descontaminación.

A.2 NIVELES DE CAPACITACIÓN DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR NFPA 472

La *Asociación Nacional de Protección contra Incendios* contempla dentro de los niveles de respuesta establecidos en el estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents* a los siguientes: primera respuesta nivel de reconocimiento, primera respuesta nivel de operaciones, técnico en materiales peligrosos y comandante de incidente; no incluye este estándar las competencias y habilidades para el nivel de especialista como lo define la *Agencia de Salud e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA)*; sin embargo, adicionalmente a los niveles establecidos por OSHA, el estándar *NFPA 472* establece diferentes niveles para especialistas que trabajan en el sector privado, oficiales y técnicos con especialidad.

Los empleados especialistas del sector privado son aquellas personas que en el desempeño de sus deberes regulares, trabajan con o están entrenados en los peligros específicos de las sustancias químicas o recipientes que los contienen, en el área de especialización correspondiente dentro de su organización o empresa. Para la respuesta a emergencias que involucren materiales peligrosos, estas personas pueden ser llamados para proveer consejo técnico o asistencia al comandante del incidente relativo a las sustancias específicas o recipientes que se manejan en su área de especialización dentro de su organización. Además, los empleados especialistas del sector privado deben recibir entrenamiento o demostrar su competencia en el área de especialización de manera anual (NFPA 472).

Los empleados especialistas del sector privado responden a incidentes con materiales peligrosos en diferentes circunstancias. Estos empleados responden a incidentes dentro de sus instalaciones, también dentro y fuera de sus áreas de trabajo, y en el exterior de sus instalaciones. Las personas que responden al exterior de sus instalaciones, o dentro de las instalaciones pero fuera de su área de trabajo responden como miembros de un equipo de respuesta a materiales peligrosos o como especialista empleado en el sector privado. Cuando se responde a un incidente fuera del área de trabajo asignada, el empleado especialista del sector privado podrá desarrollar solo el nivel de respuesta en el cual ha sido entrenado (NFPA 472).

El estándar *NFPA 472* establece las siguientes categorías para especialistas que trabajan en el sector privado.

A.2.1 Empleado especialista del sector privado C

El empleado especialista del sector privado C debe cumplir con lo especificado para primera respuesta nivel de reconocimiento en lo relativo a su área de especialización dentro de la organización (o empresa), y las competencias adicionales establecidas en la sección 6-2 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of*

Responders to Hazardous Materials Incidents. Adicionalmente el empleado especialista C deberá tener conocimiento y habilidades para desarrollar los siguientes deberes y tareas adecuadamente:

- Asistir al comandante del incidente en el análisis de la magnitud de una emergencia que involucre sustancias químicas o sus recipientes, para realizar las siguientes tareas:
 - 1.- Proporcionar información sobre peligros y efectos dañinos de las sustancias químicas específicas.
 - 2.- Proporcionar información sobre las características de los recipientes que contengan productos químicos.
- Asistir al comandante del incidente en la planeación de la respuesta a una emergencia que involucre sustancias químicas o sus recipientes, para realizar las tareas siguientes:
 - 1.- Proporcionar información sobre las opciones posibles de respuesta para sustancias químicas y recipientes.

A.2.2 Empleado especialista del sector privado B

El empleado especialista del sector privado B debe cumplir con lo especificado para el empleado especialista del sector privado C y las competencias adicionales establecidas en la sección 6-3 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents*. El empleado especialista del sector privado B es la persona que en el desempeño de sus deberes regulares de trabajo, trabaja con o está entrenado en los peligros de sustancias químicas específicas o recipientes, dentro de su área individual de especialización.

El empleado especialista del sector privado B deberá tener el conocimiento y las habilidades para desarrollar con seguridad los deberes y responsabilidades asignadas en el plan de respuesta a emergencias de su organización y los procedimientos de operación estándar. De esta manera dentro de su área individual de especialización, el empleado especialista del sector privado B deberá ser capaz de:

- Asistir al comandante del incidente en el análisis de la magnitud de una emergencia que involucre sustancias químicas o sus recipientes, para realizar las siguientes tareas:
 - 1.- Proporcionar e interpretar información sobre peligros y efectos dañinos de las sustancias químicas específicas.
 - 2.- Proporcionar e interpretar información sobre las características de los recipientes que contengan productos químicos.
- Asistir al comandante del incidente en la planeación de la respuesta a una emergencia que involucre sustancias químicas o recipientes para éstas, para realizar las tareas siguientes:
 - 1.- Proporcionar información sobre las opciones posibles de respuesta y sus consecuencias, en el manejo de las sustancias químicas específicas y los recipientes que contengan productos químicos.
 - 2.- Proporcionar información sobre el equipo de protección personal requerido para una sustancia química específica.
 - 3.- Proporcionar información sobre métodos de descontaminación para sustancias químicas.
 - 4.- Proporcionar información sobre regulaciones federales y provinciales (estatales, locales) relativas al manejo y disposición de una sustancia química específica.
 - 5.- Desarrollar un plan de acción (de acuerdo a las capacidades de los recursos disponibles), incluyendo consideraciones sobre seguridad en el manejo de sustancias químicas o recipientes con estas sustancias, que sean consistentes con el plan de respuesta a emergencias de la organización (empresa) y los procedimientos estándares de operación.
- Llevar a cabo el plan de respuesta (como se desarrolló con el comandante del incidente) para las sustancias químicas o recipientes con sustancias químicas, que sea consistente con el plan de respuesta a emergencias de la organización, los procedimientos estándar de operación y con la capacidad de los recursos disponibles, para completar las siguientes tareas:

- 1.- Desarrollar opciones de respuesta especificadas en el plan de acción, de acuerdo con el comandante del incidente y consistente con el plan de respuesta a emergencias de la organización y los procedimientos estándares de operación (dentro de las capacidades de los recursos disponibles).
 - 2.- Ponerse, trabajar con y quitarse el equipo de protección personal para llevar a cabo las opciones de respuesta.
- Asistir al comandante del incidente para evaluar los resultados de la aplicación de la respuesta planeada mediante las siguientes tareas:
 - 1.- Proporcionar retroalimentación sobre la efectividad de las opciones de respuesta tomadas.
 - 2.- Proporcionar reportes y documentación subsiguiente, sobre el incidente con sustancias químicas como sea requerido.

A.2.3 Empleado especialista del sector privado A

El empleado especialista del sector privado A debe cumplir con lo especificado para el empleado especialista del sector privado C y el nivel de técnico en materiales peligrosos, en lo relativo a sustancias químicas y recipientes usados en el área de especialización de su organización. El empleado especialista del sector privado A es una persona específicamente entrenada para manejar incidentes que involucren sustancias químicas o sus recipientes, usados en el área de especialización dentro de la organización o empresa a la que pertenece.

El empleado especialista del sector privado A deberá tener el conocimiento y las habilidades para desarrollar con seguridad los deberes y responsabilidades asignadas en el plan de respuesta a emergencias de su organización y los procedimientos de operación estándares. De esta manera, adicionalmente a ser competente como empleado especialista del sector privado C y en el nivel de técnico en materiales peligrosos, el empleado especialista del sector privado A deberá ser capaz de:

- Analizar un incidente que involucre sustancias químicas y los recipientes que las contienen, usados en el área de especialización de su organización para determinar la magnitud del incidente y realizar las siguientes tareas:
 - 1.- Vigilar un incidente con sustancias químicas y sus recipientes, incluyendo lo siguiente:
 - a. Identificar al recipiente involucrado.
 - b. Identificar o clasificar materiales desconocidos.
 - c. Verificar la identidad de una sustancia química.
 - 2.- Recolectar e interpretar información sobre peligro, acciones de respuesta, equipo para el monitoreo de sustancias químicas, en materiales impresos y bases de datos en computadoras.
 - 3.- Determinar la extensión de los daños a los recipientes de sustancias químicas.
 - 4.- Predecir el posible comportamiento de las sustancias químicas y los recipientes que los contengan.
 - 5.- Estimar los resultados potenciales de un incidente con sustancias químicas y de los recipientes que los contengan.
- Planear la respuesta a incidentes con sustancias químicas utilizadas en el área de especialización de su organización, considerando la capacidad de los recursos disponibles para completar las siguientes tareas:
 - 1.- Identificar los objetivos de la respuesta a un incidente.
 - 2.- Identificar las opciones de acciones potenciales para cada objetivo de la respuesta a un incidente.
 - 3.- Seleccionar el equipo personal de protección para las opciones de respuesta a un incidente.
 - 4.- Seleccionar los procedimientos de descontaminación apropiados, de ser necesarios, para un incidente.
 - 5.- Desarrollar un plan de acción (considerando las capacidades de los recursos disponibles), incluyendo consideraciones de seguridad para el manejo de un incidente con sustancias químicas y recipientes que contengan sustancias químicas, consistente con el plan de respuesta a emergencias de la organización y los procedimientos estándar de operación.

- Implantar el plan de respuesta (desarrollado por el comandante del incidente) para un incidente con sustancias químicas y de acuerdo a los recipientes usados en el área de especialización de su organización, de manera consistente con el plan de respuesta de la organización y los procedimientos estándar de operación, para completar las siguientes tareas:
 - 1.- Ponerse, trabajar con y quitarse el equipo de protección personal proporcionado por su organización para su uso con sustancias químicas.
 - 2.- Llevar a cabo las funciones de control, de acuerdo con el comandante del incidente, para sustancias químicas y sus recipientes.
- Evaluar los resultados de la implantación de la respuesta planeada para un incidente con sustancias químicas y sus recipientes utilizados por el área de especialización de la organización.

A.2.4 Oficial en la rama de materiales peligrosos

El oficial en la rama de materiales peligrosos debe estar entrenado para cumplir con todas las competencias del primer respondiente nivel de reconocimiento y nivel de operaciones, nivel técnico y lo establecido en el capítulo 7 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials*. El oficial en la rama de materiales peligrosos es la persona quien es responsable de dirigir y coordinar todas las operaciones asignadas a la rama de materiales peligrosos por el comandante del incidente.

A.2.5 Oficial de seguridad en la rama de materiales peligrosos

El oficial de seguridad en la rama de materiales peligrosos debe estar entrenado para cumplir con todas las competencias del primer respondiente nivel de reconocimiento, primer respondiente nivel de operaciones y nivel técnico, además de lo establecido en el capítulo 8 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials*. El oficial de seguridad en la rama de materiales peligrosos es la persona que trabaja dentro del Sistema de Manejo de Incidentes para asegurar que la rama de materiales peligrosos siga prácticas reconocidas como seguras. El oficial de seguridad en la rama de materiales peligrosos puede ser llamado para proveer consejo técnico o asistencia relativa a aspectos de seguridad al oficial de la rama de materiales peligrosos y al oficial de seguridad del incidente en un incidente con materiales peligrosos.

A.2.6 Técnico con especialidad en carrotaques

El técnico con especialidad en carrotaques debe cumplir con todas las competencias del primer respondiente nivel de reconocimiento, primer respondiente nivel de operaciones, nivel técnico en materiales peligrosos y lo contenido en el capítulo 9 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials*. Los técnicos con especialidad en carrotaques son aquellas personas que proveen soporte al técnico en materiales peligrosos, proporcionan supervisión para la remoción del producto y el movimiento de carrotaques dañados, y actúa como enlace entre los técnicos y otros recursos externos.

A.2.7 Técnico con especialidad en tanques de carga

El técnico con especialidad en tanques de carga debe cumplir con todas las competencias del primer respondiente nivel de reconocimiento, primer respondiente nivel de operaciones, nivel técnico en materiales peligrosos y lo contenido en el capítulo 10 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials*. Los técnicos con especialidad en tanques de carga son aquellas personas quienes proveen soporte al técnico en materiales peligrosos, proporcionan supervisión para la remoción del producto y el movimiento de tanques de carga dañados, y actúa como enlace entre los técnicos y otros recursos externos.

A.2.8 Técnico con especialidad en tanques intermodales

El técnico con especialidad en tanques intermodales debe cumplir con todas las competencias del primer respondiente nivel de reconocimiento, primer respondiente nivel de operaciones, nivel técnico en materiales peligrosos y lo contenido en el capítulo 11 del estándar *NFPA 472 Professional Competence of Responders to Hazardous Materials*. Los técnicos con especialidad en tanques intermodales son aquellas personas que proveen soporte al técnico en materiales peligrosos, proporcionan supervisión para la remoción del producto y el movimiento de tanques intermodales dañados, y actúa como enlace entre los técnicos y otros recursos externos.

A.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS

El propósito de la ropa de protección personal para sustancias químicas y del equipo complementario, es proteger y aislar a los personas que lo utilizan de peligros de tipo químico, físico y/o biológico a que pueden exponerse durante las operaciones con materiales peligrosos. En la respuesta a emergencias existen diferentes actividades en las cuales se requiere de protección personal como son (OSHA Technical Manual; OSHA 1985):

Reconocimiento del sitio: En la investigación o reconocimiento inicial de un sitio donde ocurrió un incidente o accidente con materiales peligrosos; asimismo, cuando se desconoce el material liberado y existe un alto grado de incertidumbre se requiere el nivel más alto de protección.

Rescate: Cuando se ingresa a un sitio con materiales peligrosos con el objeto de retirar o limitar la exposición de una víctima; deben considerarse diferentes factores en la selección de la ropa y equipo de protección como son: el no limitar la movilidad de quien los porta, su habilidad para trasladar a la víctima y evitar la contaminación de esta última.

Contención de la fuga: Al ingresar al área donde ha ocurrido un accidente o incidente con materiales peligrosos con objeto de evitar una fuga potencial, reducirla o eliminarla, el equipo de protección deberá cumplir con lo requerido para esta tarea y proporcionar una adecuada protección.

Monitoreo de la emergencia: El personal que realiza el monitoreo o seguimiento de las condiciones existentes en el lugar y las áreas cercanas al lugar del incidente durante las labores de atención, limpieza, restauración, etcétera deberá portar equipo de protección adecuado.

Limpieza del sitio: Para la limpieza del sitio, remoción de contaminantes y restauración de las condiciones iniciales del sitio se requiere de una adecuada protección.

Descontaminación: Para la descontaminación del personal y el equipo que abandona la zona de exclusión se requiere que quienes aplican los procedimientos de limpieza o descontaminación vistan ropa protectora, generalmente esta ropa es de niveles inferiores de protección que la utilizada para el ingreso a la zona de exclusión.

Para la selección del conjunto de protección (ropa y equipo de protección) adecuado para realizar las actividades anteriores se debe establecer un procedimiento de decisión en el cual se relacionen los peligros en el sitio de la emergencia, la información sobre niveles de protección y sobre el desempeño del conjunto de protección requerido.

A.3.1 Clasificación de la ropa de protección de acuerdo a niveles

Los componentes individuales de la vestimenta y el equipo, deben integrar un conjunto que proporcione la protección total requerida tanto a la persona que lo utiliza como al equipo que porta. Una clasificación de la vestimenta y del equipo de protección personal es la establecida por la *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)*, la cual define cuatro niveles de acuerdo con las características y desempeño; coincidentemente el estándar *NFPA 471 Responding to Hazardous Materials Incidents* establece los mismos niveles de protección. Estos niveles son: (OSHA Technical Manual; OSHA 1985; NFPA 471).

NIVEL A

Equipo requerido:

- Traje protector totalmente encapsulado resistente a productos químicos.
- Equipo de respiración autónoma con máscara facial completa (SCBA), presión a demanda, o línea de aire con SCBA de escape.
- Guantes interiores resistentes a productos químicos.
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
- Equipo de comunicación por radio (dos vías).



Imagen tomada del documento “Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos” CEPIS-OPS

Equipo opcional:

- Unidad de enfriamiento
- Guantes exteriores
- Casco
- Guantes y botas desechables

Protección proporcionada:

El más alto nivel de protección respiratoria, para piel y ojos, protección a productos sólidos, líquidos y gases; proporciona además protección al SCBA y a otros equipos.

Utilización:

Cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones (NFPA 471):

- El material peligroso ha sido identificado y se requiere del más alto nivel de protección para piel, ojos y aparato respiratorio debido a que se ha determinado (o es posible) una alta concentración en la atmósfera de vapores, gases o partículas; o cuando las operaciones en el sitio y en las funciones que se realizan existe la posibilidad de salpicaduras, inmersión, o exposición a vapores inesperados, gases o partículas de material que puede ser dañino para la piel o capaz de absorberse a través de la piel intacta.
- Se encuentran presentes sustancias con un alto grado de peligro para la piel o se sospecha su presencia, y el contacto con la piel es posible.
- Las operaciones se realizan en espacios confinados o áreas con poca ventilación, y la ausencia de condiciones que requieren el uso del nivel A no han sido todavía determinados.

Limitaciones:

La ropa protectora debe ser impermeable a los productos químicos o mezclas presentes, la ropa y el equipo debe integrarse sin pérdida en el desempeño (nivel de protección). La tela del traje, el visor, los guantes, botas y cierres pueden ser de materiales diferentes, pero deben ser compatibles con las sustancias involucradas en el incidente (OSHA Technical Manual; OSHA 1985).

NIVEL B*Equipo requerido:*

- Traje protector resistente a productos químicos: overol y chamarra de manga larga; traje de una o dos piezas contra salpicaduras de productos químicos; traje de una pieza desechable, resistente a productos químicos (encapsulador nivel B; el traje puede ser no cerrado contra gases y vapores).
- Equipo de respiración autónomo con máscara facial completa (SCBA), presión a demanda, o línea de aire con SCBA de escape.
- Guantes interiores resistentes a productos químicos.
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
- Equipo de comunicación por radio (dos vías).



Imagen tomada del documento "Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos" CEPIS-OPS

Equipo opcional:

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Pantalla facial
- Casco
- Cubiertas desechables para botas
- Ropa interior de algodón de pernera y manga larga

Protección proporcionada:

El mismo nivel de protección respiratoria que el nivel A, un nivel mediano de protección para piel y ojos (contra salpicaduras y algunos vapores). Este nivel es el mínimo recomendado para la entrada inicial a sitios hasta que se hayan identificado mejor los peligros (OSHA Technical Manual; OSHA 1985).

Utilización:

Cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones (NFPA 471):

- El tipo y las concentraciones en la atmósfera de las sustancias se han identificado y se requiere de un alto nivel de protección respiratoria, pero un nivel menor de protección para la piel.
- La atmósfera contiene menos del 19.5 % de oxígeno.
- Están presentes gases o vapores y éstos se han identificado de manera incompleta por medio de la lectura directa de instrumentos de detección de vapores orgánicos, pero se sabe que los gases y vapores no contienen altos niveles de sustancias químicas peligrosas para la piel o capaces de ser absorbidos a través de la piel intacta.
- Se encuentran presentes líquidos o partículas, pero éstos no contienen altos niveles de sustancias que puedan ser absorbidas por la piel intacta.

Limitaciones:

La ropa protectora debe resistir la penetración de los productos químicos o mezclas presentes; asimismo, la ropa y el equipo debe integrarse sin pérdida en el desempeño (nivel de protección). Utilícese cuando en los vapores o gases presentes no se sospeche que contengan una alta concentración de sustancias químicas que puedan ser peligrosas para la piel o capaces de ser absorbidas por ésta, o cuando en las tareas realizadas sea muy poco probable que se generen altas concentraciones de vapores, gases, partículas o salpicaduras de sustancias que afecten a la piel que pueda estar expuesta (OSHA Technical Manual; OSHA 1985).

NIVEL C (este nivel no es aceptable para respuesta a emergencias químicas)

Equipo requerido:

- Traje protector resistente a productos químicos: overol y chamarra de manga larga; traje de una o dos piezas contra salpicaduras de productos químicos; traje de una pieza desechable, resistente a productos químicos
- Máscara facial completa o media máscara, purificador de aire, respirador con filtro
- Guantes resistentes a productos químicos
- Botas de seguridad resistentes a sustancias químicas
- Casco
- Equipo de comunicación por radio (dos vías)



Imagen tomada del documento “Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos” CEPIS-OPS

Equipo opcional:

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Pantalla facial
- Cubiertas desechables para botas
- Ropa interior de algodón de pernera y manga larga
- Máscara para escape

Protección proporcionada:

Proporciona el mismo nivel de protección para la piel que el nivel B, pero un nivel menor de protección respiratoria.

Utilización:

Se utiliza cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones (NFPA 471):

- Los contaminantes atmosféricos, salpicaduras de líquidos, u otra forma de contacto directo no afectará de manera adversa o no pueden ser absorbidos a través de la piel expuesta.
- Los tipos de contaminantes en el aire se han identificado, las concentraciones se han determinado y, un respirador purificador de aire está disponible y puede remover los contaminantes.
- El criterio para el uso de respiradores purificadores de aire se cumple.
- La concentración en la atmósfera de sustancias no excede los niveles establecidos como inmediatamente peligrosos para la vida y la salud (IPVS), y contiene al menos 19.5 % de oxígeno.

De acuerdo a la *Agencia de Salud e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos* este nivel no es aceptable para la respuesta a emergencias químicas (OSHA Technical Manual).

Limitaciones:

Las concentraciones en la atmósfera no deben exceder los niveles establecidos como inmediatamente peligrosos para la vida y la salud (siglas en ingles, IDLH); existe una concentración de al menos 19.5% de oxígeno en la atmósfera.

NIVEL D (este nivel no es aceptable para la respuesta a emergencias químicas)

Equipo requerido:

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Lentes de seguridad o gafas contra salpicaduras
- Botas o zapatos de seguridad
- Casco

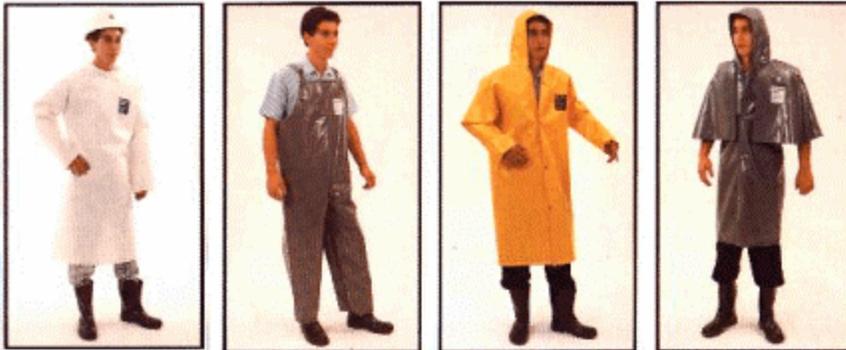


Imagen tomada del documento “Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos” CEPIS-OPS

Equipo opcional:

- Pantalla facial
- Guantes
- SCBA para escape

Protección proporcionada:

No proporciona protección respiratoria y solo un mínimo de protección para la piel.

Utilización:

Se utiliza cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones:

- La concentración de contaminantes en el aire no presenta ningún peligro conocido.
- En las tareas que se realicen no existe posibilidad de salpicaduras, inmersión, inhalación o contacto dentro de niveles peligrosos con cualquier sustancia química.

Limitaciones:

Esta ropa no puede utilizarse en el área de exclusión, y la concentración de oxígeno en el ambiente debe ser al menos de 19.5%.

En todas las emergencias con materiales peligrosos el equipo y los niveles de protección deben reevaluarse periódicamente de acuerdo a la información acerca de la situación presente en el sitio, durante las etapas de la atención y de acuerdo a las necesidades para el desarrollo de las tareas asignadas. El nivel de protección puede disminuir o aumentar de acuerdo a la opinión del supervisor del sitio, comandante del incidente o experto en higiene y seguridad.

A.3.2 Factores para la selección del equipo de protección

En la selección del conjunto para protección personal deben contemplarse las características de la ropa y del equipo, los cuales de manera integral deben proporcionar el nivel de protección necesario y no entorpecer la realización de las tareas asignadas. Los siguientes componentes pueden formar parte de la protección personal en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos:

- Ropa protectora interior
- Ropa protectora exterior
- Equipo de respiración
- Sistema de enfriamiento
- Equipo de comunicación
- Protección para cabeza
- Protección para ojos
- Protección para oídos

Dentro de los factores que influyen en la selección de la ropa de protección se incluyen:

Diseño de la ropa: Los fabricantes producen ropa con diferentes características, estilos y configuraciones; para el diseño de la ropa se debe considerar:

- Configuración de la ropa
- Componentes y opciones
- Tallas
- Facilidad para ponerse y quitarse la ropa
- Confección de ropa
- Adaptación a otros equipos o aditamentos seleccionados
- Comodidad
- Restricción a la movilidad

Asimismo, el diseño de la ropa se refiere a las partes del cuerpo que protege: los guantes se destinan a la protección de las manos, las botas a los pies y parte inferior de las piernas, los delantales al pecho, los trajes completos a la protección del cuerpo en su totalidad (en algunos casos no se incluyen la cabeza y el cuello), mangas al resguardo de brazos, etcétera.

Resistencia química del material: La ropa de protección para sustancias químicas se elabora con materiales que proporcionan diversos rangos de protección para las diferentes sustancias. Así, la ropa apropiada dependerá tanto de la sustancia a que será expuesta como de la tarea a realizarse. Para la selección de la ropa apropiada debe considerarse su resistencia a la penetración, permeabilidad y degradación.

La penetración es el movimiento de sustancias a través de las uniones, cierres, roturas o imperfecciones en el material protector.

La permeabilidad es el proceso por el cual una sustancia química se disuelve y/o se moviliza a través del material protector en un nivel molecular. Para este fenómeno se debe tener cuidado ya que en la mayoría de los casos no existe una evidencia visible de la permeación de sustancias químicas en el material de que está hecha la ropa.

La degradación es la pérdida o cambio en la resistencia de la ropa protectora, o en las propiedades físicas debido a la exposición a sustancias químicas, al uso o a las condiciones ambientales. Los indicadores más comunes de la degradación es la decoloración, inflamamiento del material, pérdida de resistencia y deterioro.

Con respecto a la permeabilidad y la degradación, la selección de la ropa de protección dependerá principalmente del tipo y estado físico de las sustancias, esta información se determina durante la evaluación inicial del incidente. Una vez identificado el contaminante puede seleccionarse el material de la ropa de acuerdo a datos proporcionados por los fabricantes y otras fuentes; sin embargo, ningún material protege contra todas las sustancias y sus posibles combinaciones, ni puede ser una protección (o barrera) a una exposición prolongada a la sustancia química. Asimismo, la permeabilidad dependerá del tipo de material, espesor del material protector, hechura (manufactura), concentración del contaminante, temperatura, presión, humedad, solubilidad del contaminante en el material y del coeficiente de difusión.

Existen diferentes fuentes de información que incluyen a las guías publicadas y la proporcionada por el fabricante, esta última puede ser la mejor fuente de información sobre compatibilidad y desempeño con respecto a diferentes sustancias químicas.

Propiedades físicas: Además de la permeabilidad, degradación y penetración, deben considerarse otros factores para la selección de la ropa, los cuales no solo afectan a la resistencia de la ropa ante la sustancia química, sino a la habilidad del portador para la realización de las tareas destinadas; de estos factores pueden considerarse:

- Durabilidad
- Flexibilidad
- Efectos de la temperatura
- Facilidad para limpieza o descontaminación
- Compatibilidad con otros equipos
- Integridad
- Fortaleza (robustez)

Facilidad de descontaminación: La descontaminación es el proceso de remover o neutralizar los contaminantes que se acumulan en la ropa de protección y el equipo. Existen dos tipos de descontaminación, la descontaminación inicial, que permite al portador abandonar la zona de seguridad y poderse quitar la ropa, y la descontaminación posterior que permite el reuso de la ropa de protección. La facilidad o dificultad para descontaminar la ropa de protección es otro aspecto a considerar, esta característica determina parcialmente, cuando una ropa puede reutilizarse o desecharse, o las combinaciones posibles entre ambos tipos de ropa.

Costo: El costo es una de las principales limitantes para la selección de la ropa de protección, ya que en la mayoría de los casos está relacionado con la protección proporcionada, las características físicas y el desempeño.

Adicionalmente a los anteriores factores se debe considerar en la selección de los componentes que forman el conjunto de protección personal (ropa y equipo de protección) los siguientes:

Ambiente físico: En el sitio del incidente las condiciones ambientales y físicas pueden variar ampliamente, por ejemplo puede ser un espacio abierto o confinado, plano o irregular, templado o caliente, etcétera; debido a esto el equipo de protección debe ser adecuado o adaptarse a las condiciones ambientales y físicas del lugar.

Tiempo de exposición: Las cualidades del equipo de protección limitan el tiempo de exposición (por ejemplo: resistencia del material y duración del suministro de aire); en la selección del equipo de protección debe considerarse el peor caso de exposición, para que el margen de seguridad sea el apropiado.

Ropa protectora y equipo disponible: La ropa y el equipo de protección disponible debe poderse combinar de manera que ofrezca la protección requerida para diferentes tipos de peligros, permitiendo la movilidad y comodidad del usuario.

Vida de servicio (duración): La duración de la ropa dependerá del costo, materiales, uso, contaminación, procedimientos de descontaminación, etcétera. La ropa de protección puede dividirse en:

- Reutilizable, utilizable en múltiples ocasiones
- Desechable, utilizable en una ocasión

La diferencia entre ambos tipos de ropa es imprecisa y complicada; sin embargo, la ropa desechable puede decirse que es más barata y ligera, a lo que puede sumarse el que llegue a ser incosteable su descontaminación y presenta menor resistencia a la penetración, degradación y permeación. La ropa reutilizable es por lo general más costosa y resistente a la acción mecánica y a las sustancias, y su descontaminación es más rentable con respecto a la ropa desechable.

A.3.3 Clasificación de la ropa de protección de acuerdo con NFPA

Entre las disposiciones aplicables a la ropa de protección se incluyen las contenidas en el Código de Regulaciones Federales 29 parte 1910.120 y los estándares de NFPA para ropa protectora contra vapores (NFPA 1991), ropa protectora contra salpicaduras de líquidos (NFPA 1992) y ropa protectora de soporte (NFPA 1993).

La ropa de protección es el equipamiento diseñado para proteger al portador del contacto en piel y ojos de calor y/o materiales peligrosos. La ropa de protección se divide en (NFPA 472):

Ropa protectora para el combate de fuego: Esta ropa de protección tiene como propósito proteger al usuario del calor. La *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos* no fija niveles para ropa de protección térmica; así, cuando se requiere protección térmica en incidentes con materiales peligrosos pueden utilizarse y adaptarse para su uso los estándares de NFPA (National Fire Protection Association). El traje de bombero, también llamado traje búnker, es la ropa protectora que utilizan normalmente los bomberos en operaciones de combate a incendios, e incluye casco, chaqueta, pantalón, botas, guantes, SCBA, equipo de comunicación y una capucha que cubre partes de la cabeza no protegidas por el casco, y pantalla facial. La ropa protectora para el combate de incendios proporciona una protección limitada al calor y no proporciona adecuada protección para gases dañinos, o polvos que pueden existir o presentarse durante incidentes con materiales peligrosos. Se usa cuando el riesgo se debe al fuego y no a las sustancias químicas. El equipo búnker puede usarse encima de un traje nivel B, aunque no es recomendable.

Ropa protectora a sustancias químicas: La ropa de protección a sustancias químicas debe ser resistente a dichas sustancias y, su diseño y configuración debe ser capaz de proteger al usuario; puede estar construida de una o más piezas, además puede ser completamente cerrada y cubrir al usuario exclusivamente o proteger también al equipo de respiración. La ropa de protección completamente cerrada o traje totalmente encapsulado es un traje de una pieza, en donde las botas y guantes pueden ser parte integral o unidos al traje pero combinables (sustituibles). Protegen según sean sus características contra salpicaduras, polvo, gases y vapores. El traje no encapsulado consta de chaqueta, capucha, pantalones, peto o mono de trabajo; protege contra salpicaduras, polvo y otros materiales pero no contra gases y vapores, tampoco protege parte de la cabeza y cuello. Asimismo se pueden emplear guantes, botas, delantal, chaparreras, manga, para reforzar la protección al pecho, brazos y piernas. La ropa protectora a sustancias químicas puede clasificarse en:

- *Ropa protectora para salpicaduras de líquidos.* Es la ropa que está diseñada y configurada para proteger al usuario contra salpicaduras de líquidos, pero no es apropiada para proteger contra vapores o gases. Esta ropa debe cumplir con los requisitos indicados en el estándar NFPA 1992. Este tipo de ropa de protección corresponde al nivel B requerido por la EPA.
- *Ropa protectora contra vapores.* La ropa diseñada y configurada para proteger al usuario contra vapores o gases debe cumplir con los requisitos indicados en el estándar NFPA 1991. Este tipo de ropa de protección corresponde al nivel A requerido por EPA.
- *Ropa protectora para alta temperatura.* Ropa protectora diseñada para proteger al usuario a exposiciones cortas a altas temperaturas; este tipo de ropa es de uso limitado en el manejo de productos químicos. La ropa protectora para alta temperatura incluye al traje de aproximación y traje contra llamaradas. El traje de aproximación es una vestimenta de una o dos piezas con cubierta para las botas, guante y capucha de nylon aluminizado o tejido de algodón. Los trajes de aproximación difieren de los de protección contra llamaradas, ya que sirven para permanecer al lado de las llamas por un tiempo fijo de tiempo; sin embargo, no son ropa protectora contra químicos. Los trajes contra llamaradas generalmente se destinan para emplearse encima de trajes encapsulados; sin embargo, existen trajes que resisten las llamaradas y productos químicos. Los trajes protectores dan protección para llamaradas breves y su calor; no sirven para estar en o cerca de las llamas por un tiempo prolongado.

Un cuarto tipo son los trajes contra radiación esta ropa protectora está diseñada para prevenir la contaminación por partículas radiactivas. Protegen contra partículas alfa y beta, pero no protegen contra radiación gama.

Adicionalmente a la ropa de protección se incluye la protección respiratoria, este equipo está diseñado para proteger al portador de la inhalación de contaminantes. La protección respiratoria se divide en tres tipos (NFPA 472):

- *Equipo de respiración autónoma de presión positiva (self container breathing apparatus, SCBA):* existen dos tipos de equipos de respiración autónoma los de circuito cerrado y los de circuito abierto. El primer tipo mezcla oxígeno puro (en estado líquido o comprimido) con el aire exhalado; el equipo de circuito abierto emplea un cilindro de aire comprimido y expulsa el aire exhalado.
- *Respiradores de línea de aire de presión positiva:* son sistemas de presión positiva que utilizan aire almacenado o proporcionado desde una fuente remota, sea ésta un compresor o cilindros de aire.
- *Respiradores purificadores de aire:* estos respiradores purifican el aire y no proporcionan su propio aire; dependen de filtros mecánicos o materiales absorbentes para quitar dos clases principales de contaminantes atmosféricos, el material particulado y los vapores o gases.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial (2000). *Fortalecimiento de la acción de prevención de desastres en los gobiernos municipales en el contexto del Sistema Nacional de Protección Civil. Diagnóstico y recomendaciones. Reporte final*. CENAPRED, México diciembre del 2000.

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-Organización Panamericana de la Salud, CEPIS-OPS (2003). *Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos*. www.cepis.ops-oms.org/tutorial1/e/equiprot/index.htm

Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral, CONOCER. *Norma Técnica de Competencia Laboral. CSEG090.01 Primera respuesta a emergencias que involucran materiales peligrosos*. México 2003.

Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral, CONOCER. *Norma Técnica de Competencia Laboral. CSEG090.01 Respuesta técnica a emergencias que involucran materiales peligrosos*. México 2003.

Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral, CONOCER. *Norma Técnica de Competencia Laboral. CSEG0064.01 Servicios contra incendio*. México 2003.

Código de Regulaciones Federales 29 parte 1910.120 (q)(6). “29 CFR 1910.120 (q)(6) *Hazardous Waste Operations and Emergency Response*.”

Federal Emergency Management Agency, FEMA (1997). *Capability Assessment for Readiness (CAR)*

Federal Emergency Management Agency, FEMA (2003). *Federal Response Plan*, enero del 2003. www.usfa.fema.gov

Frontera XXI (1997). *Resumen del informe del equipo de trabajo fronterizo*. Subcomité de Asuntos Transfronterizos del Equipo Nacional de Respuesta de los Estados Unidos. Borrador 9 de abril de 1997.

Hancock Kathleen, Abkowitz Mark and Lepofsky Mark. *Assessing Hazardous Materials Emergency Response Capabilities Methodological Development and Application*. Transportation Research Record 1383.

National Fire Protection Association, NFPA (1997). *NFPA 471 Recommended Practice for Responding to Hazardous Materials Incidents*, USA 1997.

National Fire Protection Association, NFPA (1997). *NFPA 472 Standard on Professional Competence of Responders to Hazardous Materials Incidents*, USA 1997.

National Fire Protection Association, NFPA (1997). *NFPA 1001 Standard for Fire Fighter Professional Qualifications*, USA 1997.

National Response Team (2001). *Hazardous materials emergency planning guide*, Julio 2001.

Occupational Safety and Health Administration, OSHA. *OSHA Technical Manual* www.osha-sle.gov/dts/osta/otm

Occupational Safety and Health Administration, OSHA (1995). Occupational Safety and Health. *Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities*.

Occupational Safety and Health Administration, OSHA. *Standard interpretation and compliance letters. Clarification on training for firefighters and HAZWOPER.*
www.osha-sls.gov/OshDoc/Interp_data/I19930304A.html

Provincial Emergency Program, British Columbia Government Canada (1999) *Local Authority Planning Guide. With ammendds.* www.pep.bc.ca/hazard_plans/hazards_plans.html

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT (1996). *Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.*

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT (2000). *NOM-003-SCT-2000 Características de las etiquetas de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos* Diario Oficial de la Federación 20 de septiembre de 2000.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT (2000). *NOM-004-SCT-2000 Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.* Diario Oficial de la Federación 27 de septiembre de 2000.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Departamento de Transporte de los Estados Unidos Administración de Estudios y Programas Especiales; Transporte de Canadá, Seguridad Materiales Peligrosos. *Guía de Respuesta en Caso de Emergencia 2000* www.hazmat.dot.gov/gydebook.htm.

Secretaría de Gobernación (2000). *Ley Federal de Protección Civil*, Diario Oficial de la Federación, reformado el 12 de mayo de 2000.

Secretaría de Trabajo y Previsión Social, STPS (2000). *NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.* Diario Oficial de la Federación 27 de octubre de 2000.

Theodore Louis, Reynolds P. Joseph, Taylor Francis B. (1989). *Accidents and emergency management.* Editorial John Wiley and Sons, New York, USA.

*PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS
CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS*

Se terminó de imprimir en noviembre de 2003 en los Talleres de Reproscan S A. de C. V. Antonio Maura #190
Col. Moderna, México D.F. La edición en papel bond de 90 grs. en interiores y portada en cartulina sulfatada de 14 puntos,
consta de 300 ejemplares más sobrantes para reposición.



Coordinación General de Protección Civil
Centro Nacional de Prevención de Desastres
Av. Delfín Madrigal No. 665,
Col. Pedregal de Sto. Domingo,
Deleg. Coyoacán,
México D.F., C.P. 04360
www.cenapred.unam.mx