



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.**

**El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.**

**Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.**

**Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.**

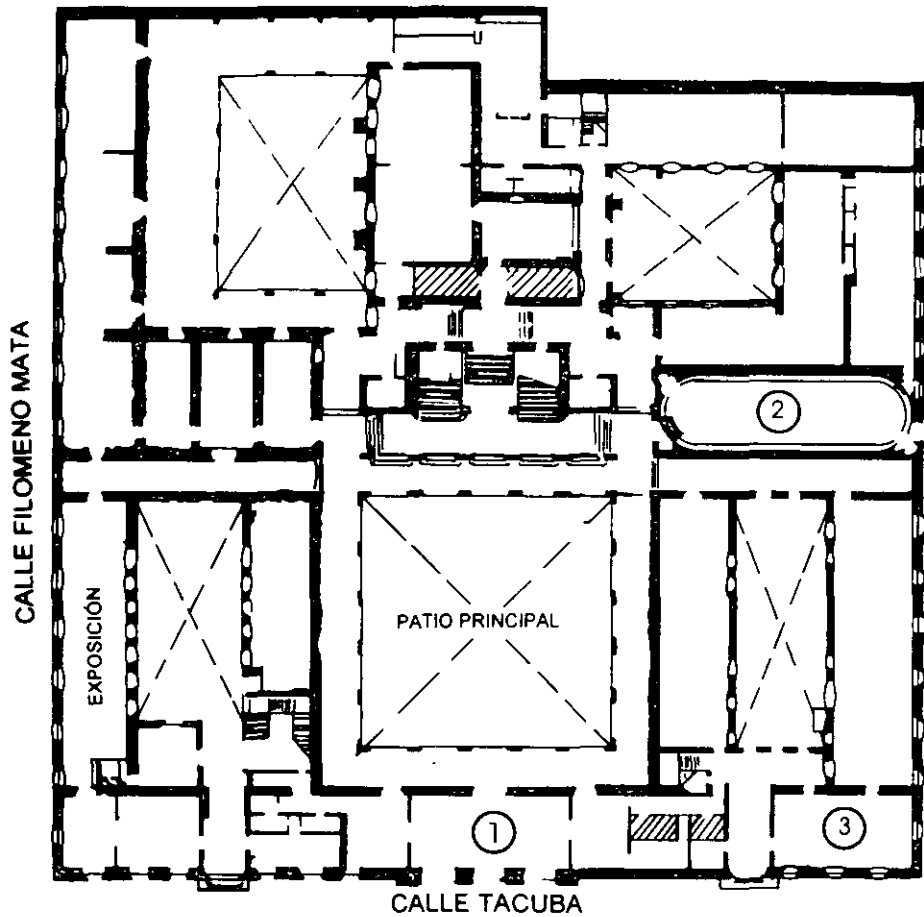
**Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.**

**Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.**

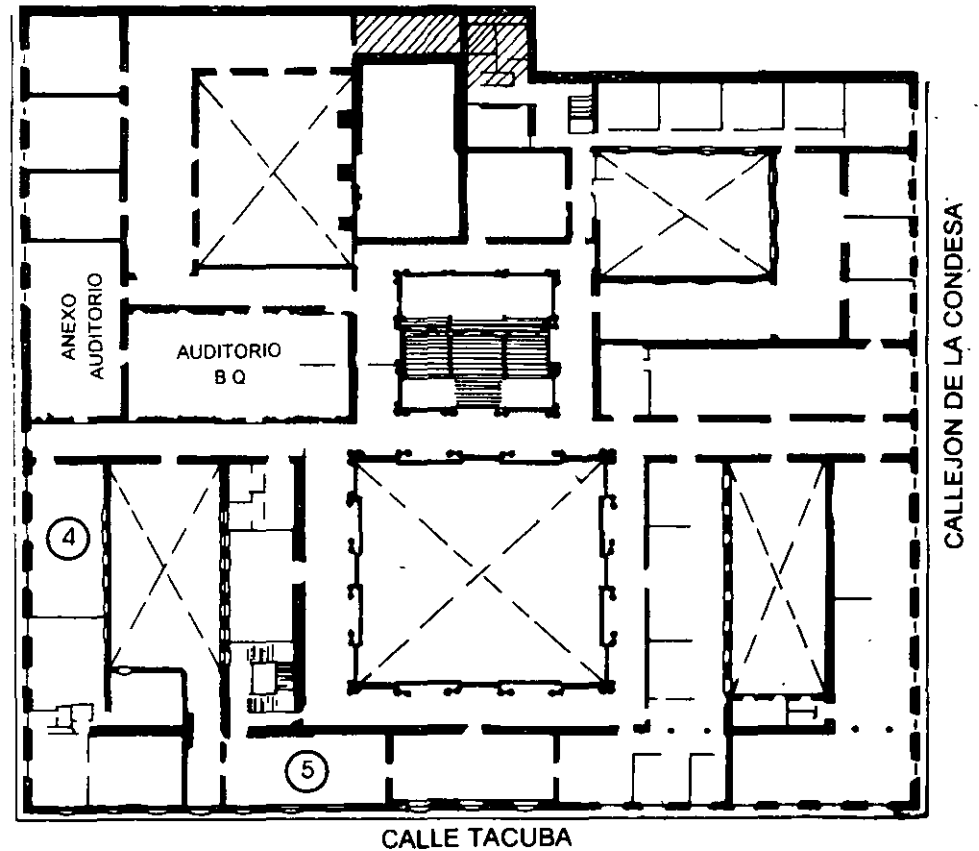
**Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.**

**Atentamente  
División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA

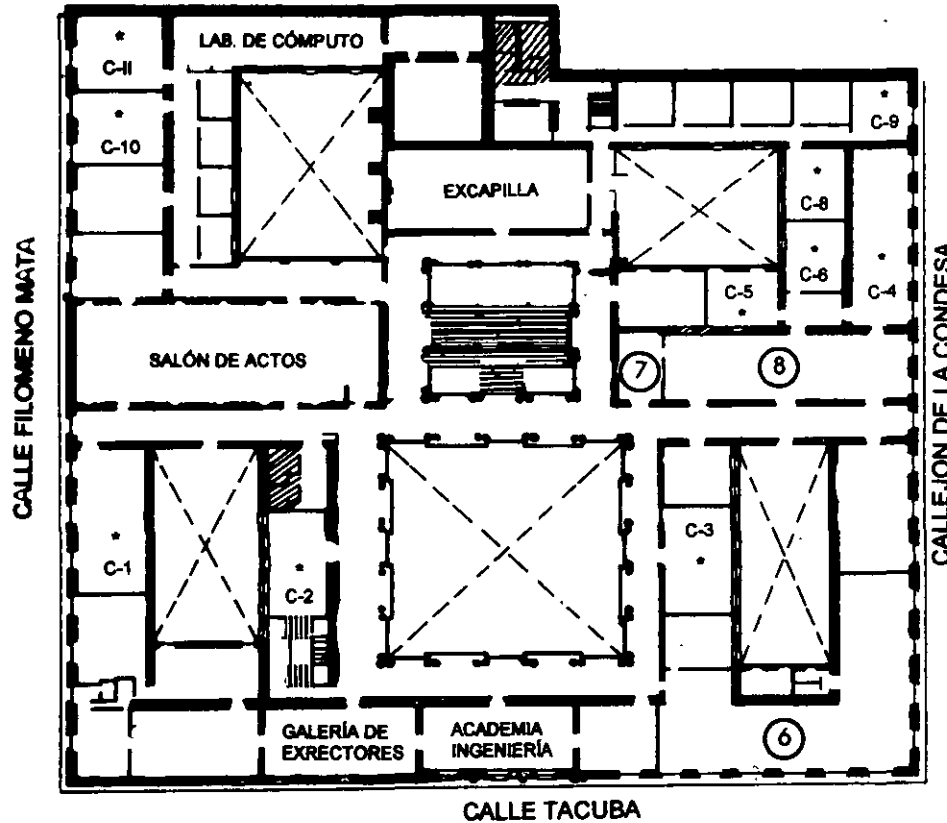


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

# PALACIO DE MINERÍA



## 1er. PISO

### GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
  2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
  3. LIBRERÍA UNAM
  4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
  5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
  6. OFICINAS GENERALES
  7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
  8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- \* AULAS



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA





**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

# **CURSOS INSTITUCIONALES**

## **DIPLOMADO EN “OPERACIÓN FERROVIARIA”**

**MOD. VII SEGURIDAD EN LA OPERACIÓN FERROVIARIA**

**16 de marzo de 2002**

# ***APUNTES***

**Ing. Matias Carrasco  
Palacio de Minería  
México, D.F.**

# **La Seguridad No Se Antepone A La Eficiencia Ni A Intereses Particulares.**

Uno de los objetivos de la Dirección de Operación es la reducción de accidentes personales, ferroviarios, arrollamiento de vehículos en cruces a nivel y enfermedades de trabajo, para lograrlo es necesario que se cuente con un programa de seguridad e higiene en el que se contemplen las actividades que debe de realizar cada una de las áreas que la integran, así como en el involucramiento y participación de todos y cada uno de los titulares de las subdirecciones, supervisores, integrantes de la Comisión de Seguridad e Higiene y muy particularmente de los jefes inmediatos.

Para lograr este objetivo se proponen estos siete procesos para la administración de la seguridad, sintetizando sus acciones de la siguiente forma:

## **1.- Previsión:**

- Se deben detectar los cambios, ya sea para aprovecharlos si son benéficos o para nulificarlos o amortiguarlos si son adversos.
- Para considerar las nulificaciones, cambios, sustituciones o innovaciones necesarias para el avance tecnológico en función y beneficio de la seguridad, deberá considerarse la prevención financiera por parte de la empresa.
- Los materiales, máquinas, herramientas y equipos obsoletos o deteriorados, así como los trabajadores negativos o reincidentes de accidentes, no solo constituyen un riesgo más, sino que son fuentes de costos elevados que no se previeron financieramente y por supuesto sustituirlos cuesta dinero, por lo que es necesario deducir de las utilidades todas las inversiones – no gastos- que requieren la seguridad y la higiene en el trabajo

## **2 - Planeación**

- Los responsables de la seguridad, mediante inspecciones físicas a los centros laborales o con el auxilio de aparatos de medición efectuadas en las instalaciones, serán capaces de detectar los riesgos potenciales a convertirse en accidentes o enfermedades de trabajo, basados en los riesgos físicos, higiene y seguridad existentes en la empresa.
- El contenido de las instalaciones no solo se circunscribe a los materiales, máquinas, herramientas y equipos de trabajo, sino también a quienes los manipulan, es decir : a los trabajadores

Por lo tanto, para sustentar una planeación adecuada es necesario responder las siguientes preguntas:

- 1 - ¿ que se pretende hacer?
- 2.- ¿ Que resultados se esperan?
- 3.- ¿ Para qué?
- 4.- ¿ Por qué?
- 5.- ¿ Cuándo se requiere hacer los escrutinios?
- 6.- ¿ Quién efectuará los escrutinios?
- 7.- ¿ Quiénes están involucrados en estas inspecciones?
- 8.- ¿ Que otros recursos humanos se requieren?
- 9.- ¿ Que recursos humanos se requieren para la capacitación?
- 10 - ¿ Que recursos financieros se necesitan?
- 11 - ¿ Quien o quienes controlarán los avances o desarrollos?
- 12.- ¿ Que normas servirán de guía?
- 13 - ¿ Que parámetros se utilizarán?

Las trece preguntas anteriores serán pauta para la elaboración de la organización de la seguridad de cada una de las áreas, plasmada en un manual o documento que contenga objetivos, políticas y procedimientos. Este documento debe ser sencillo para que cualquier persona lo entienda. Sin olvidar que entre los perfiles hombre-puesto debe existir estrecha afinidad para que cada operación sea eficiente en lo concerniente a la productividad y a la seguridad laboral.

En la planificación también deberán considerar los factores directos e indirectos no imputables al trabajador ni a la empresa, particularmente los directos por fenómenos naturales (geológicos y atmosféricos) para indicar que hacer mediante simulacros, ante sismos, inundaciones, incendios y vientos extremos; incluyendo los fortuitos indirectos por fenómenos humanos (actos por delincuencia o por imprudencia) que también son impredecibles por su inesperada presentación.

### 3 - Programación

- Esta acción del proceso administrativo, plasmada en un documento, traducirá en actividades concretas las acciones a seguir, por lo que mediante la programación se asignarán los recursos humanos, materiales y financieros y los tiempos necesarios para lograr los objetivos ambicionados en la planeación, incluyendo metas a alcanzar.

### 4 - Comunicación

- Esta acción es muy importante por ser el enlace entre las decisiones y la ejecución por tanto la idea que en el mensaje se emita dependerá del medio empleado para su transmisión, misma que puede ser:
  - ✓ **Oral** Entre el supervisor y el trabajador, debe ser clara y precisa.
  - ✓ **Escrita** Memoranda, boletines manuales, carteles, instructivos, manuales, etc.
  - ✓ **Simbólica** Dibujos o signos preventivos.
  - ✓ **Sensorial** Aplicación en colores.

### 5.- Supervisión:

- Consiste en vigilar que la seguridad y la higiene en el trabajo se cumpla en toda y cada una de las actividades desarrolladas en la empresa, desde las directivas hasta las mas modestas, con base en las normas establecidas a fin de descubrir las desviaciones existentes en todos los ámbitos de la planta, tanto en los avios de trabajo como en los aspectos personales de los trabajadores
  
- Así pues todos deben supervisar, desde los directivos hasta los jefes inmediatos en recorridos habituales o rutinarios, esta supervisión conlleva además a:
  - ✓ **Vigilar** Que cada área de trabajo exista un plan de seguridad e higiene que aunque sencillos se cumplan.

- ✓ **Evaluar** Periódicamente los objetivos, metas y políticas de la seguridad e higiene de la empresa para modificar, mejorar o actualizar lo que dé lugar.
- ✓ **La enseñanza-aprendizaje y la capacitación- adiestramiento.** En materia de seguridad e higiene se debe impartir desde el nivel mas alto hasta el mas modesto trabajador.

- Se deberá contar con un sistema de información de las causas que generaron accidentes de trabajo, así como los gastos innecesarios por la prolongación de incapacidades temporales para el trabajo por estos riesgos de trabajo.

## 6.- Control

- Esta acción es equiparable al mantenimiento que se da a cualquier cosa, puesto que:

**Es mejor prevenir que corregir, de ahí que el llamado control preventivo en la seguridad e higiene en el trabajo, es mas valioso que el correctivo.**

## 7.- Evaluación

- Consiste en la valoración de los resultados obtenidas desde la previsión hasta el control y tratándose de la seguridad, esta tasación debe hacerse con base en los índices de frecuencia y gravedad o siniestralidad que son los fieles indicadores para saber en que medida avanzan la seguridad y la higiene en la empresa

- Para lograr que este programa tenga éxito:

- ✓ **Los Subdirectores** deben ser los directamente responsables de la seguridad de su personal y de las instalaciones
- ✓ **Los Gerentes** deben ser los promotores de la seguridad y
- ✓ **Los Jefes directos** deben ser los responsables de la implantación, supervisión de que se cumplan todas y cada una de las actividades de seguridad establecidas en sus respectivos centros laborales.
- ✓ Para facilitar la identificación de posibles riesgos y condiciones inseguras, así como de los factores directos o indirectos imputables a la empresa o a los trabajadores se anexan las siguientes tablas descriptivas:



### Factores Directos Imputables A La Empresa En Higiene

LOCALES	INSTALACIONES	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS	EQUIPO DE PROTECCIÓN
Pisos	Sanitarios	Iluminación	Sólidos	Virus	Personal
Muros	Culinarias	Ventilación	Líquidos	Parásitos	En maquinas
Puertas	D De agua	Temperatura	Gases	Hongos	En herramienta
Ventanas	D. De desecho	Humedad		Bacterias	Carteles
Techos	Área séptica	Ruido			
Almacenes		Vibraciones			
Escaleras		Radiaciones			
Plataformas					

### Factores Directos Imputables A La Empresa En Seguridad.

LOCALES ORDEN Y LIMPIEZA EN.	INSTALACIONES	MÁQUINAS	HERRAMIENTAS	MEDIDAS DE SEGURIDAD	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Pisos Muros	Generadores Turbinas	Fijas y Móviles	Mecánicas y eléctricas	Equipos contra incendio	Cofia o casco Caretas
Puertas Ventanas	Recipientes y Depósitos	De partes fijas o móviles	De mano o de motor	Hidrantes Mangueras	Gafas o lentes Mascarillas
Techos Escaleras	Tuberías de conducción	Protectores	Fijas o móviles	Extintores Carteles	Conchas auditivas
Plataformas Áreas de almacenes	Ventiladores Extractores de aire	Amortiguadores de ruido y vibraciones	Soportes y Retenciones	Promoción contra accidentes	Guantes Cinturones Batas
Salidas de emergencia			Protecciones	Señalamientos En pisos Tuberías y Recipientes	Mandiles Zapatos Botas Ropa de asbesto

### Factores Indirectos o Secundarios:

SOCIALES	CULTURALES	ECONOMICOS	TECNOLOGICOS	JURIDICOS	POLITICOS
Hostilidad hacia el trabajador  Solidaridad reducida	Deficiente sensibilización para promover actos culturales, de esparcimiento y en materia de seguridad e higiene y en el trabajo	Desinterés en otorgar salarios decorosos	Falta de cursos de capacitación técnica en materia de seguridad e higiene	Desconocimiento de la ley del seguro social, y de la ley federal del trabajo	Deficiente politización para acatar las disposiciones en materia de seguridad e higiene y derechos del trabajador
Ausencia o deficiente promoción de actos de solaz y esparcimiento		Deficiente aplicación del principio, invertir para prevenir	No se aplican normas de ergonomía.	Mayor interés en las normas de indemnización que en las de prevención de los riesgos de trabajo	
		Ahorros mal entendidos			

### Factores Directos Imputables Al Trabajador

EN HIGIENE			EN SEGURIDAD		
Hábitos de conservación	Habitos en el área operativa	Habitos personales	Conductas de conocimiento y conservación	Conductas en el área de trabajo	Conductas en el área de la empresa
Local	Ingestión de alimentos y bebidas	Higiene en su persona	Local	Ingestión de alimentos y bebidas	Fumar
Las instalaciones	Fumar	Higiene en su ropa personal y de trabajo	Instalaciones	Fumar	Retozar
Equipo de protección de las máquinas y herramientas	Retozar	Alimentación suficiente en cantidad y calidad	Máquinas	Retozar	Practicar deportes
Equipo de protección personal		Toxicomanías	Herramientas	Atención a las medidas de seguridad	Atención a las medidas de seguridad

### Factores Indirectos Imputables Al Trabajador

SOCIALES	CULTURALES	ECONÓMICOS	TECNOLÓGICOS	JURÍDICOS	POLÍTICOS
Educación Escasa	Atavismos	Salarios bajos que acarrea un bajo poder adquisitivo de compra de: Casa Vestido alimentación suficiente	Desconocimiento Del puesto de trabajo	Desconocimiento de los derechos que le otorgan la ley del IMSS y la ley federal del trabajo	Deficiente politización para defender sus derechos en materia de seguridad e higiene en el trabajo
Hostilidad hacia sus compañeros de trabajo	Jettaturas		Deficiente preparación, capacitación y entrenamiento técnico		
Introverso, poco apto para la acción y la lucha	Machismo		Desconocimiento en materia de seguridad e higiene en el trabajo	Incumplimiento de las disposiciones legales en materia de seguridad e higiene en el trabajo	
Poco tiempo de esparcimiento	Escolaridad reducida				
	Desinterés en capacitarse y adiestrarse en materias del trabajo				

Factores Directos E Indirectos No Imputables Al Trabajador Ni A La Empresa:

- ✓ **FENÓMENOS NATURALES**
- ✓ **GEOLÓGICOS**
- ✓ **ATMOSFÉRICOS**
- ✓ **DELINCUENCIA**
- ✓ **IMPRUDENCIA**

Todos estos puntos pueden percibirse fácilmente al recorrer las instalaciones, por lo que las actividades a desarrollar en cada centro de trabajo indicarán los riesgos a que pudiera estar expuesto cada trabajador y que precauciones en los rubros de seguridad e higiene deben incorporarse al quehacer diario de la mano de obra; esto induce a fijar objetivos, políticas, y procedimientos en un manual de organización, mediante una planificación definida que conduzca a una programación también definida y metódica que nos permita cumplir con estos objetivos

# TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS POR FERROCARRIL

- 1) NORMAS OFICIALES MEXICANAS, LEYES Y REGLAMENTOS QUE RIGEN EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS EN MEXICO.
- 2) TIPOS DE CARROS TANQUE Y SUS ANATOMÍAS
- 3) INSPECCIONES EN PLANTA Y EN PATIO, PRUEBAS DE VÁLVULAS Y DE TONEL (RODAMIENTOS, TRUCKS, SIST FRENOS, TONEL, VALVULAS ACCESORIOS, ETC.
- 4) LISTADO DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS, CARACTERÍSTICAS E IDENTIFICACIÓN
- 5) DOCUMENTACIÓN (GUÍAS DE EMBARQUE)
- 6) PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE TRANSPORTES Y FUERZA MOTRIZ
- 7) INFORMACION Y RESPONSABILIDADES DE LOS CLIENTES
- 8) LOGÍSTICA PARA EL DESMANTELAMIENTO DE CARROS TANQUE
- 9) DIRECTORIOS DE AUTORIDADES, GRUPOS DE APOYO, EMPRESAS FERROVIARIAS, EMBARCADORES, DESTINATARIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES
- 10) LOGÍSTICA PARA LA ATENCION DE EMERGENCIAS QUIMICAS
- 11) ACUERDOS ENTRE SETIQ-ANIQ-EMBARCADORES-DESTINATARIOS-AUTORIDADES Y GRUPOS DE APOYO (ELABORACION DE LOS MANUALES DE EMERGENCIAS)
- 12) BRIGADA DE EMERGENCIA DE LA TERMINAL
- 13) MATERIAL DIDACTICO DE CONSULTA EN EMERGENCIAS
- 14) PROGRAMACIÓN DE EJERCICIOS Y SIMULACROS
- 15) TIPOS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
- 16) DISPOSICIONES JURIDICAS Y SEGURO

## MARCO JURÍDICO

### NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

- NOM-002-SCT2-1994, LISTADO DE LAS SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS MAS COMÚNMENTE TRANSPORTADOS

- NOM-003-SCT2-1994, CARACTERISTICAS DE LAS ETIQUETAS DE ENVASES Y EMBALAJES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS Y RESID. PEL

- NOM-004-SCT2-1994, SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DESTINADAS AL TRANSP. TERRESTRE DE MATS Y RES. PEL.

- NOM-005-SCT2-1994, INFORMACIÓN DE EMERGENCIA EN TRANSP. PARA EL TRANSP. TERRESTRE DE MATS. Y RES. PEL.

- NOM-007-SCT2-1994, ENVASES Y EMBALAJES DESTINADOS AL TRANSP. DE SUSTANCIAS Y RESID. PEL

- NOM-008-SCT2-1994, DISPOSICIONES PARA EFECTUAR INSPECCIÓN DE EQUIPO DE ARRASTRE FERROVIARIO ASIGNADO AL TRANSP. DE MATS Y RESIDUOS PEL

- NOM-009-SCT2-1994, COMPATIBILIDAD PARA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATS Y RESIDUOS PEL DE LA CLASE "1" EXPLOSIVOS
- NOM-010-SCT2-1994, DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATS Y RESIDUOS PEL
- NOM-011-SCT2-1994, CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE LAS SUSTANCIAS, MATS. Y RESIDUOS PEL EN CANTIDADES LIMITADAS
- NOM-018-SCT-1994, DISPOSICIONES PARA LA CARGA, ACONDICIONAMIENTO Y DESCARGA DE MATERIALES Y RESIDUOS PEL EN UNIDADES DE ARRASTRE
- NOM-019-SCT2-1994, DISPOSICIONES GENERALES PARA LA LIMPIEZA Y CONTROL DE REMANENTES DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PEL EN LAS UNIDADES QUE TRANSP. MATS Y RESIDUOS PEL
- NOM-024-SCT-1994, ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN ASÍ COMO LOS MÉTODOS DE PRUEBA DE LOS ENVASES Y ENBALAJES DE LAS SUSTANCIAS, MATS Y RESIDUOS PEL
- , NOM-027-SCT-1994, DISPOSICIONES GENERALES PARA EL ENVASE, EMBALAJE Y TRANSP DE LAS SUSTANCIAS, MATS Y RESIDUOS PEL DE LA DIVISIÓN 5 2 PEROXIDOS ORGÁNICOS
- NOM-028-SCT2-1995, DISPOSICIONES ESPECIALES PARA LAS SUSTANCIAS, MATS Y RESIDUOS PEL. DE LA CLASE 3 LÍQUIDOS INFLAMABLES
- NOM-043-SCT2-1995, DOCUMENTOS DE EMBARQUE DE SUSTANCIAS, MATS Y RESIDUOS PEL
- NOM-044/I-SCT2-1997, INSTRUCCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE INSPECCIONES Y REPARACIONES PROGRAMABLES DE CONSERVACION DEL EQUIPO TRACTIVO FERROVIARIO
- NOM-045-SCT2-1995, CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS UNIDADES DE ARRASTRE FERROVIARIO ASIGNADO AL TRANSP DE MATS Y RESIDUOS PEL
- NOM-046-SCT2-1995 CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LOS CONTENEDORES CISTERNA DESTINADOS AL TRANSPORTE MULTIMODAL DE GASES LICUADOS A PRESIÓN NO REFRIGERADOS
- NOM-051-SCT2-1995, ESPECIFICACIONES ESPECIALES Y ADICIONALES PARA LOS ENVASES Y EMBALAJES DE LAS SUSTANCIAS PEL DE LA DIVISION 6 2 AGENTES INFECCIOSOS
- NOM-057-SCT2-1995, REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TANQUES SOBRE CHASIS PARA EL TRANSPORTE DE GASES COMPRIMIDOS. ESPECIFICACIONES SCT-331 Y SCT-338

## **- LEYES:**

- LEY ORGÁNICA DE LA ADMON PÚBLICA FED. (29-DIC-76. D O F )
- LEY DE VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN
- LEY REGLAMENTARIA DEL SERV FERROVIARIO
- LEY GRAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y P AL A

## **— REGLAMENTOS:**

- REGLAMENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO (30-AGO-96 D O F.)
- r REGLAMENTO DE LA LEY GRAL DEL EQ ECOL Y LA P. ALA (1998 D.O.F.)
- r REGLAMENTO PARA EL Transp TERRESTRE DE MATS Y RES PEL. (7-ABRIL-93 D.O F )

CONSTA DE 136 ARTICULOS DENTRO DE LOS CUALES DESTACAN LA CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS, ETIQUETADO DE UNIDADES IDENTIFICACIÓN, INSPECCIONES, DOCUMENTACIÓN, SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIAS, OBLIGACIONES DE LAS TRIPULACIONES Y JEFES DE ESTACIÓN Y DE LA CAPACITACION

# TIPOS DE CARROS TANQUE EN MÉXICO Y SUS ANATOMÍAS

EXISTEN 5 TIPOS (6)

DOT 103, 105, 111, 113 Y 115

## ORGANISMOS QUE CERTIFICAN LA CONSTRUCCIÓN DE UN CARRO-TANQUE

DOT  
AAR  
ICC  
ARA  
USG

DOT---DEPENDENCIA OFICIAL

111 --- DESIGNACIÓN DE CLASE (PRESURIZADO)

J -----MODIFICACIONES O CARACTERÍSTICAS (ACOPLADORES, CONCHA, PROTECTOR DE CASQUETES, PROTECCIÓN TÉRMICA)

300 ---- PRESIÓN DE PRUEBA DEL TONEL

AL----- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN (ALUMINIO, ACERO)

W -----TIPO DE SOLDADURA

1-----TIPO DE REVESTIMIENTOS

## INSPECCIONES EN PATIO Y EN PLANTA

FORMATO DE INSPECCIÓN  
EN PATIO  
FECHAS DE PRUEBAS DE VÁLVULA Y DE TONEL  
PRODUCTO ESTENCILADO  
CERTIFICADO DOT  
GRIETAS FUGAS O ESCURRIMIENTOS  
CARTELES DE IDENTIFICACIÓN  
CUBIERTA DEL DOMO  
ACOPLADORES  
LARGUEROS, TRAVESEROS Y APAREJOS DE FRENO  
TRUCKS  
RUEDAS  
ROZADERAS

## EN PLANTA

PERIODOS ESTABLECIDOS DE PRUEBAS  
VÁLVULAS Y ACCESORIOS  
EMPAQUES  
PRUEBAS DE HERMETICIDAD  
COLOCACION DE SELLOS  
PESAJE DE UNIDADES  
PROCEDIMIENTOS DE DESCARGA  
BANDERAS AZULES  
CONEXIONES A TIERRA  
COLOCACIÓN DE CALZAS  
CONDICIONES DE LA ESPUELA

## **ATENCIÓN A EMERGENCIAS QUÍMICAS**

EN COORDINACIÓN CON LA A N I Q.-S E T I Q., PRODUCTORES, CONSUMIDORES, EMPRESAS FERROVIARIAS Y AUTORIDADES SE GENERO EL "PLAN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE FERROVIARIO DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

OBJETIVOS  
CAPACITACIÓN  
FORMACIÓN DE BRIGADAS  
DIRECTORIOS DE EMERGENCIAS  
SIMULACROS

### **MANUALES ELABORADOS**

OBJETIVOS  
IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES  
PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA  
ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA  
PRIMEROS AUXILIOS  
ASPECTOS LEGALES (PROFEPA, S C T., STPS Y SINAPOC)  
ORGANISMOS DE AUXILIO  
CIRCUITOS DE APOYO  
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL  
DIRECTORIOS E INVENTARIOS

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

**NIVEL "A".-** PARA GASES TÓXICOS, SUSTANCIAS VENENOSAS, CORROSIVAS CONSTA DE.

EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMO  
TRAJE ENCAPSULADO  
GUANTES  
BOTAS  
OVEROL Algodon

**NIVEL "B".-** PARA GASES CONTAMINANTES

EQUIPO DE RESPIRACION AUTÓNOMA  
OVEROL RESISTENTE A QUIMICOS  
GUANTES  
BOTAS  
GOGLES

**NIVEL "C".-** PARA REALIZAR VALORACIONES

CARETA Y CANISTERS  
OVEROL RESISTENTE A QUIMICOS  
GUANTES  
BOTAS  
ZAPATOS DE SEGURIDAD

**NIVEL "D".-** PARA ATMÓSFERAS DE CONCENTRACIONES MUY BAJAS

OVEROL RESISTENTE A QUÍMICOS  
CASCO  
GOGLES  
GUANTES  
ZAPATOS DE SEGURIDAD



## LISTADO DE PRODUCTOS TRANSPORTADOS EN MÉXICO

LA TABLA DE MATERIALES PELIGROSOS CONSTA CON UN LISTADO DE 550 TIPOS DE PRODUCTOS Y LA NOM-002-S C T QUE CONTIENE:

NOMBRE DEL PRODUCTO  
CLASE DE RIESGO (1-9)  
TIPO DE CARTEL (UN., CLASE DE RIESGO, FIGURA)  
CLAVE DE LA ONU.  
TIPO DE CARRO TANQUE

### CARACTERÍSTICAS DE LAS 9 CLASES DE PRODUCTOS QUE SE MANEJAN EN MÉXICO

#### 1) EXPLOSIVOS---LIBERACIÓN MASIVA E INSTANTÁNEA DE ENERGÍA

NITRATO DE AMONIO  
PÓLVORA  
TNT  
PIROFORICOS

#### 2) GASES COMPRIMIDOS---MATERIALES ALMACENADOS A ALTAS PRESIONES

AMONIACO  
CLORO  
OXIDO DE ETILENO, PROPILENO  
L P  
PROPANOS

#### 3) LÍQUIDOS INFLAMABLES---MATERIALES QUE EMITEN VAPORES QUE SE ENCIENDEN

GASOLINA  
ALCOHOLES  
SOLVENTES  
ACETONAS  
BENCENOS

#### 4) SÓLIDOS INFLAMABLES---COMBUSTIBLES REACCIONANTES CON EL AGUA FÓSFORO,

SODIO  
MAGNESIO

#### 5) OXIDANTES---PROVEEN OXIGENO GENERANDO CALOR

NITRATOS  
CLORATOS  
PERÓXIDOS  
POLÍMEROS

#### 6) VENENOSOS---ATACAN POR INHALACIÓN AL SISTEMA RESPIRATORIO

CIANURO  
FENOLES  
ARSÉNICO  
PESTICIDAS

#### 7) RADIATIVOS---NO APLICA

#### 8) CORROSIVOS---DESTRUCCION DE TEJIDOS VIVOS

ACIDOS  
BROMOS  
LACAS  
SOSA CÁUSTICA

#### 9) VARIOS---MATERIALES CON PROPIEDADES ANESTÉSICAS

FERTILIZANTES  
AZUFRES

## DOCUMENTACIÓN

SE DEBEN REALIZAR INSPECCIONES ALEATORIAS PARA VERIFICAR QUE EN LA DOCUMENTACIÓN DE LOS CARROS TANQUE INVARIABLEMENTE SE UTILICE LA GUÍA ROJA Y LA HOJA DE EMERGENCIA EN TRANSPORTACIÓN CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

HOJA DE EMERGENCIA EN TRANSPORTACIÓN  
RAZON SOCIAL Y DIRECCIÓN DEL EMBARCADOR  
TELÉFONOS DE EMERGENCIA  
NOMBRE DEL PRODUCTO EN ESPAÑOL  
CLASIFICACION (CLASE DE RIESGO)  
NUMERO DEL MATERIAL (UN )  
CIA TRANSPORTADORA  
TELEFONOS DE EMERGENCIAS  
ESTADO FÍSICO DEL PRODUCTO  
TELÉFONO DE SE T Y Q  
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL  
RIESGOS  
ACCIONES

GUÍA ROJA  
INICIALES Y NÚMERO DE LA UNIDAD  
FECHA Y NUM DE LA GUÍA ESTACION DE ORIGEN  
NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL EMBARCADOR  
ESTACIÓN DESTINATARIA Y PLANTA  
NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL DESTINATARIO  
NOMBRE DEL PRODUCTO EN ESPAÑOL  
CLAVE DE IDENTIFICACION UN.  
TIPO DE RIESGOS DEL PRODUCTO  
CARTELES A UTILIZAR

## CAPACITACIÓN AL PERSONAL

EN COORDINACION CON EL INSTITUTO DE CAPACITACIÓN VERIFICAR LOS PUNTOS TEMARIOS QUE CONTEMPLA EL TEMARIO PARA U CORRECTA APLICACIÓN

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO  
AGREGACION Y COMPATIBILIDAD EN TRENES Y SERVICIOS DE PATIO  
IDENTIFICACION DE SUSTANCIAS  
MANEJO Y USO DE LA TABLA DE MATERIALES PELIGROSOS CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

DOCUMENTACION DE EMBARQUE  
OBLIGACIONES DEL PERSONAL

BRIGADISTA  
PERFIL  
DURACION Y RECICLAJE  
MATERIAL DIDACTICO  
PROGRAMACION ANUAL  
PERSONAL DE NUEVO INGRESO  
EVALUACION DE RESULTADOS  
INSTRUCTOR



## DOCUMENTACIÓN SOPORTE PARA EMERGENCIAS

GUÍA NORTEAMERICANA DE RESPUESTA EN EMERGENCIAS  
AMARILLA  
No DE IDENTIFICACIÓN UN DEL PRODUCTO  
No DE GUÍA  
NOMBRE DEL PRODUCTO

AZUL  
LISTADO DE LOS PRODUCTOS EN ORDEN ALFABÉTICO  
No DE IDENTIFICACIÓN U N  
No DE GUIA

ANARANJADO  
PELIGROS POTENCIALES (INCENDIO O EXPLOSIÓN)  
PELIGROS A LA SALUD  
ROPA PROTECTORA  
PRIMEROS AUXILIOS  
CONTROL DEL DERRAME

VERDE  
TABLA DE AISLAMIENTOS (DERRAMES PEQUEÑOS Y GRANDES)

GUÍA DE EMERGENCIA S.E T I Q  
NARANJA  
LISTADO DE PRODUCTOS POR ORDEN ALFABETICO  
No DE IDENTIFICACIÓN UN  
No DE GUÍA

VERDE  
LISTADO POR ORDEN NUMERICO UN.  
NOMBRE DEL PRODUCTO POR ORDEN ALFABÉTICO  
No DE GUÍA

AMARILLO  
RIESGOS DEL PRODUCTO  
PELIGROS  
ACCIONES  
PRIMEROS AUXILIOS

AZUL  
TABLA DE DISTANCIAS (DERRAMES PEQUEÑOS Y GRANDES)  
GUÍA DE RESPUESTA EN EMERGENCIAS DOT  
SECCIÓN AMARILLA  
ORDEN NUMÉRICO DEL PRODUCTO UN

### SECCIÓN AZUL

NOMBRE DEL PRODUCTO EN ORDEN ALFABETICO  
ANARANJADO  
PELIGROS POTENCIALES  
PELIGROS A LA SALUD  
PRIMEROS AUXILIOS

VERDE  
TABLA DE DISTANCIAS (FUGAS GRANDES Y PEQUEÑAS)

## **GUÍA DE ACCIONES EN EMERGENCIA DE LA A.A.R. (CARPETA BLANCA)**

NOMBRE DE LOS PRODUCTOS EN ORDEN ALFABÉTICO  
CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-FÍSICAS-TOXICOLÓGICAS  
IDENTIFICACION DEL PRODUCTO  
RIESGOS I  
RIESGOS PARA LA SALUD  
RIESGOS DE INCENDIO  
RIESGOS DE EXPLOSIÓN  
ROPA DE PROTECCION  
PRIMEROS-AUXILIOS  
RESPUESTA A INCENDIOS  
RESPUESTA A DERRAMES (AGUA, TIERRA Y AIRE)

### **DIRECTORIOS Y RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

RECOPIACIÓN DE TELEFONOS DE EMERGENCIA BRIGADISTAS Y EQUIPOS

EMBARCADOR  
DESTINATARIO (PLANTAS INDUSTRIALES DENTRO DEL TERRITORIO DE LA T..F. V. M.)  
EMPRESAS FERROVIARIAS (GRUPO DE RESPUESTA)  
AUTORIDADES  
GRUPOS DE APOYO  
PROTECCIÓN CIVIL  
A.N.I.Q. Y S.E.T.I.Q.  
CIRCUITOS DE AYUDA

### **PROCESO PARA EL DESMANTELAMIENTO DE CARROS TANQUE**

DISPONER DE LA COPIA DEL CERTIFICADO DE CONSTRUCCION DE LA UNIDAD  
DOCUMENTO QUE ACREDITE A LA ÚLTIMA EMPRESA ARRENDATARIA  
DOCUMENTO QUE ACREDITE A LA ÚLTIMA EMPRESA ARRENDADORA  
CERTIFICADO DEL ÚLTIMO PRODUCTO ASIGNADO  
CERTIFICADO DE LA INERTIZACION DE LA UNIDAD  
CONTAR CON LAS INSTALACIONES ADECUADAS PARA EL DESMANTELAMIENTO  
AUTORIZACIÓN DEL PROPIETARIO DE LAS INSTALACIONES PARA EL DESMANTELAMIENTO

### **INFORMACIÓN Y RESPONSABILIDADES DE LOS CLIENTES**

EL DEPARTAMENTO DE MATERIALES PELIGROSOS PROPORCIONARA A LA SUBDIRECCIÓN DE  
COMERCIALIZACION LA INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PARA INTEGRARLA EN EL MANUAL DEL CLIENTE  
SIENDO DE OBSERVANCIA OBLIGATORIA

QUE ES UNA SUSTANCIA PELIGROSA  
QUE ES UN MATERIAL PELIGROSO

APEGARSE A LAS DISPOSICIONES DEL R.T.T.M.R.P. DE LA S.C.T.  
NORMAS OFICIALES MEXICANAS  
QUE ES UNA UNIDAD DE ARRASTRE (TANQUE)  
TIPOS DE CARROS TANQUE EN MEXICO  
MARCAS DE CLASIFICACION DE LOS TANQUES  
CLASIFICACION DE LOS MATERIALES PELIGROSOS  
RESTRICCIONES EN EL MOVIMIENTO DE TANQUES  
REQUISITOS DE LA GUÍA DE EMBARQUE  
RUTAS TRONCALES PARA LOS MATERIALES PELIGROSOS  
CARTAS DE RETENCIÓN DE UNIDADES  
TIPOS DE CARTELES  
REQUISITOS PARA LA DESCARGA DE TANQUES  
MARCO JURÍDICO



# La investigación de las causas de los Accidentes ferroviarios

Se ha definido al accidente como un suceso eventual que altera el orden regular de las cosas, este concepto tan simple reviste singular importancia para el proceso de la prevención de accidentes en los ferrocarriles ya que para estar en condiciones de definir las políticas y estrategias es necesario tener una visión clara de la accidentabilidad en cada área y en cada tramo, situación que solo se logra con un eficiente sistema de control estadístico de todos los eventos registrados en la operación de trenes, que clasifique con toda claridad las clases de accidentes, sus causas, las áreas responsables y precise el lugar, fecha, hora, distrito, división, región donde ocurren los accidentes.

La clasificación de los accidentes ferroviarios en los ferrocarriles nacionales de México se hace de acuerdo al manual de clases y causas de los accidente editado por la gerencia de prevención de accidentes, documento que se actualiza periódicamente para incluir nuevas causas que puedan ir surgiendo conforme a los cambios en los sistemas operativos o la tecnología de construcción de los nuevos equipos de tracción y arrastre

## Las clases de accidentes son seis.

Alcance - (Colisiones producidas sobre la misma vía, dirección y sentido), existen 23 tipos de alcances que cubren los casos de tren a tren, tren a equipo, tren a vehículo de vía, tren a máquina, equipo a equipo, etc.

Choque - (Colisiones ocurridas en una misma vía pero en sentido opuesto), existen 32 tipos de choques que cubren todas las posibles colisiones entre trenes, equipos, máquinas o vehículos diversos

Descarrilamiento - (Casos en donde una rueda o un equipo cae del hongo del riel), existen seis tipos de descarrilamientos de tren, máquina, equipo, servicio de patio, maquinaria de vía y vehículo de vía.

Rozamiento - (Colisiones producidas por falta de libraje en vías adyacentes), existen 26 tipos de rozamientos

Incendio - (Efecto de la combustión de diversos materiales), se tienen identificados 10 tipos de incendios que incluyen incendios de máquina, equipo, maquinaria de vía, servicio de patio, puente, alcantarilla, en instalaciones fijas y diversos

Percance - (Imprevisto que ocurre cuando la máquinas, el equipo, maquinaria o instalaciones fijas sufren daños que no puedan clasificarse en las otras clases mencionadas), existen 11 categorías incluyendo el tránsito de trenes interrumpido, averías a puentes, alcantarillas al equipo tractivo o de arrastre, a la vía, instalaciones fijas maquinaria o vehículos de vía

En cuanto a las causas de los accidentes, estas pueden ser muy numerosas, pero de acuerdo a su frecuencia se han identificado 175 entre las que destacan:

- Abanderamiento no respetado
- Aguja desgastada, desportillada, despuntada o rota
- Cambio cuatrapeado, mal alineado, mal operado, tildado o no asegurado
- Descarrilador no operado o mal operado
- Durmientes podridos, fracturados o no reglamentarios
- Exceso de velocidad
- Excesivo juego lateral del truck,
- Falta de señales, señales mal dadas, mal interpretadas o no obedecidas,
- Rueda con ceja alta, delgada vertical o rota.
- Velocidad de patio no respetada

- Vía con golpe de línea, nivel o aguachinado
- Personal ajeno movio equipo o cambio
- Equipo corrido mal frenado

La correcta y oportuna investigación de las causas de los accidentes es indispensable para tomar las acciones correctivas que permitan evitar casos similares, en otras palabras las buenas investigaciones son el paso preliminar para la efectiva prevención de los accidentes

## **Los métodos generales de la investigación.**

La determinación de las causas de los accidentes requiere del conocimiento a fondo de varios aspectos de la operación ferroviaria, en la mayoría de los casos se necesitara saber de varias areas, especializadas tales como Manejo de trenes y practicas de operación, dinámica de las locomotoras y carros y la configuración geométrica de las vías, derecho de trenes, reglamento de transportes, reglamento de vía, normas y practicas recomendadas para la construcción y reparación de los equipos tractivos y de arrastre, las reglas para el uso de los sistemas de frenos de aire y dinámico, boletin general de transportes, y otros por lo que una buena investigación dependerá mucho de los esfuerzos combinados de los oficiales de las tres áreas sustantivas de los ferrocarriles transportes Vía y telecomunicaciones y fuerza motriz y equipò de arrastre, ayudados por el personal del área de prevención de accidentes

Es necesario que los oficiales a cargo de la investigación cuenten con el equipo necesario para efectuar mediciones, grabar y fotografiar las evidencias encontradas, esto incluye niveles, escantillones, cintas métricas, cuerdas de 20 mts crayón amarillo, gis blanco, materiales para hacer moldes, cepillo de alambre, linterna, cámara fotográfica y grabadora portatil

Deben llevar tambien formatos del informe de accidentes, horario, reglamento de transportes, manual de instrucciones y recomendaciones para el gobierno y manejo de trenes, reglamento de vía, boletin general de transportes, reglamento para el transporte de materiales y residuos peligrosos y los manuales de seguridad de la 3 áreas operativas

### **Que debe hacerse al recibir el aviso**

Los oficiales investigadores al recibir el aviso de la ocurrencia de un accidente deben recabar la siguiente información

- Clase de accidente
- Division
- Distrito
- Lugar y kilometro.
- Entre que estaciones
- Fecha y hora
- Tren o trenes involucrados
- Nombre de la tripulacion
- Daños al equipo (numero de los carros descarrilados)
- Accidentes personales
- Medidas de salvamento
- Observaciones

Estos datos normalmente aparecen en el informe telegráfico o faxorama que envía el jefe de despachadores a todos los oficiales que tienen ingerencia en los accidentes, es conveniente investigar en el centro de despacho o bien en el propio lugar del accidente los siguientes datos

- Consist (formación del tren)
- Consist (formación de las locomotoras)
- La posición de los carros después del accidente
- La presencia de carros conteniendo materiales peligrosos
- El estado del tiempo al momento del accidente
- Visibilidad-topografía del terreno.
- Temperatura aproximada
- Huellas de precipitaciones pluviales o nevadas
- Órdenes de tren
- Órdenes de precaución.
- Hoja de trenes.
- Gráficas del C T C
- Grabaciones del C.D T

### Que debe hacerse al llegar al lugar del accidente

La inspección completa de la vía y del equipo antes de que sea movido y empiecen las maniobras de salvamento se deben hacer todos los esfuerzos para determinar el punto inicial del descarrilamiento y marcar el lugar antes de que se inicien los movimientos esta tiene especial atentan cuando el accidente es un descarrilamiento.

### Los datos de la vía

Tales como la configuración geométrica l es tangente o curva, pendiente o plano, condiciones físicas de los cambios, si es posible, obtener los informes de las inspecciones previas del tramo, 100 mts. antes y después del accidente

### Los datos del equipo

Independientemente de los datos obtenidos en el lugar del accidente, se deben obtener los informes de inspección en patio de las pruebas de frenos de aire del tren y contar con juegos de anatomías de las clases de unidades involucradas (furgones, tolvas, plataformas, gondolas, tanques)

### Datos de los trenes

Además de los documentos que obran en poder de la tripulación, los cuales deben ser fotocopiados regresando los originales a los oficiales que deben integrar la documentación del accidente, es conveniente retirar los casetes PULSSE de las locomotoras del tren o trenes involucrados, cuya interpretación la hará el departamento regional prevención de accidentes, se recomienda entrevistar a los miembros de la tripulación o tripulaciones involucradas y a los testigos oculares de los hechos

Se debe verificar la distribución del tonelaje en el tren, la formación de carros largos y cortos y la ubicación de los equipos especializados donde están incluidas las unidades conteniendo materiales peligrosos cuya segregación debe hacerse conforme a lo estipulado en las normas técnicas

### La elaboración del croquis

La ubicación del punto inicial del descarrilamiento (si se trata de esta clase de accidentes) es fundamental para las hipótesis que se puedan plantear posteriormente deben indicarse en el croquis las marcas dejadas por las cejas de las ruedas sobre el hongo, el alma o el patín de los rieles, asimismo, es muy importante identificar la primera rueda descarrilada

Es necesario anotar la inicial y número de las unidades, su peso y contenido, posición (alineado, volcada, atravesada, telescopiada, etc

Su orientación identificando los extremos "A" o "B" (la ubicación del freno de mano indica que se trata del extremo "b") la posición de las ruedas en relación a los rieles la extensión de la vía que resulto dañada, así como los puentes, alcantarillas, tuneles, señales u otras obras de arte que resulten afectadas

Es necesario definir el lugar donde se detuvo cada porción del tren después del accidente y la dirección del tren o trenes

Siendo los descarrilamientos la clase mas frecuente de accidente y dada la complejidad del proceso para la investigación de sus causas se hablara con mayor detalle de estos

---

### **El lugar inicial del descarrilamiento y la primera rueda descarrilada**

La clave para lograr una buena investigación de la causa de los descarrilamientos en buena parte depende de la correcta identificación del punto inicial de descarrilamiento y la primera rueda que descarrilo, para hacerlo se recomienda lo siguiente

Empezar con el primer vehículo descarrilado, progresivamente desplazarse en dirección contraria a la del viaje del tren, examinando cuidadosamente el lecho de la vía buscando huellas recientes, seguir estas huellas que la conduzcan al punto inicial del descarrilamiento

Se deben marcar en el croquis las huellas dejadas por las cejas en los durmientes, rieles, balasto o sobre el equipo, indicando la longitud y dirección de las huellas su espaciamiento, su ubicación respecto al cambio, contrarriel o el sapo mas cercano

Se deben buscar en los durmientes aquellas huellas con un mismo patrón o trazo parecido que se repita a partir del primer carro descarrilado hasta llegar al punto inicial del descarrilamiento y desde este lugar regresar tanto como sea posible en la dirección contraria al sentido del tren, buscando huellas de objetos arrastrando, equipo fallado y componentes de la vía, y desplazamientos de la carga que se evidencien



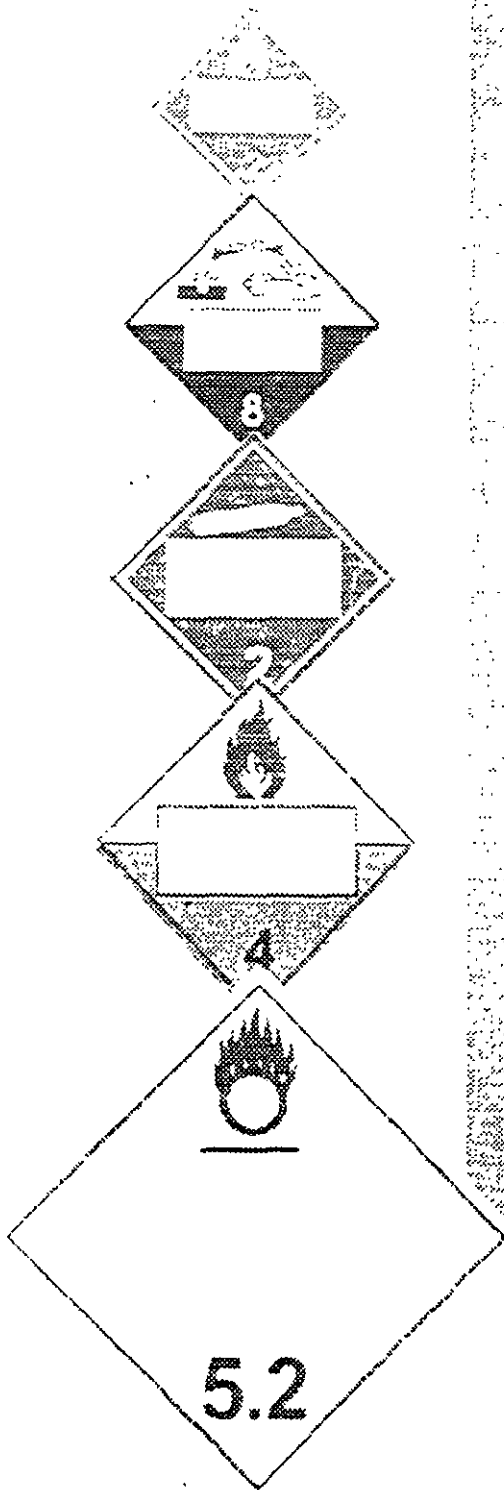


TABLA DE  
MATERIALES  
PELIGROSOS

# Tabla de Materiales Peligrosos

## Introducción

El transporte ferroviario de productos químicos ha adquirido una singular importancia en México durante los últimos años

El crecimiento de la industria de la transformación, especialmente en las ramas de la petroquímica, textiles sintéticos, plásticos, colorantes, detergentes y otras más, ha demandado un mayor y mejor servicio de transportación de los productos que consumen o producen las plantas industriales en todo el país

Los Ferrocarriles Nacionales de México, conscientes de la importancia de su papel para encadenar el proceso productivo, ha iniciado una modernización muy importante en los servicios que se ofrecen a los usuarios.

La identificación de los riesgos de los principales productos químicos transportados por ferrocarril ha sido una de las actividades prioritarias de la Gerencia de Prevención de Accidentes, la presente publicación es una recopilación de los datos más importantes para la designación de aquellas sustancias, soluciones o mezclas que por sus características físicas, químicas o toxicológicas se consideran peligrosas para la salud, seguridad, propiedad o el medio ambiente, cuando son liberadas de los recipientes que las contienen

La tabla de materiales peligrosos constituye la designación de los 500 productos peligrosos que se manejan con mayor frecuencia en el Sistema Ferroviario Nacional.

En la designación del riesgo de los materiales, se han tomado los criterios del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos de la S C T.

Este esfuerzo por clasificar e identificar los materiales peligrosos tendrá un impacto favorable en el transporte ferroviario nacional y evitara confusiones en el proceso de la toma de decisiones en casos de emergencia con estos productos

Para mayor información o aclarar dudas a este respecto, dirigirse a la Gerencia de Prevención de Accidentes de los Ferrocarriles Nacionales de México

## Descripción

La Tabla de Materiales Peligrosos que pueden transportarse por ferrocarril Contiene la siguiente información:

### COLUMNA 1.

Se presenta el nombre apropiado del material, en español, para su embarque por ferrocarril. Los nombres pueden usarse en singular o plural, no deben usarse abreviaturas, nombres comerciales o marcas registradas

Las abreviaturas N E O M significa "no especificado de otra manera"

Cuando el material no aparezca en la lista de materiales peligrosos, se debe usar el nombre que defina más correctamente al producto, por ejemplo un alcohol deberá embarcarse como "alcohol N E O M" (No especificado de otra manera), en vez de "líquido inflamable N E O M"

Algunas mezclas pueden describirse más adecuadamente por su aplicación, tal como "compuesto líquido para limpieza" o "líquido removedor de herrumbre" en vez de "líquido corrosivo N E O M"

Cuando el nombre del material incluya un rango de concentración como parte de la descripción, si se conoce la concentración real al momento del embarque, esta deberá asentarse en los documentos de embarque en lugar del rango, por ejemplo la solución de peróxido de hidrógeno del 8% al 40% podrá embarcarse como "solución de peróxido de hidrógeno al 30%"

El uso del prefijo mono es opcional, por ejemplo: "monoetanolamina" podrá describirse "etanol amina".

Cuando el nombre del material no aparezca en la lista de materiales peligrosos o se tenga duda en relación a su descripción, consultar a la Gerencia de Prevención de Accidentes

### COLUMNA 2.

Contiene la designación de la clase de riesgo correspondiente al material, algunos materiales pueden presentar más de un riesgo (un riesgo principal y un riesgo secundario) y deben mencionarse en los documentos de embarque, por ejemplo: el ácido nítrico fumante tiene los riesgos de material oxidante, corrosivo y venenoso.

**COLUMNA 3.**

Se presenta el tipo de cartel o etiqueta que debe aplicarse a los embalajes, recipientes o carros que se usen para el transporte de materiales peligrosos

El uso de las etiquetas en los embalajes y envases, así como de los carteles en los carros usados para el transporte de materiales peligrosos es obligatorio y los Ferrocarriles Nacionales de México se podrán negar a recibir embarques que no estén debidamente marcados y etiquetados

**COLUMNA 4.**

Contiene la clave de identificación del material peligroso del sistema recomendado por el comité de Expertos de las Naciones Unidas. La clave "UN" consta de 4 dígitos e invariablemente deberá asentarse en los documentos de embarque

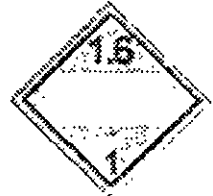
**COLUMNA 5.**

Se presentan los tipos de carros tanque recomendados para el transporte del material, de acuerdo a las especificaciones DOT, ICC, AAR, ARA o USG. Esta información es útil para determinar el arreglo de los dispositivos de carga, descarga, medición y válvulas de seguridad, y que será usada por el personal de auxilio en emergencia

Cuando aparece el cuadro en blanco indica que no se maneja en carro tanque

CLASE 1

EXPLOSIVOS



DIVISION DE RIESGO: 1.1, 1.2 y 1.3

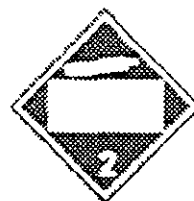
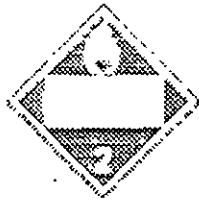
1.4

1.5

1.6

CLASE 2

GASES



DIVISION DE RIESGO:

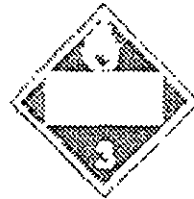
2.1

2.2

2.3

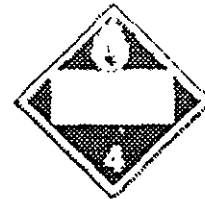
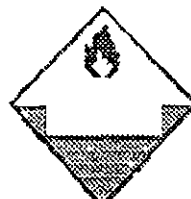
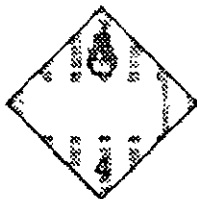
CLASE 3

LIQUIDOS INFLAMABLES



CLASE 4

SOLIDOS INFLAMABLES



DIVISION DE RIESGO:

4.1

4.2

4.3

OXIDANTES Y PEROXIDOS ORGANICOS

CLASE 5



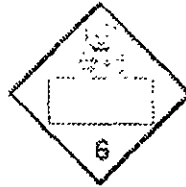
DIVISION DE RIESGO:

5.1

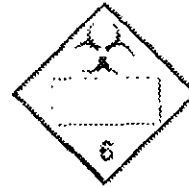
5.2

# TOXICOS AGUDOS Y AGENTES INFECCIOSOS

CLASE 6



6.1

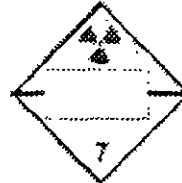


6.2

DIVISION  
DE RIESGO:

CLASE 7

RADIATIVOS



CLASE 8

CORROSIVOS



CLASE 9

VARIOS



CLASE 10

RESIDUOS



CUANDO SE MUEVAN CARROS VACIOS QUE HAYAN CONTENIDO MATERIALES PELIGROSOS, ES NECESARIO COLOCAR EL CARTEL CON LA LEYENDA "RESIDUOS" IMPRESO EN LA PARTE POSTERIOR DEL CARTEL.

1 DESCRIPCIÓN Y NOMBRE DEL PRODUCTO	2 CLASE DE RIESGO DEL PRODUCTO	3 TIPO DE CARTEL	4 CLAVE DE LA ONU	5 TIPO DE CARRO TANQUE
ABONOS A BASE DE NITRATO DE AMONIO N E O M	SUSTANCIA OXIDANTE	5.1	UN-2072	
ACEITE DE PINO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1272	
ACETAL	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1088	
ACETALDEHÍDO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1089	111 A 60 W 1 111 A 60 ALW 1 111 A100W6 103 W 103 ALW
ACETATO DE AMILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1104	111 A 60 W 1 103 W
ACETATO DE BUTILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1123	111 A 60 W 1 1-11 A 100 W 1
ACETATO DE ETILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1173	111 A 60 W 1 111 A100W1
ACETATO DE ISOBUTILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1213	111 A 60 W 1 recubrimiento interior 111 A 60 ALW 1 103 ALW
ACETATO DE ISOPROPILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1220	111 A 60 W1 103 W
ACETATO DE MERCURIO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1629	111 A 60 W 1 111 A 60 W 2
ACETATO DE METILAMILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1233	111 A 60 W1 103W
ACETATO DE METILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1231	111 A 60W 1 103W
ACETATO DE n-PROPILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1276	111 A 60W 1 103W
ACETATO DE VINILO INHIBIDO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1301	111 A 60W 1 111 A100W 1
ACETILENO DISUELTO	GAS INFLAMABLE	2.1	UN-1001	
ACETONA	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1090 ?	TOTW 103 ALW
ACETONITRILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1648	111A60W1 111 A 60 ALW 1 111 A100W1 103W
ACIDO ACETICO EN SOLUCION con mas del 10% pero no mas del 80% en masa de ácido	CORROSIVO	8	UN-2790	111 A 60 ALW 1 111 A100W6 103 ALW
ACIDO ACETICO GLACIAL o ACIDO ACETICO EN SOLUCION con más del 80 % en masa de ácido	CORROSIVO	8	UN-2789	111 A 60 ALW 1 111 A100W6 103 ALW
ACIDO ACRILICO INHIBIDO	CORROSIVO	8	UN-2218	111 A 60 ALW 1

DESCRIPCION Y NOMBRE DEL PRODUCTO	2 CLASE DE RIESGO DEL PRODUCTO	3 TIPO DE CARTEL	4 CLAVE DE LA ONU	5 TIPO DE CARRO TANQUE
ACIDO ALQUILSULFONICOS, LIQUIDOS o ARILSULFONICO LIQUIDOS, con mas del 25 % de ácido sulfúrico libre	CORROSIVO	8	UN-2584	
ACIDO ARSÉNICO SOLIDO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1554	111 A 60 W 1 111 A 60 W1 recubrimiento interior 111 a 60 W 2 103W con recubrimiento de plomo
ACIDO BROMHIDRICO EN SOLUCION	CORROSIVO	8	UN-1788	111 A 100 W 5
ACIDO BROMOACETICO	CORROSIVO	8	UN-1938	
ACIDO BUTÍRICO	CORROSIVO	8	UN-2820	111 A 60 ALW 1 103ALW 111 A 60 W 1 recubrimiento interior
ACIDO CIANHÍDRICO EN SOLUCION ACUOSA (CIANURO HIDROGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA) con no más del 20% de ácido cianhidrico	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1613	
ACIDO CIANHIDRICO ESTABILIZADO (con no menos del 3% de agua)	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1051	105A500W
ACIDO CLORHÍDRICO ANHIDRO	GAS TOXICO	2.3	UN-1050	105 A 600W
ACIDO CLORHÍDRICO EN SOLUCION	CORROSIVO	8	UN-1789	111 A 60 W 5 103 BW
ACIDO CLORICO EN SOLUCION con no mas del 10% de ácido clorico.	SUBSTANCIA OXIDANTE	5.1	UN-2626	
ACIDO CLOROACETICO SOLUCION	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1750	111 A 60 W 2 con revestimiento de níquel 103ANW
ACIDO CLOROSULFONICO (con o sin trióxido de azufre)	CORROSIVO	8	UN-1754	111A60W7 111 A 50 W 2 103EW 103CW 111 A 100 W 2
ACIDO CROMICO EN SOLUCIÓN	CORROSIVO	8	UN-1755	
ACIDO DICLOROACETICO	CORROSIVO	8	UN-1764	
ACIDO FLUORHIDRICO ANHIDRO	CORROSIVO	8	UN-1052	105 A 300 W 112A400W 114 A 400W
ACIDO FLUORHIDRICO EN SOLUCION	CORROSIVO	8	UN-1790	111 A 60 W 2 111 A100W2

1 DESCRIPCIÓN Y NOMBRE DEL PRODUCTO	2 CLASE DE RIESGO DEL PRODUCTO	3 TIPO DE CARTEL	4 CLAVE DE LA ONU	5 TIPO DE CARRO TANQUE
ACIDO FLUORHÍDRICO Y ACIDO SULFÚRICO, MEZCLAS DE	CORROSIVO	8	UN-1786	
ACIDO FLUOROSILICICO	CORROSIVO	8	UN-1778	111 A 600 W 5 111 A 100W2 103 BW
ACIDO FÓRMICO	CORROSIVO	8	UN-1779	111 A 60 W 7 103EW
ACIDO FOSFORICO	CORROSIVO	8	UN-1805	111 A 60 W 1 recubrimiento interior 111 a 100W 1 recubrimiento interior 111 A 100W 5 111 A60W2 recubrimiento interior 103 BW 103 AW recubrimiento interior 103EW
ACIDO ISOBUTIRICO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-2529	103ALW 111 A 60 ALW 1
ACIDO NÍTRICO, excepto el ácido nítrico fumante rojo	CORROSIVO	8	UN-2031	111 A 60 W 7 103 A ALW 103 CW
ACIDO NÍTRICO FUMANTE ROJO	CORROSIVO	8	UN-2032	111 A 60 ALW 2 111A60W7 105 A 100 ALW 103 CW 103ALW
ACIDO PERCLORICO con mas del 50% pero no mas del 72% en masa de ácido	SUBSTANCIA OXIDANTE	5.1	UN-1873	
ACIDO PROPIONICO	CORROSIVO	8	UN-1848	111 A 60 ALW 1 111 A 60 W1 recubrimiento interior 103ALW
ACIDO SULFHIDRICO LIQUIDO	GAS TOXICO	2.3	UN-1053	105 A 600W 120 A 600W
ACIDO SULFURICO con mas del 51% de ácido	CORROSIVO	8	UN-1830	111 A 60 W 2 recubrimiento interior 111 A100W2 103AW
ACIDO SULFÚRICO FUMANTE	CORROSIVO	8	UN-1831	111 A60W2 111 A100W2
ACIDO SULFÚRICO RESIDUAL	CORROSIVO	8	UN-1832	111 A60W2 111 A100W2 103AW
ACIDO SULFUROSO	CORROSIVO	8	UN-1833	
ACIDO TRICLOROACETICO EN SOLUCION	CORROSIVO	8	UN-2564	111 A60W2



**NORMAS OFICIALES MEXICANAS, PROYECTOS DE NORMA Y NORMAS EMERGENTES  
DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

NOM-002-SCT2/1994	Listado de las sustancias y materiales peligrosos mas usualmente transportadas
NOM-010-SCT2/1994	Disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos
NOM-011-SCT2/1994	Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.
NOM-019-SCT2/1994	Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos
NOM-020-SCT2/1994	Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotankes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos
NOM-021-SCT2/1994	Disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos
NOM-023-SCT2/1994	Información técnica que debe contener la placa que portaran los autotankes, recipientes metálicos intermedios para a granel (RIG) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos.
NOM-024-SCT2/1994	Especificaciones para la construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba, de los envases y embalajes de las sustancias, materiales y residuos peligrosos
NOM-025-SCT2/1994	Disposiciones especiales para las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos
NOM-027-SCT2/1994	Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5 2 peróxidos orgánicos
NOM-028-SCT2/1994	Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados
NOM-029-SCT2/1994	Especificaciones para la construcción y reconstrucción de recipientes intermedios para graneles (RIG)
NOM-030-SCT2/1994	Especificaciones y características para la construcción y reconstrucción de los contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de gases licuados refrigerados.
NOM-043-SCT2/1994	Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
NOM-044/2-SCT2/1995	Instrucciones- para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario Parte 2 - Inspeccion trimestral o de 48,000 kilómetros de recorrido
NOM-047/1-SCT2/1995	Para fijacion de riel de acero sobre durmiente de concreto y madera.- Parte 1 Anclas de acero para vias férreas- Especificaciones.
NOM-EM-011-SCT2/1999	Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales o residuos peligrosos en cantidades limitadas.
ACLARACIÓN	A la Norma Oficial Mexicana Emergente NOM-EM-011-SCT2/1999 Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales o residuos peligrosos en cantidades limitadas, publicada el 23 de noviembre de 1999.

NOM-EM-070-SCT2-2000	Lineamientos relacionados con la prestación de los servicios ferroviarios y prácticas comerciales
NOM-005-SCT2/1995	Información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
NOM-044/1-SCT2/1997	Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario Parte 1 - Inspección diaria o de viaje
NOM-028-SCT2/1998	Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables y transportados
AVISO	Aviso a todos los transportistas, y formatos de aviso único e informe anual, que deberán presentar los transportistas que movilicen sustancias comprendidas en el artículo 4 de la Ley Federal para el Control de Precursores Químicos, Productos Químicos Esenciales y Máquinas para Elaborar Cápsulas, Tabletas y/o Comprimidos, ante las unidades administrativas respectivas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes
ACLARACIÓN	Aclaración a la Norma Oficial Mexicana Emergente NOM-EM-011-SCT2/1999, Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales o residuos peligrosos en cantidades limitadas, publicada el 23 de noviembre de 1999
RESPUESTA	A los comentarios recibidos, respecto al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-020-SCT2/1995, Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotankes destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312, publicado el 12 de agosto de 1996.
PROY-NOM-030-SCT4/1996	Condiciones de seguridad para la estiba y trincado de carga en embarcaciones sobre cubierta y en bodegas
PROY-NOM-045- SCT2/1996	Características generales de las unidades de arrastre ferroviarios asignadas al transporte de materiales y residuos peligrosos
RESPUESTA	A los comentarios y observaciones recibidas respecto al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-045-SCT2/1996, Características generales de las unidades de arrastre ferroviario asignadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.
PROY-NOM-044/1-SCT2/1997	Instrucciones para la ejecución de inspecciones y reparaciones programables de conservación del equipo tractivo ferroviario Parte 1.- Inspección diaria o de viaje.
PROY-NOM-028-SCT2/1998	Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 de líquidos inflamables transportados
PROY-NOM-003-SCT/1999	Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos
RESPUESTA	A los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-SCT/1999, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, publicado el 18 de noviembre de 1999.
PROY-NOM-004-SCT/1999	Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos
PROY-NOM-005-SCT/1999	Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos
RESPUESTA	A los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-005/1999, Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, publicado el 3 de noviembre de 1999.

PROY-NOM-064-SCT2-2000

Reglas de seguridad e inspecciones periódicas a los diversos  
sistemas que constituyen el equipo tractivo ferroviario diesel  
eléctrico

# MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES: Y RESIDUOS DE PRODUCTOS PELIGROS.

## DESCRIPCIÓN DE FASES

FASE I Fuga por defectos en los dispositivos del carro tanque.

FASE II Fuga causada por accidente ferroviario.

FASE III: Instalación del comando de incidente

FASE IV: Activación de comité de respuestas a emergencias con productos o residuos de materiales peligrosos.

### FASE I

- 1 La tripulación del tren notifica al Jefe de Despachadores de Terminal
- 2 Se debera de aislar el carro tanque con fuga en una espuela donde no represente efectos a los asentamientos humanos
- 3 El Jefe de Despachadores deberá de notificar de inmediato a
  - > Al Superintendente de Terminal
  - > A la Gerencia de Normas/Procedimientos y Materiales Peligroso
  - »SETIQ
  - >PEMEX
  - > Compañía de Seguros

### FASE II

#### FUGA CAUSADA POR ACCIDENTE FERROVIARIO

- 1 La Tripulacion del tren notificara al Despachadores de la Terminal
  - > 2 El Jefe de Despachadores notificara a
    - Control operativo
    - A la gerencia de Normas y Procedimientos de la terminal ferroviaria del Valle de Mexico
    - Al director de Operaciones
    - Al subdirector de transportes
    - A SETIQ
    - Al ferrocarril transportista
    - Si el accidente ocurre en una zona con población cercana avisara de inmediato a zona militar, bomberos, policia de la localidad y ASINAPROC para coordinar evacuación de la zona
- 3 La Gerencia de Normas Procedimientos y Materiales Peligrosos proporcionara la primera ayuda a través del radio o telefono al Jefe de Despachadores y de la informacion necesaria para el control inicial de la emergencia y notificara de inmediato a la brigada de control de Materiales Peligrosos

3 La gerencia de Normas, Procedimientos y Materiales Peligrosos proporcionara la primera ayuda a través del radio o teléfono al jefe de despachadores y de la información necesaria para el control inicial de la emergencia y notificara de inmediato ala brigada de control de Materiales Peligrosos

4 SETIQ establecerá contacto de inmediato con el embarcador y consignatario para el envío de sus brigadas al lugar del accidente

5 El jefe de la brigada del control de Materiales Peligrosos se encargara de la coordinación general de los trabajos a efectuar en el lugar del accidente y se coordinara con la(s) brigada(s) que acudan al accidente de la atención de las fugas del o carro accidentados a siguiendo los procedimientos siguientes

6 El comando de incidentes que se instale para el control de la emergencia (FASE III) será quien en caso de juzgarlo necesario active FASE IV que será el apoyo de todas las brigadas del comité de emergencias para la atención de productos peligrosos

7 Si las fugas se lograran controlar se debera de vigilar las maniobras de restauracion de vías y levantamiento de los carros afectados hasta que puedan viajar a estos en condiciones seguras

8 Si las fugas se vuelven incontrolables y se presentan condiciones de incendio no controlado con posibilidades de explosion se debera alejar el comando del incidente a una distancia segura a esperar a que el fuego ceda y las condiciones sean de extrema seguridad

## **FASE III**

1 La brigada de emergencia que primero llegue al lugar deberá instalar el control de la emergencia, mediante el diagrama flujo

2. El resultado de la inspeccion del incidente organizará el comando de incidentes y la operatoria a seguir, de juzgar necesario activara la fase IV

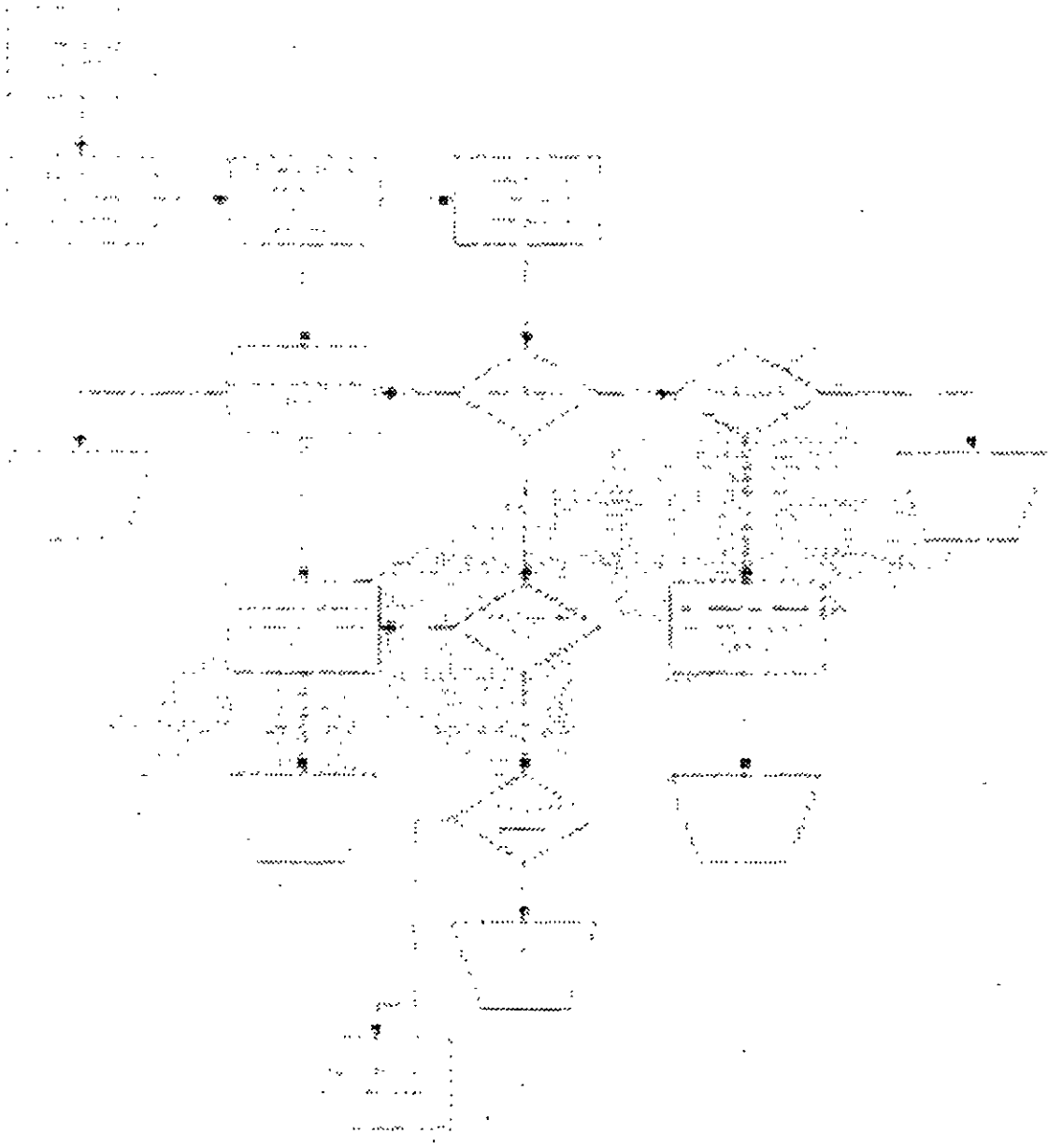
## **FASE IV**

apoyo de todas las  
de productos y residuos mas cercanas lugar

1 Se establece el apoyo de todas las brigadas del comité de atención de emergencias de productos y residuos peligrosos, mas cercanas al lugar del incidente

## EN EL LUGAR DE LA EMERGENCIA

### PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN DE L CENTRO DE CONTROL DE LAS OPERACIONES



- 1 - Procedimiento en caso de daño sin fuga
- 2 - Procedimiento en caso de incendio cercano a los carros tanque con Óxido de etileno
- 3 - Procedimiento en caso de fuga de oxido de etileno (sin fuego)
- 4 - Procedimiento en caso de incendio de oxido de etileno (fuego)
- 5 - Procedimiento en caso de sobre presion (polimerizacion)

# Lo Básico de la Protección Respiratoria

## La vulnerabilidad de los pulmones

Los pulmones son altamente vulnerables a la exposición a sustancias dañosas. El tejido de los pulmones es muy delgado en los alvéolos, para permitir que los gases pasen por el sistema sanguíneo. Además, los pulmones tienen de 50 a 100 m<sup>2</sup> superficie y absorben de 100 a 350 m<sup>3</sup> de aire cada día.

Por eso es fácil que las sustancias dañosas entren al sistema sanguíneo que pronto las transporta por todo el cuerpo. Aún concentraciones bajas de un químico, inhalado por un periodo extendido de tiempo, tienen un potencial alto para acumularse en el cuerpo. Por eso hay que usar protección respiratoria adecuada.

## Tipos básicos de protección

Los dos tipos básicos de mecanismos de protección respiratoria son (a) aquéllos que purifican el aire y (b) aquéllos que proporcionan aire. Para usar cualquiera de los dos con eficacia, hay que comprender los elementos básicos, las ventajas y las limitaciones de cada uno.

Un respirador puede usarse solo si ha pasado pruebas de que funciona y que le viene bien a la cara, y si las concentraciones del contaminante no exceden el Factor de Protección (PF) asignado al respirador. La Tabla 1 enumera algunos de los factores de protección asignados a varios tipos de aparatos protectores de la respiración.

Para calcular la máxima concentración permisible, multiplique el TLV (Valor del Límite de umbral) del contaminante por su PF (Factor de Protección).

Por ejemplo, los PFs de algunos respiradores de cartucho y de bote son:

Máscara de media cara: 10x

Máscara de cara entera: 50x

La máxima concentración permisible para una máscara de media cara entonces es 10 veces el TLV. Si el TLV de la sustancia X es 10, el respirador de media máscara proporciona protección hasta una concentración de 100 ppm de esa sustancia (PF de 10 x TLV de 10 = 100 ppm). La máscara de cara entera proporciona hasta una concentración de 500 ppm de esa sustancia (PF de 50 x TLV de 10 = 500 ppm).

Tabla 1 Factores de Protección de Cienos Respiradores  
Para más detalles, vease la Tabla 5.  
"Factores de Respiradores Protectores" en ANSI Z288.2-1980

Tipo de Respirador	PF (Prueba Cualitativa)
Purificador de aire media máscara	10
Línea de aire media máscara	10
Casco de aire Pieza de cara entera	50
Purificador de aire Pieza de cara entera	50
Línea de aire Pieza de cara entera	100
SCBA, demanda Pieza de cara entera	100
Línea de aire, demanda bajo presión con provisión de escape	
Pieza de cara entera (sin prueba exigida)	10,000+
SCBA, demanda bajo presión o presión positiva	
Pieza de cara entera (sin prueba exigida)	10,000+

## Respiradores que Purifican el Aire

Los respiradores que purifican el aire no proporcionan su propio aire. Dependen de filtros mecánicos o materiales absorbentes para quitar dos clases principales de contaminantes atmosféricos: (a) material particulado y (b) vapor o gases.

Algunos de estos respiradores usan un filtro de papel, mientras que otros emplean un absorbente para atrapar los vapores del producto. No hay un filtro que sirva para todo tipo o concentración de material.

## Criterios para su uso

Los respiradores que purifican el aire tienen usos limitados. Las guías OSHA requieren que existan cinco circunstancias específicas antes de que se pueda emplear un respirador que purifica el aire, con seguridad y bajo la ley. Estas incluyen:

1. El nivel de oxígeno tiene que ser a lo menos 19.5%
2. Hay que saber la identidad del contaminante para que se pueda usar el filtro apropiado
3. Es necesario saber que los niveles de concentración del contaminante están dentro de los límites establecidos para el filtro en particular que se usa
4. Hay que saber el IDLH (Inmediatamente Peligroso a la Vida y a la Salud) del contaminante
5. El contaminante tiene que tener propiedades adecuadas de aviso (como un olor o sabor especial, o una propiedad irritante) que le avisará de la falla del respirador antes de que los niveles de concentración lleguen a ser peligrosos

## Estilos

Los respiradores que purifican el aire existen en varios estilos, desde los pequeños respiradores de freno de boca, para escapes, hasta los modelos de una máscara entera



### Respirador desechable contra el polvo

Un respirador desechable contra el polvo proporciona algo de protección contra los polvos. Consta de un filtro de tela o papel colocado sobre la boca y la nariz. Un tirante elástico que pasa alrededor de la cabeza lo asegura.

Es difícil conseguir un buen sello o ajuste con este aparato

### Respirador freno-de-boca

El respirador freno-de-boca está fabricado específicamente para la protección contra un químico en particular y se debe usar solamente para escaparse. Consta de un filtro tipo cartucho, una boquilla y una abrazadera o papa para la nariz (véase Figura 1)

#### Componentes

**La boquilla** es de hule natural y suave. Permite el mantenimiento de un sello positivo con los labios sin presión incomoda en la mandíbula.

**La grapa para la nariz** se conecta con el cuerpo del respirador con una cuerda flexible. Sólo aprieta lo suficiente para cerrar las narices sin incomodidad.

**El cuerpo de hule** contiene un cartucho químico reemplazable y la válvula de exhalación.

**El tirante integral de cuello** permite que el socorrista lleve el respirador al nivel del pecho, listo para su uso inmediato cuando sea necesario. Un montaje opcional de abrazadera y fijador de cinturón está disponible para aquellos que quisieran llevar el respirador en el cinturón.

#### Mantenimiento

Mantenga limpio y sanitario el mecanismo con un polvo soluble en agua que no deteriore las partes de hule, plástico o metal.



## Respirador cuarto-de-máscara

El respirador cuarto-de-máscara se usa para filtrar polvos cuando su TLV esta a 0.05% o mayor. Emplea un filtro de tela o papel con una máscara que cubre la nariz y la boca.

## Respirador media máscara

El respirador de media máscara es útil para pesticidas, polvos, gases ácidos, vapores orgánicos, y otros materiales para los cuales están disponibles cartuchos apropiados (véase Figura 1). Cubre de arriba de la nariz hasta abajo de la barbilla y usa uno o dos cartuchos para evitar contaminantes.

Los cartuchos son de diferentes colores para que puedan ser identificados con facilidad y comparados con los peligros contra los cuales proporcionan protección.

## Respirador de cara entera

Un respirador de cara entera da más protección que los otros tipos de respiradores porque proporciona una barrera efectiva sobre la boca, la nariz y los ojos (vease Tabla 1 y Figura 1). Protege la respiración en ambientes contaminados con polvos, humos, y neblinas que tienen un promedio a favor del tiempo de menos de 0.05 por metro cúbico, y nucleidos radioactivos. El NIOSH también considera este respirador como satisfactorio para protección respiratoria contra el asbesto.

El respirador de cara entera consta de una máscara y un filtro tipo cartucho. Los estilos incluyen tipos de cartucho montados sobre la espalda, el pecho o la barbilla, y cartuchos dobles.

La pieza de hule para la cara resiste el deterioro de los aceites faciales. Puede incluir tapas despegables para lentes para proteger el lente contra rayas o contaminación. El diafragma vocal es normal. Opciones disponibles incluyen una cubierta suave de hule para la nariz, que reduce la neblina en el lente, y un juego para personas que usan lentes ópticos.

El filtro tiene un área grande y eficaz para proporcionar baja resistencia a la respiración y alta capacidad de carga. El cartucho de filtro se conecta.

## Tipos de filtros

Antes de usar un filtro o cartucho, lea las instrucciones del paquete y asegúrese de que sea apropiado para uso con el material contaminante y seguro para el nivel de contaminación.

### Mecánicos

Los filtros mecánicos dan protección contra algunos vapores y partículas. Los poros del material de filtración mecánica tienen que ser más pequeños que las partículas contaminantes. Una partícula contaminante puede tapar este tipo de filtro, causando dificultad con la respiración. Reponga el filtro cuando esto suceda.

### Cartucho

Los cartuchos sorbentes que purifican el aire están hechos específicamente para algunos químicos y los absorben. Algunos generan calor cuando funcionan y por eso causan incomodidad.

Cuando el contaminante ha saturado el material sorbente, el filtro permitirá que toda la concentración del contaminante pase por el respirador al usuario. Por eso los cartuchos son seguros sólo hasta un nivel especificado de concentración.

### Combinación

Los cartuchos combinados usan tanto la mecánica como la química (los dos tipos en los dos lados), normalmente con el cartucho mecánico afuera. Se conectan por acople o por rosca.

## Respiradores que Proporcionan Aire

Los respiradores que proporcionan aire no son tan limitados en su uso como los que purifican el aire porque proporcionan aire de una fuente auto contenida o remota. Los socorristas generalmente usan el tipo auto contenida (SCBA), que elimina la necesidad de un surtido remoto y mangueras para el aire. Dependiendo de la unidad, estos sistemas proporcionan de 5 minutos a 4 horas de aire respirable.

## Criterios para su uso

Hay que usar un respirador que proporcione aire cuando existan cuales quiera de estas circunstancias

- 1 El nivel del oxígeno sea menos del 19.5%
- 2 No se sepa la identidad del contaminante
- 3 No se haya determinado el nivel de la contaminación química
4. Los niveles de concentración química sean demasiado altos para un respirador que purifica el aire
- 5 No se conozca el IHDL del contaminante
- 6 El contaminante no tenga propiedades adecuadas de aviso.

## Sistemas de respiración con líneas de aire

Los sistemas con líneas de aire usan aire almacenado o proporcionado desde una fuente remota. La mayoría de estos sistemas usan un distribuidor de alimentación tipo cascada, conectado con muchos cilindros de aire. Algunos usan un compresor de aire respirable para proporcionar el aire. Estos sistemas son de presión positiva (véase la página 14).

Estos sistemas tienen un límite de menos de 100 metros. La manguera puede ser bastante pesada. También puede engancharse en obstáculos e inhibir el movimiento del usuario. Además este tipo de sistema tiene que ser acompañado de otro sistema de escape en el caso de una falla en la línea. Este sistema de escape normalmente es un cilindro de 5 minutos de aire, o una conexión directa con un SCBA.

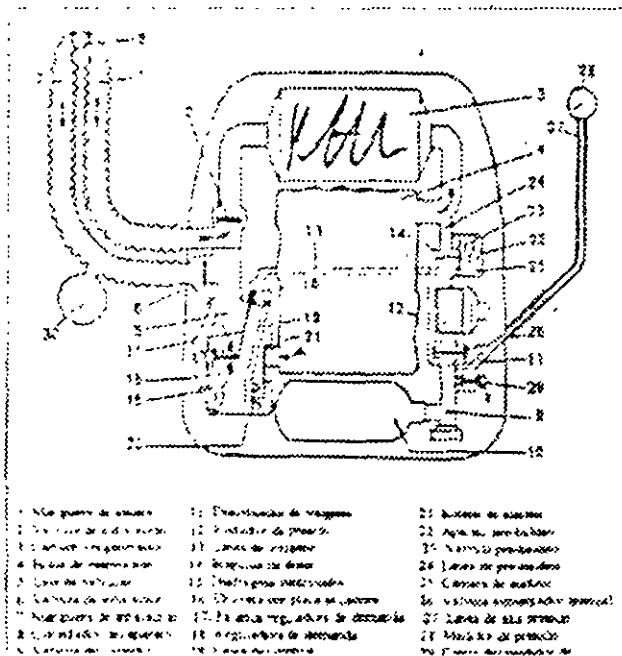
## Sistemas de respiración auto suficientes

Los dos tipos de sistemas de aparatos respiratorios autosuficientes (SCRA) usados comúnmente son de (a) circuito cerrado y (b) circuito abierto. Estos dos tipos funcionan de manera diferente, pero en contraste con un sistema de mangueras, los dos tipos no requieren mangueras o aire desde un lugar remoto, y el usuario tiene que estar presente físicamente cuando se cambian los cilindros.

Los SCBAs exigen procedimientos específicos antes de cada uso. El Apéndice 1 da una lista de estos procedimientos.

## SCBAs de circuito cerrado

Los SCBAs de circuito cerrado mezclan el oxígeno puro con el aire exhalado (purificado del CO<sub>2</sub>) lo cual da aire respirable. Usan oxígeno comprimido o líquido, de grado médico. Algunas unidades pueden proporcionar unas 4 horas de aire respirable, porque el aire exhalado es reciclado y requiere poco oxígeno, pero los sistemas de una o dos horas son más comunes.



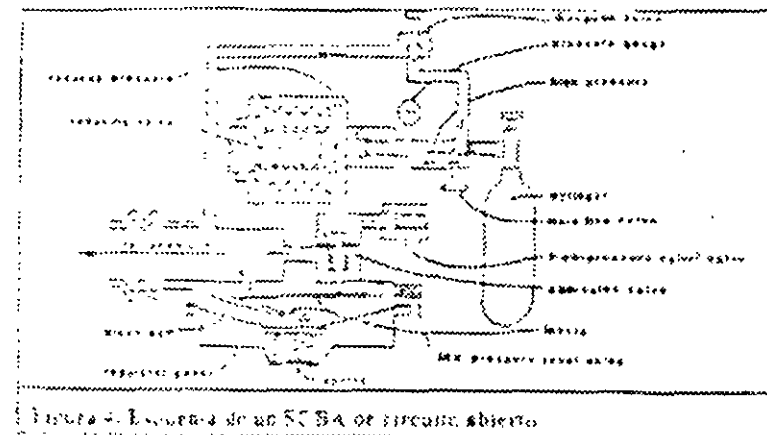
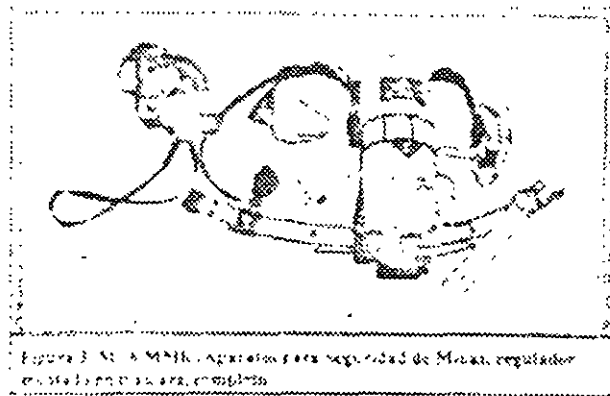
Cuando el usuario exhala, el aire expulsado pasa por un eliminador que remueve el bióxido de carbono, hacia una bolsa dilatante para la respiración. Cuando el usuario inhala, la bolsa desinfla, y abre una válvula que deja entrar oxígeno para mezclar con el aire limpio. El usuario inhala el aire por la máscara, y el ciclo se repite. El agente que limpia el CO<sub>2</sub> del aire exhalado tiene que ser repuesto después de cada uso.

El estrés por el calor es un factor que se presenta con el uso prolongado de un sistema de circuito cerrado, porque las reacciones químicas en el eliminador constantemente aumentan el calor. Además, a algunos socorristas no les gusta llevar oxígeno puro, por la seguridad.

## SCBAs de circuito abierto

El sistema respiratorio de circuito abierto (véase Figuras 3 y 4) emplea un cilindro de aire comprimido, y expulsa el aire exhalado—el usuario no lo usa de nuevo. El Panfleto G-7 1 de la Compressed Gas Association da requisitos específicos respecto al contenido y pureza del aire comprimido de estos cilindros (no es oxígeno puro).

Los SCBAs de circuito abierto para socorristas típica proporcionan 30 a 60 minutos de aire. Es limitada la cantidad de aire que un trabajador puede llevar porque el sistema usa sólo aire comprimido—de la cantidad de aire depende el tamaño y la presión del cilindro. Sin embargo, el límite de tiempo real depende la actividad, la temperatura, el nivel de protección necesario y las condiciones físicas de usuario. El método normal para calcular el tiempo que tendría un usuario normal es un minuto de uso para cada 100 psi en un cilindro.



### Cilindro de gas comprimido

El cilindro (Figura 5) contiene aire comprimido a 2.2 16 ó 4500 psi de presión máxima

Un manómetro en el cilindro indica la presión

El cilindro tiene que ser probado hidrostáticamente—cada 5 años si es de acero, de otra manera, cada 3.



El estampado en el cilindro incluye las especificaciones DOT (el material de construcción y la presión máxima de llenado), el número de identificación y el fabricante, fecha de la construcción (primera prueba hidrostática,) y el logo de la empresa que hizo la prueba

### Mangueras de aire, regulador y válvulas

Cuando el aire sale del cilindro, pasa por una manguera de alta presión, que contiene un aparato de alarma de baja presión y un medidor de presión que determina el aire disponible. Esta manguera de alta presión conecta el cilindro con el regulador. Una manguera respiratoria de baja presión conecta el regulador con la máscara. Cuando suena el alarma queda el 25% del aire disponible

Existe una válvula ajustable para desvíos en caso de emergencias si el regulador principal o el secundario d de funcionar. Esta cerrada durante operaciones normales. Si la válvula de desvío está abierta, el aire pasa a una presión mas alta por la manguera respiratoria hasta la máscara. Bajo circunstancias normales, la válvula de la línea principal esta abierta y el aire pasa por el regulador y así se controla

En esta línea principal una válvula reductora baja la presión a 50 - 100 psi. Si falla la válvula reductora, una válvula de escape de alta presión funciona como suplente. El próximo punto de chequeo es una válvula de admisión que se mantiene cerrada por la presión inversa en la manguera respiratoria.

Un sistema MSA MMR (Aparatos para Seguridad de Minas, sistema regulador montado en máscara) tiene un regulador principal que reduce la presión a 100 lbs. Y un regulador secundario que reduce la presión a menos de 100 lbs. Donde el aire entra a la máscara. El regulador principal es doble—dos reguladores en uno—y las posibilidades son muy altas de que los dos fallen a la vez. Si el regulador secundario falla, su desvío deja entrar en la máscara 100 psi de aire

Un sistema MSA BMR (Aparatos para Seguridad de Minas, sistema regulador montado en cinturón) funciona de manera diferente. Una línea de alta presión conecta el cilindro con un regulador montado en un cinturón. El regulador tiene un lado de alta presión y otro de baja presión

Si falla cualquiera de los dos lados, un desvío permite que el aire pase a la máscara por la línea de alta presión.

### Máscara

El marco de la máscara normalmente es de neopreno o hule de silicona. Un sistema de suspensión con tirantes la mantiene en la cara. En la mayoría de las unidades el visor es de policarbonato. Una válvula para exhalar en la máscara deja escapar aire pero el aire no entra el sistema



## Métodos de operación

Los dos métodos de operar un SCBA son (a) demanda y (b) presión positiva.

Sistemas de Demanda (Presión negativa)

Ya no se fabrican sistemas SCBA de este tipo porque no protegen suficientemente al socorrista

En un sistema de demanda, el acto de inhalar crea presión negativa dentro de la máscara. Esta presión negativa baja un diafragma en el regulador, cerrando y abriendo válvulas respiratorias en el proceso. Con tal de que exista presión negativa, el aire entra.

Este sistema tiene una debilidad mayor: cuando se crea la presión negativa, el aire de albera puede entrar por cualquier abertura entre el sello y de la máscara y la cara. Para evitar esto, el sello entre la máscara y la cara tiene que impedir la entrada de aire desde afuera.

Para la protección máxima no use un sistema de demanda

Sistemas de Presión (Positiva) Un sistema de presión positiva proporciona la protección máxima para el usuario. Hoy, todos los sistemas fabricados son de este tipo.

El sistema de presión positiva mantiene una presión en la máscara mayor que la de la atmósfera. El aire fluye en la máscara y la presión aumenta en su interior sólo lo suficiente para cerrar la válvula de admisión. Esto evita la contaminación debido a la falta de sello entre la máscara y la cara. Por este diseño, los usuarios de SCBA presión positiva no tienen que probar el ajuste del aparato (como lo hacen si usan respiradores que purifican el aire).

Las fugas alrededor de la máscara causarán la disminución acelerada del suministro de aire.

## Procedimientos para el chequeo

El Apéndice 1 presenta una lista detallada de procedimientos para seguir antes de usar un SCBA. Estos procedimientos abarcan el juego de mochila y arneses, el juego de cilindro y válvula de cilindro, el regulador, la manguera de alta presión, la máscara y el tubo corrugado para la respiración. La lista también abarca el almacenaje de los SCBA. El Apéndice 2 da una prueba sobre los procedimientos relacionados con los SCBA.

## Procedimiento para ponerse y quitarse aparatos

Puede vestirse el SCBA así como un abrigo: un brazo a la vez (Figura 7). También puede usar la maniobra de los bomberos (Figura 8) pasando el SCBA por encima de la cabeza hasta la espalda, que necesita práctica para dominar.

Luego

- Mueva la válvula del cilindro de aire a "abierto"
  - Pongase la máscara
  - Inspeccione el sellado
  - Ponga el regulador de baja presión (Figura 9)
  - Respire para activar el flujo de aire a la máscara
- Para quitarse el SCBA
- Quite el regulador de baja presión de la siguiente forma
  - gire el anillo cerrador
  - jalar y quite el regulador
  - Oprime y suelte el botón de desvestirse para detener el flujo de aire



- Quite el SCBA
- Corte la válvula de aire del cilindro
- Active el desvío o botón de vaciado a objeto de "sangrar" la línea

## Apéndice 1. Procedimientos para la Inspección y el Almacenaje de Subas

Antes de usar un aparato respiratorio auto contenido, usted tiene que inspeccionarlo y determinar que no funcionará mal durante su uso. La lista de chequeo en este Apéndice le puede ayudar con la seguridad de que está efectuando una inspección apropiada.

### Lista de inspección. SCBA de demanda bajo presión positiva sin palanca para seleccionar el modo (como el MSA401)

Antes de comenzar la lista, asegúrese de que

- el cilindro indique "Lleno"
- el conector de la manguera de alta presión esté bien apretado en el cilindro
- esté cerrada la válvula del desvío
- esté cerrada la válvula de la línea principal
- no esté tapado el botón de vaciado del regulador

## A. Máscara y Tubo Corrugado Respiratorio

### 1. Máscara

- a Inspeccione los arneses para la cabeza por daños y hule deteriorado
- b Inspeccione el cuerpo de hule de la pieza para ver si hay deterioro o mucha deformación
- c Inspeccione el lente por un sello apropiado con la pieza de hule, por la retención apropiada de la abrazadera en su lugar, y por grietas o rayas grandes
- d Inspeccione la válvula para exhalar por deterioro visible y por acumulación de materiales foráneos
- e Complete una prueba de presión negativa con la máscara para ver si hay un buen sellado general y una operación apropiada de la válvula para exhalar. (Para seguir este procedimiento en la inspección mensual, colóquese la máscara contra la cara. Al prepararse para usarla, vístase la mochila y luego la máscara.) Con la máscara apretada contra la cara o apropiadamente instalada
  - (1) Estire el tubo respiratorio para abrir las corrugaciones
  - (2) Coloque la mano o el pulgar sobre el extremo del conector
  - (3) aspire. Se debe crear presión negativa dentro de la máscara, causando una succión por 5 ó 10 segundos. Si baja la presión negativa, no use la pieza

### 2. Tubo respiratorio y conector

- a Estire el tubo respiratorio e inspecciónelo por deterioro o agujeros
- b Inspeccione el conector
  - (1) Determine la condición de las roscas
  - (2) Asegurese de que esté presente el aro o junta de hule, e inspeccione su condición

## B. Regulador y Manguera de Alta Presión

### 1. Manguera de alta presión y conector

- a Escuche o palpe por fugas en la manguera o en la conexión la manguera y el cilindro
- b Si hay fuga, averigüe si es necesaria una reparación. (Aire filtrándose por la manguera durante el almacenaje bajo presión puede causar una burbuja en la manguera exterior. Esto no necesariamente indica una manguera defectuosa.)

### 2. Alarma para el regulador y la baja presión

- a Tape el botón de vaciado del regulador con la palma de la mano
  - (1) Abra la válvula de la línea principal y lea el medidor

- (2) El medidor tiene que indicar por lo menos 1800 psi y no más de la presión indicada para el cilindro
- b Cierre la válvula del cilindro y lentamente quite la mano del botón de vaciado del cilindro, dejando fluir lentamente el aire
  - (1) El medidor debe mostrar una pérdida inmediata de presión a la vez que fluye el aire
  - (2) La alarma de baja presión debe sonar entre 650 y 550 psi
- c Quite la mano completamente del botón de vaciado y cierre la válvula de la línea principal.
- d Coloque la boca sobre el botón de vaciado del regulador y sople (Esto pone en prueba la integridad del diafragma. Cualquier pérdida de presión o de vacío durante esta prueba indica una fuga en el aparato)
  - (1) Se debe mantener una presión positiva por 5 a 10 segundos
  - (2) El vacío debe mantenerse constante
- e Abra la válvula del cilindro
- f Tape la salida del regulador con la palma de la mano, y abra la válvula de la línea principal
  - (1) Con rapidez, quite y repóngase la mano sobre la salida dos veces. El aire debe escaparse cuando se quita la mano, indicando presión positiva en la cámara.
  - (2) Cierre la válvula de la línea principal y quite la mano de la salida
- g Asegúrese de que la salida del regulador no está tapada. Abra y cierre la válvula del desvío para ver si el aire fluye por el sistema de desvío

## C. Cilindro y Montaje de la Válvula del Cilindro

### 1. Cilindro

- a Averigüe si el cilindro está dentro de la fecha de la prueba hidrostática (3 años para el tipo compuesto, vida de 15 años máximo).
  - b Averigüe si el cilindro está fijado firmemente a la placa del arnés.
  - c Inspeccione por abolladuras grandes o hendiduras
- 2 Montaje de la válvula del cilindro

Abra la válvula del cilindro y

- (1) Escuche o palpe por fugas alrededor del empaque. Si hay fugas, no use el cilindro hasta que sea reparado
  - (2) Cheque el aro de hule en la manguera de alta presión
- Reemplácelo si está defectuoso o ausente
- (3) Asegúrese de que funcione el cierre de válvula

## D. Mochila y Montaje de Arnés

### 1. Tirantes

- a. Fijese a ver si el conjunto está completo
- b Inspeccione las correas por daños o por desgaste excesivo

### 2. Hebillas

- a Fijese si los dos extremos hacen juego
- b. Pruebe la acción cerradora

### 3. Placa trasera y candado del cilindro

- a Inspeccione la placa trasera por tornillos o remaches ausentes
- b Inspeccione el tirante fijador del cilindro
- c Fijese en el ajuste del tirante y el seguro, a ver si están totalmente ajustados

## E. Almacenaje de SCBAs

Antes de que sea almacenado, un SCBA tiene que cumplir con ciertos criterios. Apartese todas las unidades que no cumplan con los criterios para reparación por un técnico calificado

Siga estos procedimientos al almacenar los SCBAs que si cumplen con los criterios

1. Llène el cilindro si es necesario.
- 2 Asegúrese de que la unidad haya sido limpiada e inspeccionada.
- 3 Cierre la válvula del cilindro
- 4 Fijese si el conector de la manguera de alta presión está bien apretado en el cilindro
- 5 Deje "sangrar" la presión en la manguera de alta presión y el regulador
- 6 Cierre la válvula de desvío

7. Asegurese de que todos los tirantes esten sueltos y en forma recta. 8. Guarde apropiadamente la máscara para protegerla contra el polvo, la luz directa del sol, las temperaturas extremas, la humedad excesiva y los químicos dañosos

1. Elastómero de la máscara (inspeccione por deformación, tierra, grietas y agujeros)			
2. Arnés de la pieza (inspeccione por rajaduras, pérdida de elasticidad, hebillas o tirantes gastados)			
3. Lente de la pieza (inspeccione por grietas y rayas)			
4. Válvula de exhalación de la pieza (inspeccione por limpieza)			
5. Manguera de baja presión (inspeccione por grietas, ajustes flojos o ausentes, pruebe por fugas)			
6. Interruptor vestirse/desvestirse del regulador de baja presión			
7. Medidor de presión (inspeccione por daños)			
8. Válvula de desvío (funciona bajo presión)			
9. Mecanismo de aviso de baja presión (funciona bajo presión)			

Elemento	Probo	No	Comentarios, Acción Tomada
10. Manguera de alta presión (inspeccione por cortaduras, abrasiones severas)			
11. Fecha de prueba hidrostática del cilindro (inspeccione)			
12. Aro de hule en conector ajustado a mano (inspeccione)			
13. Presión del cilindro (inspeccione por daños)			
14. Superficie del cilindro (inspeccione por daños)			
15. Válvula del cilindro (inspeccione por daños)			
16. Manómetro del cilindro (inspeccione por daños)			
17. Arnés (inspeccione por desgaste, cortaduras, abrasiones, fijese si toda la ferretería está funcionando bien)			
18. Cinturón (inspeccione por desgaste, cortaduras, abrasiones, fijese si toda la ferretería está funcionando bien)			
19. Placa trasera (inspeccione por daños o defectos)			
20. Cierre del cilindro (inspeccione por daños y funcionamiento)			
21. Máscara (inspeccione su sello para el aire)			
22. Vestirse y desvestirse SCBA			



## ESTADÍSTICA

### EMERGENCIAS QUÍMICAS OCURRIDAS EN FERRO VALLE DURANTE EL AÑO 2001.

LUGAR	FECHA	UNIDAD	PRODUCTO	ANOMALÍA
Lechería	Martes 27 de marzo 2001	T-UTLX-13447	Ácido Fosfórico	Válvula Descarga Inferior
Lechería	Jueves 24 de mayo 2001	T-PARX-932061	Amoniaco	Varilla Conjunto Medidor y Capuchón
Lechería	Junio 8 de 2001	T-GAMX-9041	Amoniaco	Válvula de Descarga
Lechería	Miércoles 13 Junio de 2001	T UTLX -12119	Ácido Fosfórico	Válvula Descarga Inferior
Lechería	Miércoles 5 de Sept de 2001	T-UTLX-80732	Amoniaco Anhidro	Prensaestopas de Válvula de Descarga
Lechería	Jueves 6 de Sept de 2001	T-UTLX-13447	Ácido Fosfórico	Válvula de Descarga Inferior

### EMERGENCIAS QUÍMICAS OCURRIDAS EN FERRO VALLE DURANTE EL AÑO 2000.

#### Atención e Intervención a Emergencias Químicas Suscitadas en:

- Fuga de Amoniaco Km. H-19 Mayo 25 alas 9 hrs
- Derrame de Ácido Sulfúrico. Km. A-12 Abril 5 a las 17h 25m
- Fuga de Amoniaco Anhidro Patio Lechería junio 24 a las 6h 45m
- Fuga de Cloruro de Vinilo Julio 14 Patio Xalostoc a las 11-hrs.
- Fuga de Amoniaco Patio Lechería, Agosto 24 a las 12 Hrs.
- Fuga de residuos de Nitrógeno y Cloro, Patio Oriente, Noviembre 25 a las 8 hrs.

Nota: Todas estas Emergencias fueron generadas por falta de mantenimiento en los dispositivos de los tanques y anomalías en los procesos de carga y descarga del producto.

## FICHA DE REFERENCIAS RÁPIDAS PLANTAS QUÍMICAS EN FERROVALLE

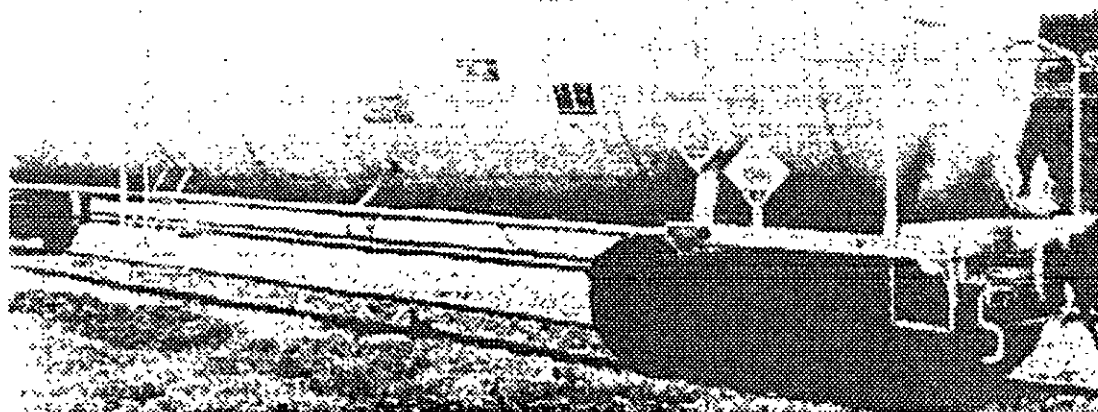
Planta Industrial	Producto(s) Reciben	Responsable	Tels. Emergencia	Sector
Polycyd	Cloruro de Vinilo	Lic Mario Doniz	5747-5536	El Risco, Xalostoc
Cobre de México	Ácido Sulfúrico	Lic Franco Girón	5396-6177	Tlatilco
Penwualt	Acido Clorhídrico, Sosa Cáustica, cloro	Roberto Barousse	5366-4000 Ext 4326	SB, Xalostoc
Clariant	Oxido de Etileno	Graciano Lerma	5229-5537	SB, Xalostoc
Henquel	Alcohol, Ácido Esterico	Laura Calderón	5836-1400	Ecatepec
Ferrosoluciones	Acetato de Butilo, Butanol	Angélica Mtz	5565-3122	Tlalnepantla
Reicho Química			5246-3722	
Celanese	Oxido de Etileno, Acetona, Acrilato	Ing. Refugio Ruiz	5480-9208	Ecatepec
Dupont	Cloro, Gas Freón	Joel Velásquez	57-22-1 329	Ecatepec
Química Lussak	Hidróxido Aluminio, sulfato Sodio	Ignacio González	5715-1085	Xalostoc
Quimir	Ácido Fosfórico, fosforo	Manuel Navarro	5899-2103	Lecheria
Pro Quim Mardupol	Sulfato de Sodio	Ma. Elena Baena	5760-0633	
Química de Mexico		Ing A Rodríguez	5567-1980 y 1627	Pantaco
Kimberly Clark	Celulosa	Ing. Javier Padilla	5282-7300 Ext 1551	Cuautitlán, Ecatepec y Pantaco
Electroquímica	Acido Fosfórico y Peroxido de Hidrógeno	Lic Rosiela Álvarez	5776-3433-349	Sta. Clara, Cerro Gordo
Cognis Mexicana	Oxido Etileno y Alcohol	Ing Adrian Herrera	5836-1256 y 5836-1200	Ecatepec
Procter & Gamble	Alcohol Acrílico y Sosa	Jesús Melo	5724-2784	Peralvillo y Vallejo
El Zabote	Acetes Industriales	Ing Feliciano Serna I	5229-5230	Pantaco
Texaco	Acetes Lubricantes		5520-9400 y 5227-5300	Peralvillo
Akim de México	Sosa Cáustica y Potasa	Patncia Aguilar	5760-5809 y 5551-2565	San J Aragón

DESCRIPCION Y NOMBRE DEL PRODUCTO	CLASE DE RIESGO DEL PRODUCTO	3 TIPO DE CARTEL	4 CLAVE DE LA ONU	5 TIPO DE CARRO TANQUE
ACIDO YODHIDRICO EN SOLUCIÓN	CORROSIVO	8	UN-1787	111 A 60 W 5
ACRILATO DE ETILO INHIBIDO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1917	111 A 60 W1 111 A 60 W 1 recubrimiento interior 103 W
ACRILATO DE METILO INHIBIDO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1919	111 A 60 W1 111 A 60 ALW 1
ACRILONITRILLO INHIBIDO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1093	111 A 60 W1 111 A 60 ALW 1 111 A 60 W 1 recubrimiento interior 111 A100W1 111 A100W 1 recubrimiento interior 103 AW 103 ALW
ACROLEINA INHIBIDA	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1092	105 A 200W 105 A 500W
ADHESIVOS que contengan líquidos inflamables	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1133	
AIRE COMPRIMIDO	GAS NO INFLAMABLE, NO TOXICO	2.2	UN-1002	
	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1098	111 A 60 W1 103W
	WI-NFLAMABLE	—aggy^ —	—[SgSE%86]	111 A 60 W 1
ALUMINIO EN POLVO NO RECUBIERTO	SUBSTANCIA QUE EN CONTACTO CON EL AGUA DESPRENDE GASES INFLAMABLES	4.3	UN-1396	
AMILAMINA	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1106	111 A 60 W 1 103W
AMILMERCAPTANO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1111	105 A100W aislado 111 A 60 W 1 sin descarga inferior
AMINAS INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E O M o POLIAMINAS, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E O M	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-2733	
AMINAS, LIQUIDO CORROSIVO INFLAMABLE, N E O M * , o POLIAMINAS, LIQUIDO CORROSIVO INFLAMABLE, N E O M *	CORROSIVO	8	UN-2734	
AMINAS LIQUIDO, CORROSIVO, N E O M * o POLIAMINAS LIQUIDO, CORROSIVO, N E O M *	CORROSIVO	8	UN-2735	

DESCRIPCION Y NOMBRE DEL PRODUCTO	CLASE DE RIESGO DEL PRODUCTO	3 TIPO DE CARTEL	4 CLAVE DE LA ONU	5 TIPO DE CARRO TANQUE
AMONIACO ANIHIDRO LICUADO o AMONIACO EN SOLUCIÓN de densidad relativa inferior a 0.880 a 15°C en agua, con más del 50% de amoniaco	GAS TOXICO	2.3	UN-1005	105 A 300 W 112 A 340 W 114 A 340 W
AMONIACO EN SOLUCIÓN ACUOSA de densidad relativa comprendida entre 0.880 y 0.957 a 15°C, con más del 10% pero no más del 35% de amoniaco	CORROSIVO	8	UN-2672	111 A 60 W1 recubrimiento interior 111 A 60 W 1 111 A 100W 1 recubrimiento interior 103 W recubrimiento interior
n-AMILENO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1108	111 A 60 W 1 111 A 100W1
n-AMINOETIL PIPERAZINA	CORROSIVO	8	UN-2815	111 A 60 ALW 1 111 A 60 W1 recubrimiento interior
ANHÍDRIDO ACÉTICO	CORROSIVO	8	UN-1715	111 A 60 ALW 1 111 A 60 W 1 recubrimiento interior 103 ALW
ANHÍDRIDO ISOBUTIRICO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-2530	
ANHÍDRIDO PROPIONICO	CORROSIVO	8	UN-2496	
ANILINA	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1547	111 A 60 W 1 111 A 60 W 2 111 A 100 W 1 105 A 100W 112A200W
ARGON COMPRIMIDO	GAS NO INFLAMABLE, NO TOXICO	2.2	UN-1006	
ARGON, LIQUIDO REFRIGERADO	GAS NO INFLAMABLE, NO TOXICO	2.2	UN-1951	AAR - 204W
ARSENIATO DE AMONIO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1546	
ARSENIATO DE SODIO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1685	
ARSENIATOS DE PLOMO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1617	
ARSENICO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1558	
ARSENITO DE SODIO EN SOLUCION ACUOSA	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1686	111 A 60 W 1 103W
ARSENITOS DE PLOMO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6.1	UN-1618	
ARSINA	GAS TOXICO	2.3	UN-2188	
AZIDA DE BARIO HUMEDECIDA con no menos del 50% en masa de agua	SOLIDO INFLAMABLE	4.1	UN-1571	
AZUFRE, FUNDIDO	SOLIDO INFLAMABLE	4.1	UN-2448	

DESCRIPCIÓN Y NOMBRE DEL PRODUCTO	2 CLASE DE RIESGO DEL PRODUCTO	3 TIPO DE CARTEL	4 CLAVE DE LA ONU	5 TIPO DE CARRO TANQUE
BENCENO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1114	111 A 60 W 1 111 A 60 W 1 recubrimiento interior 111 a 100W1 111 A100W1 recubrimiento interior
BERILIO, COMPUESTOS DE N.E.O.M.	TOXICO AGUDO (VENENO)	6 1	UN-1566	En solución 111 A 60 W 1 111 A100W1
BISULFITOS INORGÁNICOS SOLUCIONES ACUOSAS DE, N E O M	CORROSIVO	8	UN-2693	111 A 60 W 5
BROMATO DE SODIO	SUBSTANCIA OXIDANTE	5 1	UN-1494	
BROMO o BROMO EN SOLUCION	CORROSIVO	8	UN-1744	105 A 300 W recubrimiento de plomo 105 A 300 W recubrimiento de níquel
BROMO ACETONA	TOXICO AGUDO (VENENO)	6 1	UN-1569	
BROMURO DE ACETILO	CORROSIVO	8	UN-1716	
BROMURO DE ALILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1099	
BROMURO DE ALUMINIO ANHIDRO	CORROSIVO	8	UN-1725	
BROMURO DE BENCILO	TOXICO AGUDO (VENENO)	6 1	UN-1737	
BROMURO DE METILO	GAS TOXICO	2 3	UN-1062	105A10QW
BRUCINA	TOXICO AGUDO (VENENO)	6 1	UN-1570	
BUTADIENOS, INHIBIDO	GAS INFLAMABLE	2 1	UN-1010	105 A 100W 111 A100W4 112 A 340 W 114 A 340 W
BUTANOLAS	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1120	111 A 60 W 1 111 A100W1
n-BUTILAMINA	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1125	111 A60W1 111 A100W1
BUTIRALDEHIDO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1129	111 A 60 ALW 1 111 A 60 W 1 recubrimiento interior 103 ALW
BUTIRATO DE METILO	LIQUIDO INFLAMABLE	3	UN-1237	
CALCIO	SUBSTANCIA QUE EN CONTACTO CON EL AGUA DESPRENDE GASES INFLAMABLES	4,3	UN-1401	

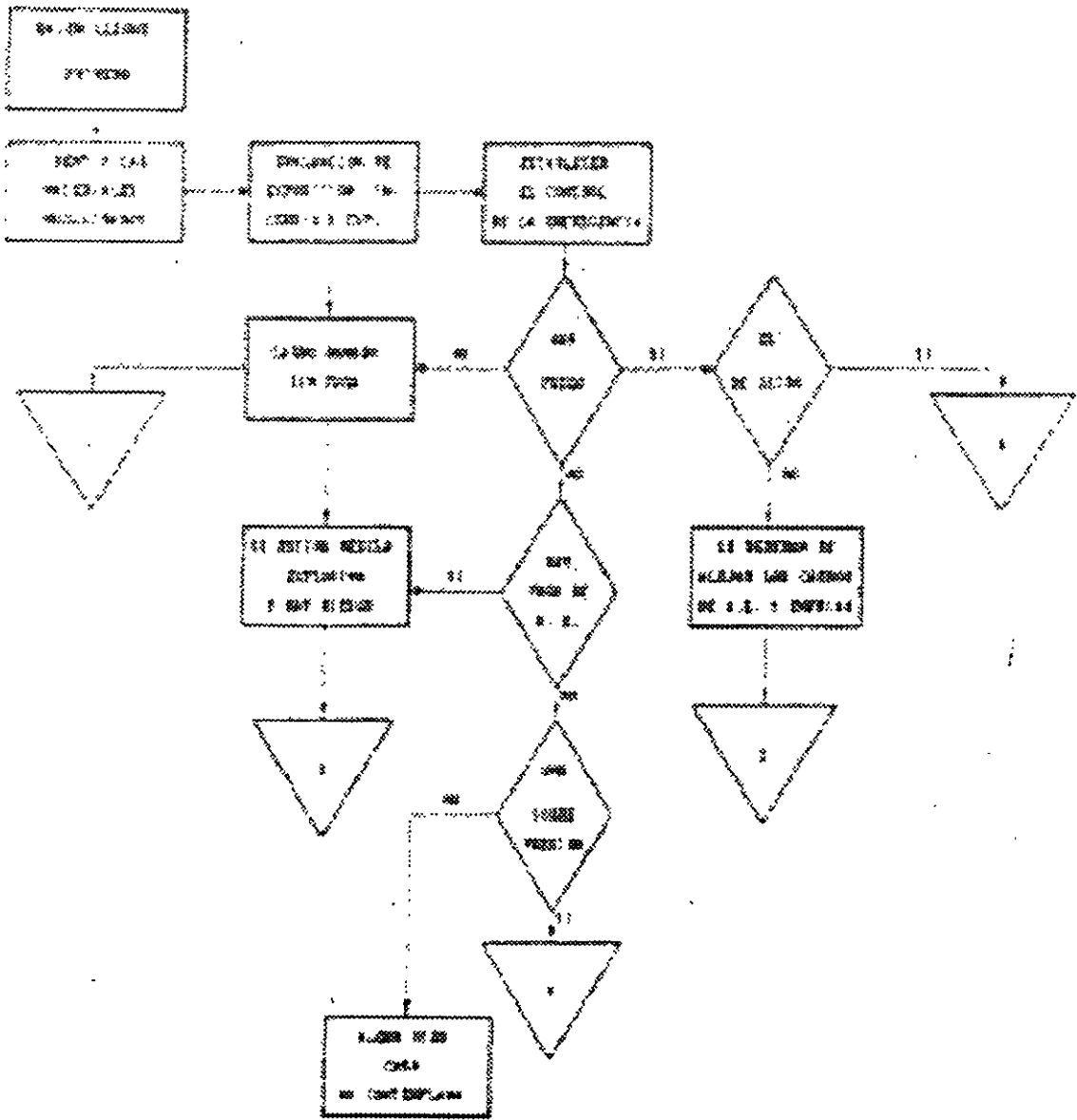
## LOCALIZACIÓN DE LOS PORTA-CARTELES EN EL CARRO TANQUE



Nota Ubicación de los carteles de identificación en un carro tanque de OE

Además de los carteles que identifican el material los carros tanques deben portar en ambos costados letreros con los números de teléfonos de emergencia de SETIQ. Estos letreros deben ser de 30 cm. de altura por 75 cm. de longitud. Las letras y números son de color negro y en fondo amarillo. Dicho letrero es el que se muestra enseguida

EN CASO DE EMERGENCIA QUÍMICA  
Derrame, Fuga, Fuego, Exposición o Accidente  
LLAMAR AL SETIQ (Día y Noche)  
01-800-00-214-00  
55-59-15-88 (DF.)



1. PROCEDIMENTO DE LEMBRAR DE PROJETO
2. PROCEDIMENTO DE LEMBRAR DE PROJETO
3. PROCEDIMENTO DE LEMBRAR DE PROJETO
4. PROCEDIMENTO DE LEMBRAR DE PROJETO
5. PROCEDIMENTO DE LEMBRAR DE PROJETO

SECRETARIA	REQUERIMIENTOS
10.2. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	<p>Para el transporte de O E por vía férrea, se requiere cumplir con lo siguiente</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) NOM-002-SCT2-1994 - Listado de las sustancias y materiales peligrosos mas usualmente transportados</li> <li>2) Sistema de identificación, cuatro carteles NOM-003-SCT2/93, Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos y NOM-004-SCT2/93, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos</li> <li>3) Información de emergencia para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos NOM-005-SCT2193</li> <li>4) Estensilado del nombre del producto en el carro tanque en letra de 4" en ambos costados (arrendadora).</li> <li>5) Cumplir con la NOM Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 inflamables</li> <li>6) NOM-043-SCT2193, Documento de transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos</li> <li>7) Además ordenamientos del reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos</li> </ol>
10.3 SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	<p>Se debe cumplir con lo dispuesto en las siguientes normas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) NOM-005-STPS/93, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles</li> <li>2) NOM-009-STPS/93, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y toxicas en los centros de trabajo</li> <li>3) NOM-010-STPS/93, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, la cual pide que no se rebase el limite máximo de concentración permisible (1 00 ppm)</li> <li>4) NOM-007-STPS/93, Relativo a las condiciones de seguridad e higiene para la instalación y operación de ferrocarriles en los centros de trabajo</li> <li>5) NOM-14-STPS/93, Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo, donde se establece que todos los materiales deben estar identificados, que deben contar con su hoja de datos de seguridad, la cual debe estar al alcance del trabajador, y que se debe tener capacitado a todo trabajador en los procedimientos para prevenir riesgos específicos y atender las emergencias</li> </ol>
10.4 SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES	<p>El convenio 170(DOF 4-Dic-92), En el que se establece que los riesgos deben ser comunicados a los trabajadores, reportandoseles las concentraciones a las cuales estuvieron expuestos durante el año</p>
10.5. SINAPROC SECRETARIA DE GOBERNACIÓN	<p>La competencia es de un órgano de consulta y coordinación de acciones del Gobierno Federal con la Facultad de coordinar a las diversas dependencias y entidades que atendiendo a la naturaleza de sus funciones deban participar en las labores de auxilio en caso de emergencia</p>



## 11. - DEFINICIONES.

**Primeros en responder** El primer grupo de personal entrenado a la escena de un incidente que involucra material peligroso (O E), siendo regularmente bomberos, policías, personal de Servicios Médicos de Emergencias y Brigadas Industriales de Emergencia

**Técnicos en material peligroso** Miembros de un grupo entrenado especialmente para responder a emergencias donde se involucran materiales peligrosos, teniendo la responsabilidad de la identificación, evaluación del riesgo e implementación de procedimientos básicos de control, así como el uso del equipo especializado (incluyendo el equipo de protección personal) y los procedimientos básicos de descontaminación

**Material peligroso:** Cualquier sustancia o material en cualquier cantidad o forma que posee un riesgo razonable para la seguridad, propiedades y salud de la población durante su transportación

**Fuga de material peligroso.** Es el potencial de liberación de un material peligroso para escapar de su contenedor hacia el medio ambiente

**Sustancia extremadamente peligrosa.** Materia Química que al liberarse durante una emergencia es extremadamente peligrosa para la comunidad como resultado de su toxicidad y propiedades fisicoquímicas (definición de la Agencia de Protección al Ambiente EPA de los Estados Unidos de América).

**Residuos Peligrosos** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico y el ambiente (SEDESOL "Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente")

**Grupo de Ayuda Mutua Industrial (GAMI)** Asociación de empresas de una localidad que implementarán planes y programas para la asistencia mutua en caso de emergencias internas.

**Emergencia:** Es una amenaza inminente de desastre que obliga a activar procedimientos de control para minimizar daños personales y/o materiales

**Desastre:** Es la pérdida del control de algún elemento destructivo de carácter industrial o natural que ocasiona daño y pérdida

**Brigada:** es un grupo de personas organizadas y entrenadas para prevenir o controlar emergencias

**Sistema de Activación:** Procedimiento preestablecido del Comité de Emergencia de OE para solicitar el apoyo de las empresas que lo componen

**Nivel de Protección "A"** El nivel A se utiliza cuando se requiere del más alto nivel de protección respiratoria, pero un menor nivel de protección para la piel y está constituido por una máscara completa aprobada por NIOSH (o un respirador de suministro de aire de presión positiva con un equipo de aire autónomo de escape) así como de un traje no encapsulado de protección contra químicos. Este traje puede ser de una o dos piezas, debe tener capuchón y ser resistente a los químicos

Para este nivel también se requieren de guantes internos y externos resistentes a los químicos, así como botas externas con puntera y talón de acero, y comunicación bilateral por radio

- **Zona de apoyo (zona fría o verde)**

Área de seguridad en donde el personal que atiende la emergencia, se puede movilizar libremente. Aquí se debe establecer un lugar para el puesto inicial de mando, estacionamiento, abastecimiento, estación meteorológica portátil, almacenamiento de equipo descontaminado

- **Zona de acceso limitado (zona tibia o amarilla):**

Es la que rodea el área o zona de acceso restringido y que es segura llevando el equipo de protección personal clase "B". En esta zona se localizan el acceso, el área para descontaminación de equipo, salida de emergencia y se colocará el puesto de mando definitivo

- **Zona restringida (zona caliente):**

Es un área de exclusión donde está directamente expuesto a los riesgos. Sólo se permite la entrada con equipos y herramientas necesarias

- **Zona de peligro extremo (zona negra):**

Es el riesgo en sí, fuga, escape, incendio

Nivel "A" MÁXIMA PROTECCIÓN (o equipo de protección completa) este nivel requiere de máxima protección para las vías respiratorias, ojos y piel

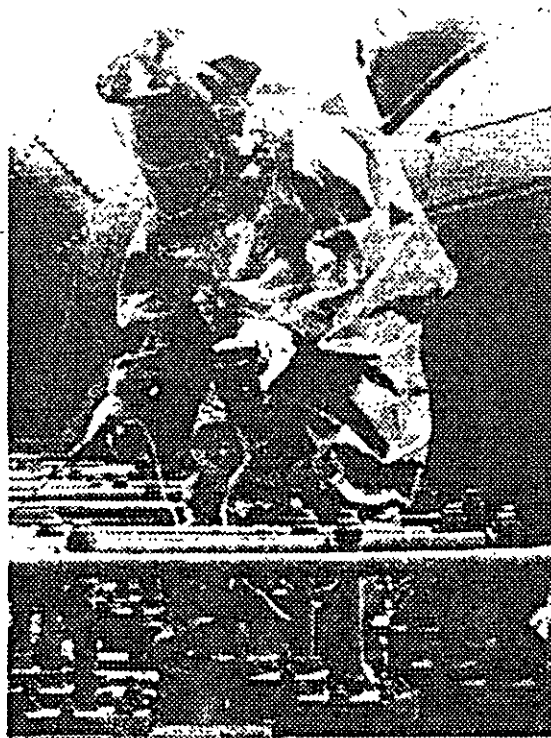
El equipo de protección "nivel A" se debe usar bajo las siguientes condiciones:

- Para situaciones en las que se presenten concentraciones de gases desconocidas
- Para situaciones en las que se presenten concentraciones de gases contaminantes en concentraciones altas conocidas
- Para situaciones en donde se vean involucrados gases contaminantes extremadamente tóxicos, identificados
- Para situaciones en donde se vean involucradas sustancias venenosas o tóxicas y exista posible exposición para la piel

Equipo de protección personal que forma parte del "nivel A"

- Equipo de respiración autónomo de demanda de presión (aprobado por NIOSH / OSHA)
- Traje encapsulado resistente y compatible con el químico involucrado
- Guantes internos y externos resistentes y compatibles con el químico involucrado.
- Botas externas resistentes a químicos con puntera, talón y plantilla
- Ropa interior de algodón
- Casco (bajo el traje)
- Es recomendable usar el traje, los guantes y las botas de protección sobre el traje encapsulado y prevenir su ruptura
- Es también recomendable usar un overol bajo el traje encapsulado
- Se deberá contar con dos formas de radiocomunicación para asegurar que ésta no falle

Comentarios: Este nivel de equipo de protección deberá ser desechado como protección para exposiciones a Dioxinas, compuestos de cianuro y pesticidas concentrados



Equipo de protección Nivel "A"

Equipo de Respiración Autónoma a presión positiva Traje encapsulado (hermético), resistente a químicos, guantes interiores y exteriores y radio.

”

**“Nivel B” PROTECCIÓN CONTRA SALPICADURAS:** Para este nivel se requiere de la más alta protección respiratoria; también es necesaria protección para la piel pero esta se requiere en un nivel menor.

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

- Cuando existan niveles de contaminantes desconocidos o que esos niveles excedan el límite de la protección que pudiera brindar el purificador de aire
- En condiciones de atmósferas con un porcentaje menor del 19.5 % (por volumen) de oxígeno
- Cuando existan atmósferas con concentraciones químicas superiores del nivel I D L H (inmediatamente peligrosos para la vida y salud)

#### **Equipo de protección personal que forma parte del “nivel B”**

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

Comentarios Este nivel de equipo debe ser descartado cuando se tenga que responder a concentraciones atmosféricas de químicos elevadas, como en el caso de ácido nítrico u óleum



#### **Equipo de protección Nivel “B”**

Equipo de respiración autónoma aprensión positiva Overol con capucha, botas de hule, anteojos y radio

**Nivel C** es necesaria protección respiratoria, pero ésta es para la piel es necesaria pero no tiene alta importancia

Este nivel es el unico donde pueden utilizarse los respiradores con purificador de aire

El equipo de protección del "Nivel C" se debe usar bajo las siguientes condiciones

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

### **Equipo de protección personal que forma parte del "nivel C"**

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

Comentarios: La diferencia entre el nivel "B" y el nivel "C" es la protección respiratoria: para el nivel "C" una careta completa para químicos y un respirador purificador de aire son asignados para sustituir al equipo de respiración autónomo de demanda de presión. Tal como sea, los requerimientos de la resistencia de la ropa a los químicos es la misma



**Equipo de protección Nivel 'C,**

Careta y respirador de aire, ropa resistente a químicos, guantes, casco con careta para salpicaduras químicas, botas resistente a químicos, 2 formas de comunicación (para garantizar ésta), máscara de escape

**“Nivel D” PROTECCIÓN MÍNIMA:** Aquí no se precisa una especial protección respiratoria o para la piel.

Incluye un uniforme de trabajo que confiere una protección cuando la contaminación es mínima.

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

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

**Equipo de protección personal que forma parte del “nivel D”**

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

**Comentarios** El nivel de la ropa es básicamente el de la ropa de trabajo

#### **NOTA SOBRE LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA:**

El sistema respiratorio constituye la principal ruta de exposición química aguda en donde exista un material peligroso liberado

La sangre absorbe rápidamente los gases o vapores que entran a los pulmones y los transporta a todo el cuerpo

Es indispensable que el usuario de estos equipos cuente con el 80 % de su capacidad pulmonar como mínimo, para lo cual, debe de someterse a un examen médico llamado espirometría



**Equipo de protección “D”**

Overol, botas de seguridad resistente a químicos, lentes de seguridad para salpicaduras químicas, casco con careta, máscara de escape, guantes resistentes a químicos.

(Este nivel es básicamente el de la ropa de trabajo)

**En los tipos básicos de protección respiratoria encontramos:**

- **Equipo de respiración autónomo de presión positiva de demanda** Utiliza una fuente de aire respirable o de oxígeno que carga el usuario

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

- a) Cilindro contenedor de aire construido en acero al carbón o fibra de vidrio, con válvula de cierre y tapón fusible (de seguridad)
- b) Tubo de suministro de aire
- c) Regulador
- d) Tubo traquea (suministra el aire)
- e) Mascarilla completa con pantalla y válvula de exhalación
- f) Válvula reguladora principal
- g) Válvula "Bypass"
- h) Arnes de sujeción para el equipo
- i) Manguera que conecta al regulador del cilindro con la mascarilla.
- j) Manómetro que indica la cantidad de aire contenida en el tanque.

- **Respiradores de línea de suministro de aire.** Se le llama así porque el usuario recibe el aire de una fuente remota. Estos respiradores pueden usarse como protección contra partículas o gases, así como en atmósferas deficientes de oxígeno y pueden utilizarse durante períodos prolongados, en ocasiones resultan más ligeros que los equipos de respiración autónoma

Cuentan con una manguera cuya longitud máxima permisible es de 90 metros, algunas sólo se limitan a 22.5 metros, ya que existe el riesgo de que la manguera se enrede o tuerza obstaculizando la respiración del usuario y limitándolo a entrar y salir por el mismo camino. La prueba de penetración química que se realiza a la manguera sólo es contra gasolina. En atmósferas IDLH del producto deberá usarse además un "cilindro de escape", para el caso de que falle el respirador de suministro de aire. Será necesario someter a verificaciones y mantenimiento programado, para asegurar la presión y velocidad de flujo requeridas

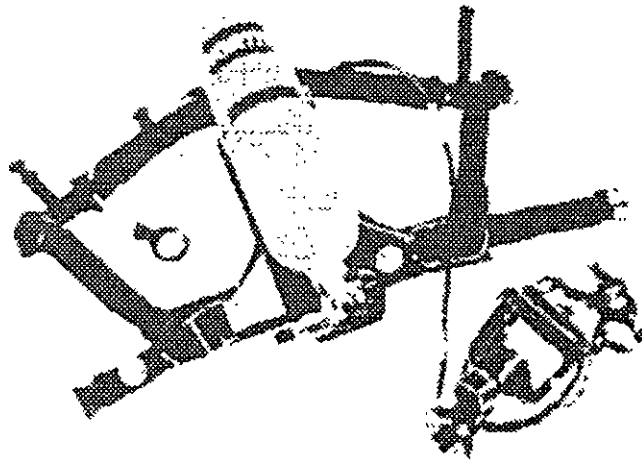
Este equipo está constituido por

- a) Mascarilla
- b) Tubo de respiración
- c) Regulador
- d) Manguera de suministro de aire
- e) Provisión remota de aire
- f) Válvula de exhalación

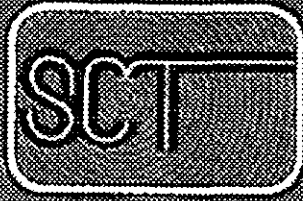
- **Respiradores con purificador de aire** Usan un filtro absorbente para eliminar los contaminantes presentes en el aire que se respira, antes de inhalarse. No se recomienda el uso de estos respiradores durante la fase de emergencia donde se van involucrados materiales peligrosos

Son los respiradores más ligeros, baratos y existen de material desechable. El uso llega a saturar de contaminantes el filtro. Solo deberán utilizarse en atmósferas peligrosas si existe, por lo menos, un 19.5 % de oxígeno presente. No podrá utilizarse en atmósferas IDLH. Este equipo consta de los siguientes elementos

- a) Media mascarilla o Mascarilla completa con pantalla
- b) Cartucho de filtro absorbente
- c) Válvula de exhalación
- C) Válvula de exhalación



Equipo de respiración autónomo



**ANIQ**

# REGLAMENTO



para el Transporte  
Terrestre de Materiales  
y Residuos Peligrosos



# REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

## TITULO PRIMERO

### Disposiciones Generales

**Artículo 1** - El presente ordenamiento tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos

No es materia de este Reglamento, el transporte terrestre de materiales peligrosos realizado por las fuerzas armadas mexicanas, el cual se regula por las disposiciones normativas aplicables

**Artículo 2** - Para los efectos de este Reglamento se entenderá por

**AUTO TRANSPORTISTA** Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de auto transporte de carga

**CONSTRUCTOR O RECONSTRUCTOR DE UNIDADES** Persona física o moral que diseña, construye, reconstruye o repara unidades destinadas para el transporte de materiales y residuos peligrosos

**DESTINATARIO.** Persona física o moral receptora de materiales y residuos peligrosos

**EMPRESA FERROVIARIA** Empresa u organismo autorizados por el Gobierno Federal para operar el transporte por tren y prestar servicios auxiliares

**EXPEDIDOR.** Persona física o moral que a nombre propio o de un tercero, contrata el servicio de transporte de materiales o residuos peligrosos

**ENVASE INTERIOR** Todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto directo con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria

**ENVASE EXTERIOR** Se entiende aquel que contiene el envase primario y que le sirve de protección

**MATERIAL PELIGROSO** Aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conformen la carga que será transportada por las unidades

**NORMAS** NOM o Normas Oficiales Mexicanas que expiden las dependencias competentes, sujetándose a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización

**PURGAR** Acción de evacuar o eliminar un fluido de cualquier depósito utilizado para el transporte de materiales y residuos peligrosos

**RESIDUO PELIGROSO** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente

**SECRETARIA** Secretaría de Comunicaciones y Transportes

**SUSTANCIA PELIGROSA** Todo aquel elemento compuesto, material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico, represente un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros, también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades

**REMANENTE** Sustancias, materiales o residuos peligrosos que persisten en los contenedores, envases o embalajes después de su vaciado o desembalaje

**TRANSPORTISTA** Auto transportista y empresa ferroviaria

**TREN** Una máquina o más de una máquina que transitan por el ferrocarril, con o sin carros acoplados, exhibiendo indicadores

**UNIDAD** Vehículo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, compuesto por unidades motrices y de arrastre

**UNIDAD DE ARRASTRE** Vehículo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, no dotado de medios de propulsión y destinado a ser jalado por un vehículo de motor

**VENTEAR** Acción de liberar los gases y vapores acumulados en un recipiente, tanque o contenedor cerrado

Los términos que no estén contenidos en el presente artículo y que la Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría, o las dependencias correspondientes apliquen, se entenderán definidos en los términos que señalen las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y, en su caso, las definiciones derivadas de instrumentos internacionales ratificados por el Gobierno Mexicano

**Artículo 3.-** Sin perjuicio de la competencia de otras dependencias del Ejecutivo Federal, corresponde a la Secretaría la aplicación de este Reglamento en vías generales de comunicación terrestre y sus servicios auxiliares y conexos

**Artículo 4 -** La Secretaría podrá celebrar acuerdos para la aplicación de este Reglamento, con los gobiernos de las entidades federativas y con los municipios en los términos de la Ley de Planeación.

**Artículo 5 -** Para transportar materiales y residuos peligrosos por las vías generales de comunicación terrestre, es necesario que la Secretaría así lo establezca en el permiso otorgado a los transportistas, sin perjuicio de las autorizaciones que otorguen otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Las condiciones de operación se sujetarán a las disposiciones establecidas en este Reglamento

**Artículo 6.-** Queda prohibido transportar en unidades que hayan sido autorizadas para transportar materiales y residuos peligrosos

I Personas o animales,

II Productos alimenticios de consumo humano o animal, o artículos de uso personal, y

III Residuos sólidos municipales

Cuando por razones económicas el transportista tenga necesidad de transportar otro tipo de bienes en estas unidades, diferentes a los materiales o residuos peligrosos, se ajustará a la norma que al efecto se expida.

## CAPITULO 1

Clasificación de las Substancias Peligrosas

**Artículo 7.** Considerando sus características, las sustancias peligrosas se clasifican en:

CLASE	DENOMINACIÓN
1	Explosivos
2	Gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión
3	Líquidos inflamables
4	Sólidos inflamables
5	Oxidantes y peróxidos orgánicos
6	Tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos
7	Radiactivos
8	Corrosivos
9	Varios

**Artículo 8.-** Los explosivos o Clase 1 comprende:

**I. SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS:** Son sustancias o mezcla de sustancias sólidas o líquidas que de manera espontánea o por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores.

**II SUBSTANCIAS PIROTÉCNICAS** Son sustancias o mezcla de sustancias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno o una combinación de los mismos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas auto sostenidas no detonantes

**III. OBJETOS EXPLOSIVOS** Son objetos que contienen una o varias sustancias explosivas. Dependiendo del tipo de riesgo la clase 1 comprende 6 divisiones que son

DIVISION	DESCRIPCION DE LAS SUBSTANCIAS
1.1	Substancias y objetos que representan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, es decir que la explosión se extiende de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga
2.2	Substancias y objetos que representan un riesgo de proyección pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.
1.3	Substancias y objetos que representan un riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva, de proyección o ambos, pero no riesgo de explosión de la totalidad de la masa. Se incluyen en esta división las sustancias y objetos siguientes a) Aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable b) Aquellos que arden sucesivamente con pequeños efectos de onda expansiva, de proyección, o ambos
1.4	Substancias y objetos que no representan un riesgo considerable
1.5	Substancias muy poco sensibles que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, pero que es muy improbable su iniciación o transición de incendio o detonación bajo condiciones normales de transporte.
1.6	Objetos extremadamente insensibles que no presentan un riesgo de explosión de toda la masa, que contienen sólo sustancias extremadamente insensibles a la detonación y muestran una probabilidad muy escasa de iniciación y propagación accidental

**Artículo 9-** La Clase 2 que comprende gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, son sustancias que

1 A 50°C tienen una presión de vapor mayor de 300 kPa

I Son completamente gaseosas a 20°C a una presión normal de 101.3 kPa

Para las condiciones de transporte las sustancias de Clase 2 se clasifican de acuerdo a su estado físico como:

- Gas comprimido: aquel que bajo presión es totalmente gaseoso a 20°C
- Gas licuado, el que es parcialmente líquido a 20°C
- Gas licuado refrigerado, el que es parcialmente líquido a causa de su baja temperatura.

Gas en solución, aquel que está comprimido y disuelto en un solvente

Atendiendo al tipo de riesgo la Clase 2 se divide en

DIVISION	DESCRIPCIÓN DE LAS SUBSTANCIAS
2 1	Gases inflamables. Substancias que a 20°C y una presión normal de 101 3 kPa Arden cuando se encuentran en una mezcla de 13% o menos por volumen de aire o tienen un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el limite inferior de inflamabilidad.
2 2	Gases no inflamables, no tóxicos Gases que son transportados a una presión no menor de 280 kPa A 20°C, o como líquido refrigerados y que.  a) Son asfixiantes Gases que diluyen o reemplazan al oxígeno presente normalmente en la atmósfera; o  b) Son oxidantes. Gases que pueden, generalmente por ceder oxígeno, causar o contribuir, más que el aire, a la combustión de otro material  c) No caben en los anteriores
2 3	Gases tóxicos  Gases que  a) Se conoce que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos por lo que constituyen un riesgo para la salud, o  b) Se supone que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos porque tiene un CL igual o menor que 5000 Mol/M3 (ppm).  Nota. Los gases que cumplen los criterios anteriores debido a su corrosividad, deben clasificarse como tóxicos con un riesgo secundario corrosivo

**Artículo 10.-** Clase 3 o líquidos inflamables son mezclas o líquidos que contienen substancias sólidas en solución o suspensión, que despiden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60.5°C en los ensayos en copa cerrada o no superiores a 65 6°C en copa abierta. Las substancias de esta clase son

Líquidos que presentan un punto de ebullición inicial igual o menor de 35°C

Líquidos que presentan un punto de inflamación (en copa cerrada) menor de 23°C y un punto inicial de ebullición mayor de 35°C

Líquidos que presentan un punto de inflamación (en copa cerrada) mayor o igual 23°C, menor o igual de 60 5°C y un punto inicial de ebullición mayor a 35°C

**Artículo 11.** Clase 4, sólidos inflamables, son substancias que presentan riesgo de combustión espontánea, así como aquellos que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

Atendiendo al tipo de riesgo se dividen en

DIVISION	DESCRIPCIÓN DE LAS SUBSTANCIAS
4 1	Sólidos inflamables  Substancias sólidas que no están comprendidas entre las clasificadas como explosivas pero que, en virtud de las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción

4.2	<p>Substancias que presentan un riesgo de combustión espontánea</p> <p>Substancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire y que entonces puedan inflamarse.</p>
4.3	<p>Substancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.</p> <p>Substancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas</p>

**Artículo 12** - Clase 5, oxidantes y peróxidos orgánicos, son sustancias que se definen y dividen tomando en consideración su riesgo en

DIVISION	DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS
5.1	<p>Substancias oxidantes</p> <p>Substancias que sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras</p>
5.2	<p>Peroxidos orgánicos</p> <p>Substancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno de los átomos de hidrógeno, o ambos, han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peroxidos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ser susceptibles de una descomposición explosiva;</li> <li>b) Arder rápidamente,</li> <li>c) Ser sensibles a los impactos o a la fricción;</li> <li>d) Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias,</li> <li>e) Causar daños a la vista</li> </ul>

**Artículo 13.-** Clase 6, tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos, son sustancias que se definen y dividen, tomando en consideración su riesgo en:

DIVISION	DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS
6.1	<p>Toxicos agudos (venenos)</p> <p>Son aquellas sustancias que pueden causar la muerte, lesiones graves o ser nocivas para la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel. Los gases tóxicos (venenos) comprimidos pueden incluirse en la clase "Gases"</p>
6.2	<p>Agentes infecciosos</p> <p>Son las que contienen microorganismos viables incluyendo bacterias, virus, parásitos, hongos, o una combinación híbrida o mutante; que son conocidos o se cree que pueden provocar enfermedades en el hombre o los animales</p>

**Artículo 14.-** Clase 7 radiactivos, para los efectos de transporte, son todos los materiales cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2 nCi/g)

**Artículo 15.-** Clase 8 corrosivos, son sustancias líquidas o sólidas que por su acción química causan lesiones graves a los tejidos vivos con los que entra en contacto o que si se produce un escape pueden causar daños e incluso destrucción de otras mercancías o de las unidades en las que son transportadas

**Artículo 16 -** Clase 9 varios, son aquellas sustancias que durante el transporte presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases y que también requieren un manejo especial para su transporte, por representar un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad a los usuarios y la propiedad a terceros.

En la norma respectiva se contendrán las listas de dichas sustancias,

**Artículo 17.-** La identificación de las sustancias peligrosas se deberá ajustar a la norma que contenga las listas de las sustancias y residuos peligrosos más usualmente transportadas de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, el número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, así como las disposiciones especiales a que deberá sujetarse el traslado y el método de envase y embalaje

## Título segundo

### Del Envase y Embalaje

#### CAPITULO I

##### Características

**Artículo 18 -** Las disposiciones contenidas en el presente Capítulo, son aplicables a los envases y embalajes nuevos y reutilizables, empleados para el transporte de sustancias o residuos, a excepción de

1. Envases y embalajes que contengan sustancias de la Clase 7, radiactivos, o sus residuos, los cuales se sujetarán a las normas que expida la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias,

~~I Envases y embalajes que se usen para el transporte de gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, Clase 2, los cuales se regirán por la norma respectiva; y~~

I Envases y embalajes cuya masa neta exceda de 400 kg, o cuya capacidad exceda de 450 litros, los cuales se deberán apegar a las normas correspondientes para recipientes intermedios a granel

**Artículo 19 -** El envase y embalaje de sustancias y residuos peligrosos deberá cumplir con la clasificación, tipos y disposiciones de las normas correspondientes

**Artículo 20 -** Los envases y embalajes que contengan sustancias peligrosas de todas las clases o sus remanentes, excepto las clases 1, 2 y las divisiones 5.2 y 6.2, se clasifican en los siguientes grupos

Grupo I - Para sustancias muy peligrosas

Grupo II - Para sustancias medianamente peligrosas

Grupo III - Para sustancias poco peligrosas

La asignación de las sustancias peligrosas a cada uno de los grupos señalados se indicará en la norma respectiva

**Artículo 21 -** El envase y embalaje, antes de ser llenado y entregado para su transporte, deberá ser inspeccionado por el expedidor de la sustancia o residuo peligroso para cerciorarse de que no presenta corrosión, presencia de materiales extraños u otro tipo de deterioro

**Artículo 22 -** Los envases y embalajes deberán estar cerrados para que una vez preparados para su expedición, no sufran en condiciones normales de transporte, algún escape debido a cambios de temperatura, humedad o presión.

**Artículo 23 -** Queda prohibido adicionar al exterior de los envases y embalajes, alguna sustancia incompatible con la que se encuentre contenida en el interior de este y que sea susceptible de crear o aumentar un riesgo.

**Artículo 24 -** Las partes de los envases y embalajes que estén en contacto directo con la sustancia o residuo peligroso no deberán ser afectadas por ninguna acción química o de otra naturaleza

**Artículo 25.** - Los envases y embalajes, interiores deberán estar colocados en un envase y embalaje exterior, a fin de que en condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni dejar escapar su contenido al envase o embalaje exterior

**Artículo 26** - Los Envases y embalajes interiores que contengan sustancias o residuos peligrosos diferentes que puedan reaccionar entre sí, no deberán colocarse en el mismo envase y embalaje exterior

**Artículo 27.-** Las sustancias y residuos peligrosos sólo deberán contenerse en envases y embalajes que tengan la resistencia suficiente para soportar la presión interna que pudiera desarrollarse en condiciones normales de transporte y circunstancias especiales, de acuerdo a la norma que al efecto se expida

**Artículo 28.-** Todo envase y embalaje vacío que haya contenido una sustancia o residuo peligroso o sus remanentes debe ser considerado también como peligroso

**Artículo 29** - Las especificaciones y características de construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba, de los envases y embalajes, se establecerán en las normas correspondientes. Todo envase y embalaje que presente indicios de haber sufrido cambio en su estructura, en comparación con lo especificado en las normas respectivas, no deberá utilizarse o, en su caso, deberá ser reacondicionado, de forma que pueda superar las pruebas aplicables al envase y embalaje de que se trate

**Artículo 30** - Las especificaciones adicionales para los envases y embalajes destinados al transporte de la Clase 1, explosivos, y las divisiones 5.2, peróxidos orgánicos, y 6.2 agentes infecciosos, se establecerá de acuerdo a la norma respectiva y a la clasificación a que se refiere el artículo 20

## **CAPITULO II**

Del Etiquetado y Marcado del Envase y Embalaje

**Artículo 31** - Con objeto de identificar a distancia las sustancias o residuos peligrosos y reconocer su riesgo, así como la designación oficial para su transporte, cada envase y embalaje deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes, cuyas características estarán señaladas en las normas respectivas

**Artículo 32** - Todo envase y embalaje destinado a transportar sustancias o residuos peligrosos deberá llevar marcas indelebles, visibles y legibles que certifiquen que están fabricados conforme a las normas respectivas

## **Título Tercero**

De las características, Especificaciones y Equipamiento de los Vehículos Motrices y Unidades de Arrastre a Utilizar

### **CAPITULO 1**

**De las Características y Especificaciones**

**Artículo 33** - Toda unidad motriz que sea utilizada para el traslado de materiales y residuos peligrosos deberá cumplir con las especificaciones adicionales establecidas en las normas correspondientes

**Artículo 34.-** Los auto tanques, unidades de arrastre, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna deberán construirse o reconstruirse de conformidad con las normas respectivas, las que establecerán los elementos estructurales, componentes y revestimientos que se deban utilizar, los que deberán ser compatibles con las sustancias o residuos peligrosos a transportar, y con características tales que no alteren o modifiquen sus propiedades. Las unidades mencionadas deberán contar con aditamentos de emergencia y dispositivos de protección, a fin de ofrecer la máxima seguridad, de conformidad con la norma respectiva.

**Artículo 35** - La construcción, reconstrucción y reparación de auto tanques, unidades de arrastre, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna, deberán sujetarse al proceso de certificación y verificación de conformidad con las normas

**Artículo 36.-** El constructor deberá conservar por el tiempo que determine la Secretaría, y en su caso proporcionar a ésta o a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el informe relativo a las pruebas a que hayan sido sometidos los auto tanques, carros tanque, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna, en el que se indiquen los resultados obtenidos así como los materiales y residuos peligrosos para cuyo transporte ha sido aprobada la unidad

## CAPITULO II

### De la Identificación de las Unidades

**Artículo 37** - Para su identificación, los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, tendrán una placa de metal inoxidable permanentemente fija en un lugar de fácil acceso para la inspección, y en el formato que determinen las normas correspondientes

**Artículo 38.** Los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel deberán tener cuatro carteles que identifiquen el material y residuo peligroso que se transporta, de acuerdo a lo establecido por las normas que para el efecto se expidan

**Artículo 39** - Las unidades de arrastre que transporten o contengan remanentes de sustancias o residuos peligrosos, deberán portar los carteles correspondientes y ser manejadas con los mismos requisitos de seguridad establecidos para las unidades cargadas. Cuando se trasladen remanentes de dos o más sustancias o residuos peligrosos, en el cartel sólo se citarán a dos de los que tengan mayor grado de peligrosidad en relación a los otros y el símbolo utilizado en el cartel deberá ser el de mayor peligrosidad, seguido por el riesgo secundario

**Artículo 40.** Las claves para identificar el tipo de recipiente intermedio para granel, así como los materiales del mismo se especificarán en la norma respectiva

## Título Cuarto

### De las Condiciones de Seguridad

#### CAPITULO 1

##### De la Inspección de las Unidades

**Artículo 41** - Las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos, deberán someterse a inspecciones periódicas técnicas y de operación que realice la Secretaría o unidades de verificación, aprobadas por ésta, para constatar que cumplan con las especificaciones y disposiciones de seguridad establecidas en el presente Reglamento, sin menoscabo de las atribuciones de otras dependencias

**Artículo 42** - Durante las inspecciones técnicas se verificarán las condiciones en que se encuentran los materiales de fabricación, elementos estructurales, componentes y accesorios, verificándose que brinden la seguridad adecuada. Estas inspecciones deberán realizarse en los periodos establecidos que para el efecto fije la Secretaría y serán independientes a las que corresponda realizar a las demás dependencias competentes.

**Artículo 43** - Durante las inspecciones en operación se supervisarán las condiciones mecánicas y de mantenimiento de las unidades, las cuales se realizarán cuando la Secretaría lo considere pertinente de conformidad con la norma que se expida

Cuando no se pueda llevar a cabo la inspección por las características propias del material o residuo, en otro lugar que no sea su origen, la empresa transportista llevará la unidad a su destino final, en donde podrá descargar y se procederá a la inspección correspondiente

**Artículo 44** - En caso del auto transporte, el costo de ambas inspecciones deberá ser cubierto por el transportista.

Cuando el equipo de arrastre ferroviario sea proporcionado por el usuario, se deberá presentar el dictamen de verificación, expedido por las unidades de verificación de las empresas aprobadas por la Secretaría, en el que se avalen las condiciones físicas y mecánicas de operación del equipo, cuya existencia comprobara la empresa ferroviaria

**Artículo 45** - Los transportistas están obligados a proporcionar y a llevar un control del mantenimiento preventivo y correctivo a sus unidades, así como un registro de los materiales y residuos peligrosos transportados,

La Secretaría podrá requerir los mencionados controles y registros a fin de verificarlos en cualquier momento



## **CAPITULO II**

### **Del Acondicionamiento de la Carga**

**Artículo 46** - Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes residuos peligrosos

**Artículo 47** - Para que el transporte del material o residuo peligroso sea seguro, éste deberá ser cargado distribuido y sujeto en las unidades de auto transporte y arrastre ferroviario de acuerdo a las normas expedidas por la Secretaría, de tal manera que no se ocasione ningún daño por efectos de la vibración originada durante su tránsito, debiendo, además, proteger la carga de las condiciones ambientales o de cualquier otra fuente que genere una reacción del mismo

Los embarques que no estén debidamente acondicionados para su transportación o que no sean cargados conforme a lo previsto en las normas correspondientes, no deberán ser aceptados por los transportistas para su traslado

Para el almacenamiento y la transportación de materiales y residuos peligrosos en sus distintos grupos de riesgo, se considerará la compatibilidad que tengan, de conformidad con las normas correspondientes

**Artículo 48** - Las condiciones para el transporte de los materiales peligrosos en cantidades limitadas se establecerán en la norma correspondiente en función de la clase y división a la que pertenezcan y de la cantidad a transportar

**Artículo 49** - Las unidades cargadas con materiales y residuos peligrosos de diversas clases, deberán llevar la información de emergencia en transportación de cada uno de los materiales, los que deberán indicar las acciones a seguir para cada uno de ellos, así como el registro de su ubicación en la unidad, el cual deberá ser señalado en la propia hoja de embarque. En el caso de transporte de materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas se estará a lo dispuesto en el artículo que precede

## **CAPITULO III**

### **De la Documentación**

**Artículo 50** - Para el transporte de materiales y residuos peligrosos, el transportista y el expedidor de la carga deberán tener las autorizaciones correspondientes que en el ámbito de su competencia emitan la Secretaría y demás dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables

**Artículo 51** - El fabricante de sustancias o generador de residuos peligrosos deberá proporcionar la descripción e información complementaria del producto que se transporte la que estará a disposición del transportista y las dependencias competentes que la requieran

**Artículo 52** - En el traslado de materiales y residuos peligrosos será obligatorio que en la unidad de transporte se cuente con los siguientes documentos

I Documentos de embarque del material o residuo peligrosos;

II "Información de emergencia en transportación", que indique las acciones a seguir en caso de suscitarse un accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate, la cual deberá apegarse a la norma que expida la Secretaría y colocarse en un lugar visible de la cabina de la unidad de preferencia en una carpeta-portafolios que contenga los demás documentos

III Documento que avale la inspección técnica de la unidad,

IV Manifiesto de entrega, transporte y recepción, para el caso de transporte de residuos peligrosos, expedido por la Secretaría de Desarrollo Social,

V Autorización respectiva, para el caso de importación y exportación de materiales peligrosos,

VI Manifiesto para casos de Derrames de Residuos Peligrosos por Accidente:

Cuando por cualquier evento se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de sustancias peligrosas, se deberá dar aviso de inmediato de los hechos a la Secretaría de Desarrollo Social, y presentar a más tardar 78 horas después el manifiesto a que se refiere esta fracción; y

VII Los demás que se establezcan en las normas

Será obligatorio además de lo anterior, que en la unidad de auto transporte se cuente con los siguientes documentos:

1 Licencia federal de conducir específica para el transporte de materiales peligrosos,

II Bitacora de horas de servicio del conductor,

III Bitácora del operador relativa a la inspección ocular diaria de la unidad,

IV Póliza de seguro individual o conjunto del auto transportista y del expedidor del material o residuo peligroso, y

V Documento que acredite la limpieza y control de remanentes de la unidad, cuando ésta se realice. La limpieza sólo será obligatoria por razones de incompatibilidad de los productos a transportar

**Artículo 53** - Cuando se transporte un embarque de materiales o residuos peligrosos de una sola clase en trenes unitarios, directamente de un punto a otro, la 'Información de emergencia en transportación debe acompañarse de la relación completa de las iniciales y números de las unidades que remolcan

#### **CAPITULO IV**

##### **Del Sistema Nacional de Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos**

**Artículo 54** - La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Gobernación, y demás dependencias competentes, autoridades estatales y municipales, así como fabricantes e industriales que produzcan, generen y utilicen substancias o residuos peligrosos y los transportistas de los mismos, establecerán el Sistema Nacional de Emergencia en transportación de materiales y residuos peligrosos

**Artículo 55**.- El sistema Nacional de Emergencia tiene por objeto proporcionar información técnica y específica sobre las medidas y acciones que deben adoptarse en caso de algún accidente o incidente, durante el transporte de materiales y residuos peligrosos. El Sistema funcionará las 24 horas del día

**Artículo 56** - Cuando el sistema reciba información de alguna emergencia en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se alertará de inmediato a la Policía Federal de Caminos y Puertos, al Gobierno de la entidad federativa y las autoridades municipales donde aquélla suceda y en su caso a la Secretaría de Gobernación, a fin de poner en marcha los operativos de protección civil existentes para la salvaguarda de la población, sus bienes y entorno

**Artículo 57** - En caso de accidente, tales como fugas, derrames, incendios u otros, el operador de la unidad de auto transporte o tripulación ferroviaria deberán aplicar las medidas de seguridad detalladas en la 'Información de emergencia en transportación', cuyo diseño y contenido deberá apegarse a la norma que al efecto expida la Secretaría

#### **Título Quinto**

##### **Del Tránsito en Vías de Jurisdicción Federal**

#### **CAPITULO I**

##### **Del Auto: transporte**

**Artículo 58** - Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad

**Artículo 59** - No deberá abrirse ningún envase y embalaje, recipiente intermedio para granel, contenedor, contenedor cisterna, auto tanque o unidad de arrastre entre los puntos de origen y destino excepto en casos en que se presuma un riesgo, para lo cual se deberá actuar de acuerdo a lo previsto en la 'Información de emergencia en transportación'.

**Artículo 60** - Los operadores de vehículos se abstendrán de realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando estos existan

**Artículo 61**.- Las unidades que transporten materiales o residuos peligrosos, a excepción de las substancias de la Clase 7 (radiactivos), no podrán circular en convoy

**Artículo 62**.- Se prohíbe purgar al piso o descargar en el camino, calles o en instalaciones no diseñadas para tal efecto, así como ventear innecesariamente cualquier tipo de material o residuo peligroso

**Artículo 63** - En caso de ocurrir un congestionamiento vehicular o se interrumpa la circulación, el conductor de la unidad deberá solicitar al personal responsable de la vigilancia vial, prioridad para continuar su viaje, mostrándole la documentación que ampara el riesgo sobre el producto que se transporta, a fin de que el mismo adopte las precauciones del caso

**Artículo 64** - En caso de descompostura mayor de la unidad motriz, el operador y la empresa transportista deberán sustituirla a la brevedad por otra que cuente con los requisitos físicos y mecánicos de operación.

Cuando por descompostura de la unidad de arrastre sea necesario el transvase o trasbordo del material o residuo peligroso, este se llevará a cabo, de acuerdo con lo que indique el fabricante de la sustancia peligrosa, o generador de residuos peligrosos, quien deberá cuidar que la maniobra se realice bajo estrictas condiciones de seguridad con personal capacitado y debidamente equipado, de conformidad con las características y peligrosidad del material o residuo de que se trate.

**Artículo 65** - Para que una unidad que transporta materiales o residuos peligrosos pueda estacionarse en la vía pública, el conductor además de cumplir con las disposiciones de tránsito vigentes, deberá asegurarse que la carga esté debidamente protegida de conformidad con las indicaciones del expedidor, a fin de evitar que personas ajenas a la transportación manipulen indebidamente el equipo o la carga de tal forma que pudieran propiciar accidentes

**Artículo 66** - Las unidades que transporten materiales o residuos peligrosos, por ningún motivo podrán estacionarse cerca de fuego abierto, o de incendio

**Artículo 67** - Si durante el transporte del material o residuo peligroso se presentan condiciones meteorológicas adversas, que impidan la visibilidad a una distancia aproximada de 50 metros, tales como tormenta eléctrica, lluvias intensas, niebla cerrada y presencia de vientos fuertes, el conductor del vehículo deberá estacionarlo, absteniéndose de hacerlo en pendientes, declives, curvas, puentes, cruceros, túneles, cruces de ferrocarril, cerca de instalaciones eléctricas de alta tensión u otro lugar que presente peligro para la carga

**Artículo 68** - Cuando por cualquier circunstancia se requiera estacionamiento nocturno en carretera se deben colocar triángulos de seguridad tanto en la parte delantera, como trasera, a la distancia que permita a los otros usuarios del camino tomar las precauciones necesarias

## **CAPITULO II**

### **Del Ferrocarril**

**Artículo 69**.- La empresa ferroviaria por cuestiones de seguridad deberá establecer rutas troncales para el tránsito de trenes que transporten materiales y residuos peligrosos, las cuales deberán estar adecuadas a los requerimientos de capacidad de peso bruto de las unidades que se desplacen sobre ellas, de acuerdo a la normatividad vigente.

**Artículo 70** - No se deberá transportar por ferrocarril nitroglicerina o fulminantes, con excepción de fulminantes de mercurio en capsulas, explosivos cebados y dinamita exudada, tampoco se permitirá el transporte de sustancias explosivas de una reactividad tal que puedan reaccionar espontáneamente.

**Artículo 71** - No se deberá exceder el peso máximo permitido por el riel, siendo necesario que las unidades sean pesadas desde su origen de ser posible en bascula particular certificada y autorizada por autoridad competente

**Artículo 72** - La unidad que presente algún desperfecto que le imposibilite continuar su movimiento con seguridad, deberá ser cortado del servicio y estacionado en el ladero más próximo, con personal que se encargue de su cuidado, procediendo de acuerdo a la normatividad establecida

**Artículo 73** - Cuando una unidad sea cortada del servicio por algún defecto y se requiera transvasar o transbordar el material peligroso transportado, deberán observarse las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la operación.

**Artículo 74** - Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos, deberán llevar a bordo y en forma permanente un supervisor de la empresa ferroviaria que verifique el cumplimiento de la reglamentación aplicable

**Artículo 75** - Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos permanecerán el menor tiempo posible en estaciones y no podrán ser disgregados de su formación durante su recorrido

**Artículo 76** - Queda prohibido adicionar al convoy carros con materiales o residuos peligrosos incompatibles a los transportados, por lo que deba procederse de acuerdo a la normatividad emitida sobre el particular.

**Artículo 77** - No se deberán transportar o remolcar unidades que transporten materiales o residuos peligrosos en trenes asignados para servicio de pasajeros, así como en los de servicio mixto

**Artículo 78** - Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos contarán con equipo de radiocomunicación operando y todos sus tripulantes deberán contar con equipo portátil de radiocomunicación.

**Artículo 79** - No deberá abrirse ningún envase y embalaje, unidad de arrastre o carro tanque que transporte materiales o residuos peligrosos entre los puntos de origen y destino, excepto en casos en que se presuma un riesgo, para lo cual se deba actuar de acuerdo a lo previsto en la "Información de emergencia en transportación"

**Artículo 80** -En condiciones meteorológicas adversas, tales como lluvias intensas, niebla cerrada y presencia de vientos muy fuertes, antes de iniciar la marcha de un tren que transporte materiales o residuos peligrosos, deberá asignarse un motor explorador que alerte sobre los posibles peligros que se puedan presentar en el recorrido

**Artículo 81** - Al acercarse a estaciones o terminales los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos deberán observar una velocidad de desplazamiento que no exceda los 25 Km /hr dentro de los límites de patio

**Artículo 82** - Con objeto de evitar fallas en camino, en pendientes ascendentes mayores de 1 5% y curvaturas mayores de 10 las velocidades deberán establecerse tomando en consideración las velocidades mínimas indicadas en los manuales de locomotoras

**Artículo 83.**- La empresa ferroviaria deberá identificar mediante placas especiales, los puntos en los que se restrinja la velocidad para el tránsito de trenes que transporten materiales o residuos peligrosos al ingresar o abandonar zonas de influencia de áreas metropolitanas, ciudades o pueblos que se localicen a lo largo de líneas troncales sobre las que transiten

**Artículo 84** - Los trenes unitarios que remolquen unidades cargadas con material o residuo peligroso deberán circular a una velocidad menor a 30 Km /br al ingresar a un área metropolitana, ciudad o poblado

**Artículo 85** - Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos, deberán transitar con su sistema de frenos de aire, freno de mano y herrajes de freno en condiciones adecuadas de operación. En caso de que dichos trenes tengan que transitar en zonas topográficas que presenten fuertes pendientes y radios críticos de curvatura, deberán tener en óptimas condiciones de operación el sistema de freno dinámico

**Artículo 86** - Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos deberán utilizar los libramientos ferroviarios existentes para evitar el tránsito en zonas urbanas

**Artículo 87** - Solo se transportarán materiales y residuos peligrosos en trenes de flete. En caso de explosivos comprendidos en la Clase 1, solo se admitirán remesas que no excedan un total de 5000 Kg por tren

**Artículo 88--** Los trenes que transporten materiales y residuos peligrosos deberán contar con el equipo de protección y accesorios de seguridad necesarios para garantizar la seguridad en su tránsito sobre vías troncales, de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable

**Artículo 89.**- Las unidades cargadas en vías particulares que se reportan listas para su arrastre, deberán ser movidas a su destino a la brevedad posible, donde deberán ser remitidas de inmediato a la vía donde serán descargadas

**Artículo 90** - Deberán extremarse precauciones al hacer movimiento con carros que contengan materiales y residuos peligrosos, evitando manejos bruscos especialmente volantes y enganches fuertes. En caso de estacionar las unidades, se hará en condiciones que garanticen su seguridad

**Artículo 91** - Los movimientos de acoplamiento de unidades deberán realizarse a una velocidad que no exceda de 5 Km /hr

**Artículo 92** - Los carros tanque cargados con gases comprimidos refrigerados, licuados o disueltos a presión, Clase 2, que sean cortados en tránsito para ser conectados a otra clase de equipo o bien para ser conectados directamente a carros tanque cargados con materiales similares, deberán ser manejados en cortes de no más de 2 carros.

**Artículo 93** - El manejo de unidades que contengan materiales y residuos peligrosos, deberán realizarse para su estacionamiento, embarque o desembarque, fuera de áreas pobladas.

**Artículo 94** - Los carros que porten carteles indicando la presencia de material o residuo peligroso, deberán colocarse en el tren de acuerdo a lo que establece la tabla de segregación para la colocación de carros contenida en las normas vigentes.

**Artículo 95** - Cuando se requiera realizar movimientos en patio con unidades que contengan materiales o residuos peligrosos, deberán utilizarse dos unidades que sirvan de protección entre la locomotora y la unidad o unidades que contengan dichos materiales, debiendo manejarse con el sistema de frenos de aire acoplado

**Artículo 96** - Las unidades de arrastre vacías destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos no deberán estacionarse en vías de patio, una vez que hayan sido descargadas se remitirán de inmediato a sus propietarios y en caso de pertenecer a la misma empresa ferroviaria, se enviarán a sus instalaciones de mantenimiento

**Artículo 97** - Las maniobras y movimientos de unidades en espuelas particulares, deberán efectuarse preferentemente a la luz del día, cuando se tenga que recibir o entregar unidades (le arrastre que contengan materiales o residuos peligrosos)

**Artículo 98** - Al hacer movimientos en las vías particulares de industrias, se deberán revisar y asegurar que las unidades por mover estén completamente desconectadas de los dispositivos de carga y descarga que se encuentran fijos en las instalaciones de las mismas

**Artículo 99** - Antes de iniciar el movimiento de unidades en vías particulares, el personal de la empresa deberá verificar las diferentes medidas de seguridad que se tengan establecidas en la planta para el manejo de unidades conteniendo materiales o residuos peligrosos

**Artículo 100** - La empresa ferroviaria deberá verificar que las condiciones físicas de las vías particulares presten seguridad para la realización de maniobras y movimientos con unidades de arrastre que contengan materiales y residuos peligrosos

**Artículo 101** - Las unidades que sean entregadas en espuelas particulares, deberán ser aseguradas aplicando el freno de mano a cada una de ellas y cuando exista, deberá colocarse el descarrilador sobre la vía

## **Título Sexto**

### **De los Residuos Peligrosos**

#### **CAPITULO 1**

##### **Disposiciones Especiales para el Transporte de Residuos Peligrosos**

**Artículo 102** - El transporte de residuos peligrosos deberá efectuarse conforme a la clase de sustancia peligrosa de que se trate y que dio origen al residuo. Asimismo, para establecer el destino final del residuo peligroso, deberá sujetarse a las normas que se expidan

**Artículo 103** - Las empresas de transporte terrestre que generen cualquier remanente peligroso por lavado o descontaminación de las unidades utilizadas para el transporte de alguna sustancia peligrosa, deberán apegarse a las normas que expida la Secretaría de Desarrollo Social

**Artículo 104** - En la carta porte se establecerá claramente el destino final del residuo generado y se notificará a las autoridades correspondientes

**Artículo 105** - El propietario o generador del residuo peligroso quedará obligado a cerciorarse de que el sistema de transporte y las instalaciones del destinatario de la carga, estén autorizadas por la Secretaría de Desarrollo Social

**Artículo 106** - Para el traslado de residuos peligrosos la unidad a utilizar deberá cumplir con las especificaciones de construcción determinadas para el transporte de materiales, de acuerdo a la norma correspondiente

**Artículo 107** - Para la clasificación de los residuos peligrosos se estará a lo que establezca la norma

**Artículo 108** - Para transportar residuos peligrosos, éstos deberán ser compatibles entre sí, conforme a la norma correspondiente, llevándose las bitácoras de control de residuos.

## **Título Séptimo**

### **De la Responsabilidad**

#### **CAPITULO 1**

##### **Del Auto transporte y del Ferrocarril**

**Artículo 109** - Los transportistas, expedidores o generadores de los materiales o residuos peligrosos, deberán contratar un seguro que ampare los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, ambiente, vías generales de comunicación y cualquier otro daño que pudiera generarse por la carga en caso de accidente de conformidad con la normatividad respectiva

**Artículo 110** - El seguro deberá amparar el traslado de la carga desde el momento en que salga de las instalaciones del expedidor o generador hasta que se reciba en las instalaciones señaladas como destino final

**Artículo 111** - La cobertura mínima de los seguros para cada riesgo del material y residuo peligroso de que se trate, se determinarán conjuntamente por las autoridades involucradas en función del tipo de material que se transporta, cantidad o volumen de la carga y alcance de los daños que pudieran provocar los materiales

**Artículo 112** - Los seguros a que se refieren los artículos anteriores no limitan la responsabilidad del transportista y del expedidor o generador del material o residuo peligroso

**Artículo 113** - La carga y descarga de materiales y residuos peligrosos quedará a cargo de los expedidores y destinatarios respectivamente, por lo que estos deberán de tomar las medidas necesarias para evitar accidentes

## Título Octavo

### De las Obligaciones Específicas

#### CAPITULO 1

##### Del Expedidor y Destinatario del Material y Residuo Peligroso

**Artículo 114** - Para el transporte de materiales y residuos peligrosos el expedidor tendrá como obligaciones

I Cerciorarse que los envases y embalajes que contengan los materiales o residuos peligrosos cumplan con las especificaciones de fabricación estipuladas en las normas correspondientes,

II Identificar los materiales y residuos con las etiquetas y carteles correspondientes en los envases, embalajes y unidades de transporte de acuerdo a las normas respectivas,

III Proporcionar la Información de emergencia en transportación, del material o residuo transportado conforme a lo que estipula este Reglamento, la cual deberá apegarse a la norma que expida la Secretaría;

IV Indicar al transportista sobre el equipo de seguridad necesario con que debe contar en caso de accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate,

V No efectuar el envío de materiales o residuos peligrosos en unidades que no cumplan con las especificaciones indicadas en el presente Reglamento o en las normas correspondientes,

V Contar con las autorizaciones necesarias y la documentación complementaria requerida para evitar que se retrase el traslado de la carga,

VIII Proporcionar al destinatario todos los datos relativos al embarque de materiales y residuos peligrosos con objeto de que éste pueda, en cualquier momento, realizar el seguimiento de los materiales o residuos transportados, indicándole además (fecha y hora prevista para su llegada al punto de destino, y

IX Verificar que las maniobras de carga se realicen exclusivamente por personal capacitado, que cuente con equipo de protección adecuado

**Artículo 115** - Los destinatarios de los envíos de materiales y residuos peligrosos deberán descargarlos en lugares destinados especialmente para ello, en condiciones que garanticen seguridad, verificando que las maniobras de descarga se realicen exclusivamente por personal capacitado que cuente con equipo de protección adecuado

**Artículo 116** - Una vez notificado, el destinatario deberá acudir inmediatamente a realizar los trámites correspondientes para que las unidades que le fueron remitidas sean remolcadas hasta sus instalaciones, o bien para recoger y transportar hasta sus bodegas los materiales y residuos peligrosos recibidos

**Artículo 117** - Cuando así se estipule, los usuarios de unidades pertenecientes a transportistas, deberán retornarlas libres de remanentes de sustancias o residuos peligrosos, debiendo ser el transportista el que exija el cumplimiento de este requisito

#### CAPITULO II

##### Del Auto transporte

**Artículo 118** - El expedidor, el auto transportista y el destinatario, dentro de la esfera de sus responsabilidades, deberán coordinarse para que el material y residuo peligrosos se transporten en condiciones de seguridad y llegue a tiempo a su destino y en buen estado. Al efecto deberán tomar las siguientes medidas

I Acordar métodos de control previos por escrito entre expedidor, auto transportista y destinatario;

II Efectuar la transportación con la documentación indicada en el presente Reglamento, además de toda aquella necesaria para que el envío se efectúe de manera expedita, a fin de evitar la detención de la unidad por falta de algún documento. Los documentos de transporte deben indicar además, la fecha y nombre de los lugares de trasbordo;

III Determinar la ruta de transporte que presente mejores condiciones de seguridad. Si hay que hacer trasbordos, deberán tomarse las medidas necesarias para que los materiales y residuos peligrosos en tránsito sean manipulados con cuidado, sin demora y con vigilancia para que no se dañen la salud ni el ambiente que los rodea, y

IV. Vigilar que en caso de transvase o transbordo éstos se efectúen conforme a lo que indica el presente Reglamento.

**Artículo 119** - El auto transportista de materiales y residuos peligrosos deberá cumplir con lo siguiente

- I. Aceptar la transportación sólo de aquellos envíos que cumplan con los requisitos de documentación, sistema de identificación y demás disposiciones contenidas en el presente Reglamento,
- II. No cargar materiales o residuos peligrosos que en su envase y embalaje o contenedor presenten fracturas, fugas o escurrimientos,
- III. Proteger la carga de las condiciones ambientales o de cualquier otra fuente que pueda generar una reacción del material o residuo peligroso que se transporte,
- IV. Revisar que la unidad no cuente con elementos punzo cortantes u otros que puedan deteriorar la carga, exponiendo la salud y la vida de personas, los bienes y el ambiente,
- V. Contar con unidades adecuadas a los materiales y residuos peligrosos que transporten y que cumplan con las características y especificaciones que establece el presente Reglamento,
- VI. Colocar en lugar visible la razón teléfono de la empresa, así como los Sistema Nacional de Emergencias en Materiales y Residuos Peligrosos;
- VII. Vigilar que el manejo de sus vehículos destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos quede encomendado solo a conductores que posean la licencia federal de conductor respectiva,
- VIII. Proporcionar capacitación y actualización de conocimientos a su personal y conductores, conforme a lo que establece el presente Reglamento,
- X. Instalar en las unidades los carteles proporcionados por el expedidor; y
- X. Llevar la estadística de los accidentes e incidentes que tengan sus unidades y personal para determinar las acciones tendientes a reducir las probabilidades de siniestros.

## **DEL CONDUCTOR**

**Artículo 120** - Todo conductor que transporte materiales y residuos peligrosos estará obligado a

- I. Contar con la licencia federal expedida por la Secretaría que lo autorice a conducir vehículos con materiales o residuos peligrosos,
- II. Aprobar cursos de capacitación y actualización de conocimientos;
- III. Efectuar la revisión ocular diaria del vehículo, para asegurarse que este se encuentra en buenas condiciones mecánicas y de operación y en caso de irregularidades reportarlo al transportista de conformidad con la norma que se emita,
- IV. En caso de accidentes, deberán realizar las indicaciones de seguridad estipuladas en la información de emergencia en transportación y permanecer al cuidado del vehículo y su carga, si no presenta peligro para su persona, hasta que llegue el auxilio correspondiente, y
- V. Colocar en un lugar visible dentro de la cabina de la unidad motriz, de preferencia en una carpeta portafolios, todos los documentos requeridos en el presente Reglamento

## **Del CAPITULO III**

### **Ferrocarril de la Empresa Ferroviaria**

**Artículo 121** - Sera obligacion de la empresa ferroviaria.

- I. Garantizar la seguridad de los trenes que circulen por rutas troncales seleccionadas para el transporte de materiales y residuos peligrosos, realizando inspecciones periódicas a la infraestructura de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente,
- II. Mantener en óptimas condiciones de operación las locomotoras asignadas para servicio de trenes unitarios y directos, con objeto de que el arrastre sea rápido y eficaz,
- III. Vigilar que las tripulaciones asignadas a la operación de trenes observen jornadas de trabajo que no excedan un máximo de 11 horas y que tengan un periodo mínimo de 12 horas de descanso antes de su llamada a servicio,
- IV. Mover con rapidez los trenes unitarios y directos, estableciendo sus corridas con derecho preferencial sobre cualquier otra clase de trenes, excepto los de pasajeros;

V Establecer los procedimientos necesarios para coordinar sus actividades con expedidores y destinatarios, a fin de que el transporte se realice bajo condiciones de seguridad que garanticen la llegada del material o residuo peligroso a su destino final en buenas condiciones,

VI Tomar las medidas necesarias para que los envases, embalajes, contenedores y unidades de arrastre no sufran daño durante el transporte a causa de movimientos o enganches bruscos de los trenes,

VII Proporcionar las tripulaciones necesarias en las conexiones interdivisionales y asegurar que se encuentren listas para tomar el control de los trenes, inmediatamente después de que lleguen a los puntos de conexión,

VIII Instalar en las unidades los carteles proporcionados por el expedidor,

IX Suministrar todas las partes y componentes necesarios para la conservación de las unidades tractivas y de arrastre,

X Exigir que todas las tripulaciones y oficiales obtengan la Licencia federal ferroviaria, vigilando que dicho documento se encuentre vigente;

XI Exigir que las tripulaciones sustenten al inicio de sus recorridos los exámenes médicos requeridos para garantizar que su estado físico general es apto para el desarrollo apropiado de sus actividades,

XII Proporcionar en forma semestral a la Secretaría la relación del equipo propio y de intercambio utilizado para el transporte de materiales y residuos peligrosos que se encuentre operando sobre su red, incluyendo récord de mantenimiento y características generales de las unidades,

XIII Verificar que las unidades ajenas a la empresa ferroviaria cumplan con la normatividad establecida para el transporte de materiales y residuos peligrosos, y

XIV Proporcionar capacitación y actualización al personal que intervenga en la operación de trenes conforme lo establece el presente Reglamento

## **DE LAS TRIPULACIONES DE TRENES**

**Artículo 121-** Serán obligaciones de las tripulaciones de trenes

I Sujetarse a las disposiciones contenidas en la normatividad

II Verificar que los carros cargados con materiales o residuos peligrosos cuenten con los carteles reglamentarios,

III Exigir que les sean entregadas las guías de embarque que deberán contener los datos indicados en la norma correspondiente,

IV Verificar en la documentación de embarque, antes de abrir las puertas de las unidades, si en el interior de éstas se encuentran cilindros conteniendo gases licuados (butano o propano) o cualquier otro material clasificado como inflamable Clase 2 que pudiera estar escapando o despidiendo vapores, a fin de que se tomen las precauciones indicadas en este Reglamento para cada caso en particular y se evite acercar flamas o luces de bengala al momento de abrir el carro;

V Prestar ayuda para realizar la inspección periódica al estado físico y a los dispositivos de seguridad instalados en las unidades que manejen en sus trenes, independientemente de las obligaciones que les impone la reglamentación vigente,

VI Verificar antes de iniciar sus recorridos, que cuentan con la herramienta y materiales reglamentarios, a fin de que en caso necesario se realice el reemplazo de piezas dañadas o en mal estado que puedan ser sustituidas en camino,

VII Llevar el registro de la formación del tren, que indique la posición que tienen los carros que transporten materiales y residuos peligrosos cuando en camino se adicione o cambie la posición de unidades por los requerimientos de servicio deberá anotarse en dicho registro, y

VIII Portar la licencia federal vigente y el documento que avale los exámenes médicos practicados por la autoridad competente, al inicio de su recorrido



## DE LOS JEFES DE PATIO

**Artículo 123** - Serán obligaciones de los jefes de patio

I Solicitar la presencia de un oficial de transportes que supervise las actividades de la tripulación durante su recorrido, así como la presencia de un inspector de unidades de arrastre que verifique las unidades que componen el tren antes de su salida.

II Supervisar que el arrastre de unidades que transporten materiales o residuos peligrosos se efectúe de preferencia en trenes unitarios o directos, y

III En terminales donde existan instalaciones para clasificación de unidades, que utilicen sistemas de desplazamiento por gravedad, deberán evitar que las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos sean clasificadas de esta manera.

## DE LOS JEFES DE ESTACION

**Artículo 124** - Serán obligaciones de los jefes de estación:

I No recibir remesas de armas de fuego, municiones, explosivos o fósforos, sin el permiso correspondiente de las autoridades competentes.

II Revisar que los carros a utilizar para transportar materiales y residuos peligrosos se encuentren en óptimas condiciones físicas, con objeto de evitar que los materiales a transportar caigan accidentalmente fuera de la unidad y ocasionen alguna explosión, incendio, o cualquier otra clase de daño.

III No recibir mercancía clasificada como material o residuo peligroso hasta que dispongan de la unidad o unidades necesarias quedando prohibido almacenar este tipo de materiales en las instalaciones del ferrocarril.

IV. Aceptar únicamente la carga cuando los envases o embalajes hayan sido debidamente identificados con sus etiquetas y carteles, de acuerdo a lo establecido en este Reglamento.

V. No permitir la descarga de carros que transporten materiales y residuos peligrosos en patios de estaciones, vías auxiliares, escapes o laderos en donde se realicen encuentros o paso de trenes, así como en otras vías que se encuentren fuera (de las industrias y que no cuenten con la protección adecuada para el manejo de estos materiales y residuos).

VI Solicitar un inspector de unidades de arrastre que efectúe una minuciosa revisión del equipo neumático y mecánico de la unidad para certificar que sus condiciones para operación son adecuadas, cuando reciban solicitud de remolcar unidades conteniendo materiales o residuos peligrosos

VII. Verificar que el envase y embalaje de los materiales y residuos peligrosos a transportar cumplan con las disposiciones del presente reglamento.

VIII Asignar personal que se encargue exclusivamente de la vigilancia de unidades que contengan materiales o residuos peligrosos, desde el momento en que finalice su cargadura hasta que sean remolcadas a su destino.

IX No recibir cilindros de acero que contengan gas licuado, acetileno u oxígeno si sus válvulas no están protegidas con una tapa de seguridad (cachucha), y

X Informar a los usuarios que lo soliciten sobre el tipo de envases y embalajes adecuados para los materiales y residuos peligrosos que deseen transportar, indicándoles además la manera en que dichos envases y embalajes deben ser identificados y etiquetados

## DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA RECONSTRUCTORA o ARRENDADORA DE UNIDADES DE ARRASTRE

**Artículo 125** - El constructor o reconstructor de unidades de arrastre a utilizar en el transporte de materiales y residuos peligrosos entregará al comprador las especificaciones de diseño y construcción de la unidad adquirida y un certificado que garantice que los materiales empleados cumplen con las especificaciones requeridas para el uso a que se destine de acuerdo a la normatividad correspondiente

**Artículo 126** - Las arrendadoras están obligadas a proporcionar a los usuarios que requieran transportar materiales y residuos peligrosos, unidades libres de remanentes de acuerdo a normatividad establecida por la autoridad competente, debiendo mostrar al usuario el certificado que avale los trabajos realizados

**Artículo 127** - Las arrendadoras deberán proporcionar en forma semestral a la Secretaría la relación de equipo para transporte de materiales y residuos peligrosos que se encuentre operando, incluyendo sus registros de mantenimiento y características generales

## **CAPITULO IV**

### **De la Capacitación**

**Artículo 128** - El personal y conductores que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos deberán contar con una capacitación específica y actualización de conocimientos

**Artículo 129** - Los programas de capacitación deberán ser aprobados por la Secretaría y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y para su presentación a estas, ser avalados por el fabricante o generador de las sustancias peligrosas

**Artículo 130** - Los auto transportistas tomarán las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de la obligación anterior, asimismo están obligados a vigilar que el manejo de sus vehículos destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, quede encomendado sólo a operadores que posean la licencia federal de conductor específica

**Artículo 131** - La capacitación y actualización de conocimientos al personal y conductores que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se efectuara mediante la impartición de cursos de instrucción teórica y práctica. Esta deberá realizarse en centros especialmente diseñados y con programas de capacitación autorizados por la Secretaría para este propósito, en coordinación con la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. En el caso del conductor, la aprobación de los cursos de capacitación y actualización de conocimientos, será requisito para obtener la licencia federal de conductor específica para operar unidades que transporten materiales y residuos peligrosos

**Artículo 132**.- La empresa ferroviaria deberá asegurar que el personal de las tripulaciones asignadas al servicio de los trenes, cuenten con los conocimientos indispensables para el manejo seguro de los materiales y residuos peligrosos transportados estableciendo para ello los programas de capacitación y actualización necesarios que avalen su aptitud técnica. Los programas de actualización deberán impartirse cada tres años, expidiéndose en cada caso los certificados correspondientes

**Artículo 133**- Previa autorización de la Secretaría, la empresa ferroviaria deberá editar y actualizar permanentemente publicaciones, guías y manuales que contengan información concerniente al manejo de sustancias y residuos peligrosos con objeto de que su personal cuente con los elementos necesarios para la manipulación de los mismos y conozca las acciones a tomar en caso de accidente

## **Titulo noveno**

### **Sanciones**

**Artículo 134** - Las infracciones a lo dispuesto en el presente Reglamento serán sancionadas en la siguiente forma

I Se aplicara multa hasta por el equivalente a mil días de salario mínimo por las infracciones a los artículos 5, 17, 20, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 58, 61, 63, 65, 69, 71, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 102, 103, 104, 105, 110, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132 y 133

II Se aplicara multa hasta por el equivalente a dos mil días de salario mínimo, las infracciones a los artículos 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 47, 60, 64, 67, 68, 72, 73, 85, 93, 98, 100, 101, 106, 115, y 121.

III Se aplicara multa hasta por el equivalente a cinco mil días de salario mínimo, las infracciones a los artículos 6, 19, 59, 62, 66, 70, 76, 77, 79, 87, 108 y 109

IV Se aplicara multa hasta por el equivalente de cien días de salario mínimo, por infracciones a los límites de velocidad establecidos en los artículos aplicables de este Reglamento y en los ordenamientos de la materia

En caso de reincidencia las infracciones al Reglamento se sancionarán con multas hasta por el doble de las cantidades que le correspondan

**Artículo 135** - Para la imposición de sanciones administrativas, se tomará como base el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en la fecha en que se cometo la infracción. Para determinar la sanción se deberá considerar la condición económica y el carácter intencional del infractor, si se trata de reincidencia y la gravedad de la infracción

**Artículo 136.**- La aplicación de sanciones económicas y administrativas a que aluden los artículos anteriores, será independiente de las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus funciones o de la responsabilidad civil o penal que resultare

## **Transitorios**

**ARTICULO PRIMERO** El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, excepto por lo que hace a los Artículos 131 y 132, que entrarán en vigor a los noventa días de publicado el presente Reglamento, a fin de que la Secretaría y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, provean lo necesario, para la conformación de los programas de capacitación y actualización de conocimientos al personal y conductores, que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos

**ARTICULO SEGUNDO** La licencia federal ferroviaria para el personal que intervenga en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se exigira en un periodo de 180 días contados a partir de la publicación del presente Reglamento en el Diario Oficial de la Federación.

**ARTICULO TERCERO** Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente ordenamiento.

**ARTICULO CUARTO** La Secretaría en coordinación con las demás autoridades competentes y las partes involucradas, en un plazo de 60 días contados a partir de la publicación del presente Reglamento, llevarán a cabo el programa de acción a seguir para la elaboración de las normas respectivas

## **INDICE**

TITULO PRIMERO Disposiciones Generales ,

CAPITULO I clasificación de/as Substancias Peligrosas 6

TITULO SEGUNDO Del Envase y Embalaje

CAPITULO I Características 15

CAPITULO II Del/ Etiquetado y Marcado del Envase y Embalaje 19

TITULO TERCERO De las Características, Especificaciones y Equipamiento de los Vehículos Motrices y Unidades de Arrastre a Utilizar

CAPITULO I De las Características y Especificaciones ,9

CAPITULO II De la Identificación de las Unidades 21

TITULO CUARTO De las Condiciones de Seguridad

CAPITULO I De la Inspección de las Unidades 22

CAPITULO II Del Acondicionamiento de la Carga 23

CAPITULO III De la Documentación 25

CAPITULO IV Del Sistema Nacional de Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos 28

CAPITULO QUINTO Del Tránsito en Vías de Jurisdicción Federal .

CAPITULO Del Auto transporte 29

CAPITULO Del Ferrocarril 32

CAPITULO SEXTO De los Residuos Peligrosos

CAPITULO I Disposiciones Especiales para el Transporte de Residuos Peligrosos

TITULO SEPTIMO De la Responsabilidad

CAPITULO I Del Auto transporte y del Ferrocarril/ 40

TITULO OCTAVO De las Obligaciones Específicas

CAPITULO I Del Expedidor y Destinatario de Material y Residuo Peligroso 41

CAPITULO I Del Auto transporte 43

CAPITULO II Del Ferrocarril de la Empresa Ferroviaria 47

CAPITULO IV De la Capacitación 54

TITULO NOVENO Sanciones 56

TRANSITORIOS 57

## Medidas adicionales preventivas para el transporte de productos químicos peligrosos por ferrocarril

- Transporte Materiales Químicos Peligrosos - Todo aquel tránsito en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes representan un peligro para la vida y para el equilibrio ecológico o medio ambiente si son liberadas de su contenedor
- Se debe inspeccionar que los tanques pongan los 4 u 8 carteles de identificación
- Los tanques deberán llevar la Guía Roja y las Hojas de Emergencia adicional a la documentación normal de cualquier otro tipo de unidad de arrastre.
- En caso de accidente (fuga, derrame, incendio u otros) la tripulación deberá de aplicar las medidas de seguridad detalladas en la Información de Emergencia en Transportación
- En caso de que un tanque presente algún desperfecto que le imposibilite continuar su movimiento con seguridad deberá ser cortada del servicio y estacionada en el ladero más próximo, con personal que se encargue de su cuidado
- Los trenes que transportan materiales químicos peligrosos deben llevar a bordo y en forma permanente un supervisor de la empresa ferroviaria que verifique el cumplimiento de la reglamentación
- Queda prohibido adicionar al tren carros con materiales peligrosos incompatibles a menos de que haya suficientes carros colchón para su transporte seguro
- Los trenes que transporten materiales peligrosos contarán con equipo de radiocomunicación operando y todos los tripulantes deberán contar con equipo portátil de radiocomunicación
- En condiciones meteorológicas adversas, tales como lluvias intensas, niebla cenada y vientos muy fuertes, antes de iniciar la marcha con materiales peligrosos deberá asignarse un motor explorador que alerte sobre los posibles peligros que se puedan presentar durante el recorrido
- Estos fletes no deberán exceder los 25 km/hora dentro de los límites de patio
- Los trenes que transporten materiales peligrosos deberán contar con el equipo de protección y accesorios de seguridad necesarios
- Los movimientos de acoplamiento no excederán de 5 km/hora
- Los tanques cargados con gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, Clase 2, que sean cortados en tránsito para ser enganchados a otra clase de equipo o bien para ser conectados directamente a carros tanque cargados con materiales similares deberán ser manejados en cortes de no más de 2 carros
- En la formación de trenes químicos la distancia entre la locomotora y el cabús hacia los tanques deberán tener 5 unidades de madriñas

- Se deberá contar con un seguro que ampare daños a terceros en sus bienes y personas, ambiente con cobertura mínima para cada tipo de riesgo
- Se moverán con rapidez los frenes unitarios estableciendo corridas con derecho preferencial sobre cualquier otra clase de trenes, excepto pasajeros
- Las tripulaciones y oficiales a cargo de este tipo de flete deberán tener la licencia federal ferroviaria, vigilando que dicho documento siempre esté vigente
- Las tripulaciones tendrán capacitación sobre cursos de manejo de materiales químicos peligrosos.
- Los jefes de patio solicitarán la presencia de un oficial de transportes que supervise las actividades de la tripulación durante su recorrido, así como la presencia de un inspector de unidades de arrastre que verifique las unidades que componen el tren antes de su salida y en la clasificación de estos tanques que se utilice el sistema de desplazamiento por gravedad evitar que sean clasificados de esta manera
- Asignar personal que se encargue exclusivamente de la vigilancia de unidades que contengan materiales químicos
- Emitir publicaciones, guías y manuales que contengan información concerniente al manejo de materiales peligrosos y que hacer en caso de accidente
- Nota La **NO** Observancia de estas medidas se sancionan con mil, dos mil y hasta cinco mil días de salario mínimo

## De los Carteles

### *Reposición de Carteles*

Artículo 114 Para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos el expedidor tendrá como obligación

III Identificar los materiales y residuos con las etiquetas y carteles correspondientes en unidades de transporte de acuerdo a las normas respectivas

IV Proporcionar la información de Emergencia en Transportación del material o residuo transportado

V Proporcionar al Transportista los carteles que deba instalar en las unidades de acuerdo al material o residuo de que se trate

Artículo 121 Instalar en las unidades los carteles proporcionados por el expedidor.

Artículo 124 Los Jefes de Patio aceptarán únicamente la carga cuando los envases o embalajes hayan sido debidamente identificados con sus carteles

Artículo 123 Los jefes de patio solicitarán la presencia de un oficial de transportes que supervise las actividades de la tripulación durante su recorrido, así como la presencia de un inspector de unidades de arrastre que verifique las unidades que componen el tren antes de su salida

Artículo 74 Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos deberán llevar a bordo y en forma permanente un supervisor de la empresa ferroviaria que verifique el cumplimiento de la reglamentación aplicable

## Requerimientos adicionales que exige la ley para el transporte De materiales químicos peligrosos por ferrocarril.

- Restricción

Queda prohibido transportar en unidades que hayan sido autorizadas para transportar materiales y remanentes peligrosos

I Personas o Animales

II Productos Alimenticios

III Residuos Sólidos Municipales

: Los Tanques conteniendo Sustancias o Remanentes Peligrosos deberán portar los carteles correspondientes (renuencia de algunas tripulaciones de Ferrosur para consolidar este flete por falta de identificación de los productos por carteles faltantes)

Invariablemente se debe adicionar a la Guía de Embarque de todo carro tanque la Información de Emergencia en Transportación (motivo de rechazo por parte de las Tripulaciones)

Las siguientes obligaciones aun no las exige la S.C.T pero están contenidas en el Reglamento de la Secretaria

Documentos adicionales de embarque

•Manifiesto de entrega, transporte y recepción para e caso de residuos peligrosos, expedido por la SEDESOL

•Autorización para el caso de importación y exportación de Materiales peligrosos

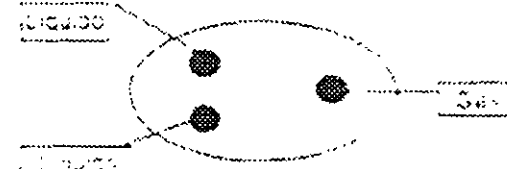
•Manifiesto para caso de Derrames por accidente

- En caso de accidente químico el Transportista debiera proporcionar información Técnica específica sobre las medidas y acciones a adoptar en situación de Emergencia hacia la Secretaria de Gobernación.
- Si algún carro tanque presenta algún desperfecto que le imposibilite continuar su movimiento con seguridad, se cortara en el ladero mas proximo con personal que se encargue de su cuidado
- Los trenes que transponen Materiales y Residuos peligrosos deberán llevar a bordo y en forma permanente un oficial de la empresa (en la practica no se realiza)
- No se pueden adicionar a lotes de tanques con materiales peligrosos, otros materiales que resulten incompatibles (movimientos adicionales y flete demorado en estaciones)
- En Trenes Químicos que esten en condiciones meteorologicas adversas (lluvias torrenciales, niebla, huracanes) se asignara un motor explorador para su movimiento seguro
- Trenes quimicos no excederan una velocidad de 25 Km/hr Al aproximarse a estaciones o terminales

- Trenes unitarios con Materiales Peligrosos circularan a una Velocidad menor de 30 Km/Hr En áreas Metropolitanas, Ciudades o Poblados
- Los tanques conteniendo Gases Licuados de la Clase 2 propensos a desacoples y movimientos serán manejados en cortes de no mas de 2 tanques
- Para movimientos de Patio con carros tanque, serán 2 unidades de colchón entre estos y la Locomotora
- La empresa ferroviaria verificará las diferentes medidas de seguridad que se tengan establecidas e las Plantas Químicas industriales
- La empresa ferroviaria instalará en los tanques los carteles de Identificación del producto proporcionados por el expedidor
- Proporcionar capacitación y actualización al personal que intervenga en la Operación de trenes químicos, editando permanentemente publicaciones, guías y manuales con información concerniente al transporte de materiales químicos peligrosos
- En terminales que clasifiquen unidades por sistema de desplazamiento por gravedad, evitar que unidades con materiales peligrosos utilicen este sistema.

Nota - Sanciones Multas por Mil, Dos Mil y hasta 5 Mil días de Salario Mínimo, por violaciones a los diferentes Artículos

# Tarjeta de control de usuarios de oxido de etileno.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">EMPRESA</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">No. DE CARROTANQUE</div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>CONDICIONES DE RECEPCION</b></p> <p>Gravim. (Centro Estacionador) _____</p> <p>Fecha de recepcion _____</p> <p>No. de serie _____</p> <p>Presion de recepcion (kg/cm<sup>2</sup>) _____</p> <p>Temperatura de recepcion (°C) _____</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>CONDICIONES DE ENVIO</b></p> <p>Fecha de envio _____</p> <p>No. de serie _____</p> <p>Presion de envio (kg/cm<sup>2</sup>) _____</p> <p>Temperatura de envio (°C) _____</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>CONDICIONES DE OPERACION EN LA DESCARGA</b></p> <p>Presion de descarga (kg/cm<sup>2</sup>) _____</p> <p>Temperatura de descarga (°C) _____</p> <p>Velocidad de descarga _____</p> <p>Presion de salida (kg/cm<sup>2</sup>) _____</p> <p>Temperatura de salida (°C) _____</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>CONDICIONES DE OPERACION EN LA DESCARGA</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Presion de la descarga (kg/cm<sup>2</sup>) _____</p> <p>Presion de la linea de retorno de vapor (kg/cm<sup>2</sup>) _____</p> </div>
<p>Nombre y firma:</p> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> <p>Operador responsable de descarga</p>	



## Teléfonos de Emergencia

DEPENDENCIA	TELÉFONO
CRUZ ROJA TLALNE	55-65-05-21,55-65-10-39
PROTECCIÓN CIVIL	53-66-69-54 Y 3955
SEGURIDAD PUBLICA	53-66-39-21, 55-65-17-29
SERVICIOS URBANOS	53-66-38-00, 55-65-32-22 EXT. 3939,3940
BOMBEROS	55-65-36-38
I M S S	53-98-91-52 Y 53-98-91-72
EMERGENCIAS	061
AMBULANCIAS	55-88-51-00 EXT 8805,8306,8321

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS CARROS TANQUE PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

Especificación	Descripción	Radio de curvatura que puede negociar	Capacidad Volumen.	Tara	Longitud a punta de acopladores.	Diámetro interno	Espesor y tipo de aislamiento	Productos que pueden transportarse
DOT 103 W	Tanque de acero, con domo soldado por fusión sin aislamiento	202 ft	10 000 Gal	61,000 Lbs	40 3/4"	86 1/2"	4" de fibra de vidrio	Benceno, gasolina, aceites vegetales, fósforo, sosa cáustica, diesel, alcohol, acetona
DOT 111 A 100 W 1	Tanque sin domo, de acero soldado por fusión con o sin aislamiento, descarga inferior y superior, válvulas de seguridad a 75 lbs/in <sup>2</sup>	202 ft	20 000 Gal	57,800 Lbs	51' 3-3/4"	108"	Sin aislamiento	Queroseno, gasolina, aceites vegetales, acetato de vinilo, acetona, ácido dodecil, bencensulfónico, bisulfuro de carbono, fósforo, hexano, metacrilato de metilo, xileno, tolueno etc
DOT 111 A 60 AL W 1	Tanque sin domo, de acero soldado por fusión, con aislamiento, descarga inferior y superior, válvulas de seguridad a 35 lbs/m <sup>2</sup>	238 ft	20,000 Gal	62,700 Lbs	59' 3"	99"	4 pulgadas de fibra de vidrio	Ácido acético, anhídrido acético, acrílico, ácidos grasos, etilén glicol, glicerina, butiraldehído, peróxido de hidrógeno (no mayor de 52% en peso) acetaldehído, ácido acrílico, crotonaldehído, etc.
DOT 115 A 60 W 6	Carro tanque sin domo, de acero inoxidable, descarga inferior (opcional con aislamiento)	238 ft	20,000 Gal	82,900 Lbs	58" 21/2"	99"	6-5/16" de espuma de poliuretano	Caprolactama
DOT 105 A 500 W	Tanque con dispositivos especiales para Carga y descarga Cubiertos por un domo, de acero soldado por fusión, descarga inferior prohibida, válvula de seguridad a 375 Lb /in (si en uso de CO <sub>2</sub> a 350 Lb/ in <sup>2</sup> )	202 ft	10 000 Gal	74,600 Lbs	41' 3"	88 1/2"	4" de corcho	Cloro, Bióxido de carbono, ácido fluorhídrico anhidro, gas licuado de petróleo, ácido cianhídrico licuado

Especificación	Descripción	Radio de curvatura que puede negociar	Capacidad Volumen.	Tara	Longitud a punta de acopladores.	Diámetro interno	Espesor y tipo de aislamiento	Productos que pueden transportarse
DOT 105 A 300 W	Tanques con dispositivos especiales para carga y descarga, cubiertos por un domo, de acero, soldado por fusión, descarga inferior prohibida, válvula de seguridad a 225 Lb/in (si esta al servicio de oxido de etileno a 75 Lb/in	202 ft	11,000 Gal	66,800 Lbs	42' 3 1/2"	88' 1/2"	4" de fibra de vidrio	Gas licuado de petróleo, amoniaco anhidro, óxido de etileno, compuesto antidetonante a base TEP, dimetil amina anhidra, éter dimetilico, sodio metálico Fundido
DOT 112 J 300 W	Tanques con dispositivos especiales para carga y descarga, cubiertos por un domo de acero, soldado por fusión, descarga inferior prohibida, válvula de seguridad a 225 Lb/in o 280.5 Lb/in según el producto a transportar	202 ft	26,100 Gal	86,000 Lbs	53'	119"	1/2" de aislante cuya conductancia termica a 60°F no sea mayor de 0.075 BTU/ft F (resinas epoxy intumescentes) chaquetón metálico de 1/8"	Cloruro de vinilo, gas licuado de petróleo, amoniaco anhidro, butadieno, cloruro de metilo, cloruro de vinilideno, isobutano
DOT 111 A 100 W 2	Tanque sin domo de acero, soldado por fusión, descarga inferior prohibida, venteo con disrupción a 75 Lb/in 2	202 ft	8,000 Gal	43,700 Lbs	39' 9 1/2"	77"	Sin aislamiento	Ácido nítrico, hidrazina, ácido clorosulfónico, ácido fórmico
DOT 103 C W	Tanque sin domo de acero inoxidable, soldado por fusión, descarga inferior prohibida, válvula de seguridad a 45 Lb/in 2	202 ft	8,000 Gal	43,700 Lbs	39' 9 1/2"	77"	Sin aislamiento	Ácido nítrico, hidrazina, ácido clorosulfónico, ácido fórmico
DOT 114 A 340 W	Tanque con dispositivos especiales para carga y descarga, cubiertos por un domo, de acero soldado por fusión, descarga inferior prohibida, válvula de seguridad a 225 Lb/in	174 ft	12,200 Gal	53,100 Lbs	36' 4"	102"	1/2" resina epoxy intumesciente o cualquier aislante con conductancia termica a 60°F, no mayor de 0.075 BTU/ft	Gas licuado de petróleo, amoniaco anhidro, cloruro de vinilo, butadieno, cloruro de etilo

## CLASE DE ACCIDENTES.

### I.- ALCANCE

**Definición.-** Las colisiones producidas sobre la misma Vía, Dirección y sentido

- 1 - Alcance de Equipo a Equipo
- 2 - Alcance de Equipo a Máquina
- 3 - Alcance de Equipo a Maquinaria de Vía
- 4 - Alcance de Equipo a Tren
- 5 - Alcance de Equipo a Vehículo de Vía
- 6 - Alcance de Máquina a Equipo
- 7 - Alcance de Máquina a tren
- 8 - Alcance de Máquina a Vehículo de Vía
- 9 - Alcance de Maquinaria de Vía a Equipo
- 10 - Alcance de Maquinaria de Vía a Tren
- 11 - Alcance de Maquinaria de Vía a Vehículo de Vía
- 12 - Alcance de Tren a Equipo
- 13 - Alcance de Tren a Máquina
- 14 - Alcance de Tren a Maquinaria de Vía
- 15 - Alcance de Tren a Vehículo de Vía
- 16 - Alcance de Tren a Tren
- 17 - Alcance de Vehículo de Vía a Equipo
- 18 - Alcance de Vehículo de Vía a Máquina
- 19 - Alcance de Vehículo de Vía a Tren
- 20 - Alcance de Vehículo de Vía a Maquinaria de Vía
- 21 - Alcance entre Maquinarias de Vía
- 22 - Alcance entre Maquinas
- 23 - Alcance entre Vehículos de vía

## II.- PERCANCE

**Definición** — Imprevisto que ocurre cuando las Maquinas, el Equipo, Maquinaria de vía, Vehículo de Vía e Instalaciones Fijas sufren daños sin que pueda clasificarse dentro de los accidentes mencionados

- 24 - Averías en Alcantarilla, Puente y Obras de Arte
- 25 - Averías a Equipo
- 26 - Averías a Equipo Tractivo o de Arrastre de un Tren
- 27 - Averías a Equipo Tractivo o de Arrastre de un Servicio de Patio
- 28 - Averías a Herraje de Cambio
- 29 - Averías a la Vía
- 30 - Averías a las Instalaciones Fijas
- 31 - Averías a Máquina
- 32 - Averías a Maquinaria de Vía,
- 33 - Averías a Vehículos de Vía
- 34 - Tránsito de Trenes Interrumpido (Provocados por las condiciones climatológicas)

## III- CHOQUE

**Definición** - Las colisiones ocurridas en una misma vía y en sentido opuesto.

- 35 - Choque de Equipo contra Máquina
- 36 - Choque de Equipo contra Maquinaria de Vía
- 37 - Choque de Equipo contra Tren
- 38 - Choque de Equipo contra Vehículo Automotriz
- 39 - Choque de Equipo contra Vehículo de Vía
- 40 - Choque de Máquina contra Equipo
- 41 - Choque de Máquina contra Maquinaria de Vía
- 42 - Choque de Máquina contra Vehículo Automotriz
- 43 - Choque de Máquina contra Vehículo de Vía
- 44 - Choque de Máquina contra Tren
- 45 - Choque de Maquinaria de Vía contra Equipo
- 46 - Choque de Maquinaria de Vía contra Máquina

- 47 - Choque de Maquinaria de Vía contra Tren
- 48 - Choque de Maquinaria de Vía contra Vehículo Automotriz
- 49 - Choque de Maquinaria de Vía contra Vehículo de Vía.
- 50 - Choque de Tren contra Equipo o su propio Equipo
- 51 - Choque de Tren contra Máquina.
- 52.- Choque de Tren contra Maquinaria de Vía
- 53 - Choque de Tren contra Vehículo Automotriz
- 54 - Choque de Tren contra Vehículo de Vía
- 55 - Choque de Vehículo Automotriz contra Maquinaria de Vía.
- 56 - Choque de Vehículo de Vía contra Equipo
- 57 - Choque de Vehículo de Vía contra Máquina
- 58 - Choque de Vehículo de Vía contra Maquinaria de Vía
- 59 - Choque de Vehículo de Vía contra Tren
- 60 - Choque entre Equipos
- 61 - Choque entre Máquinas
- 62 - Choque entre Maquinarias de Vía
- 63 - Choque entre Trenes
- 64 - Choque entre Vehículos de Vía
- 65 - Choques Diversos

## IV-DESCARRILAMIENTO

**Definición.**- El efecto producido para que alguna rueda o ruedas caigan del riel

- 66 - Descarrilamiento de Equipo
- 67 - Descarrilamiento de Máquina
- 68 - Descarrilamiento de Maquinaria de Vía
- 69 - Descarrilamiento de Servicio de patio (Máquina, Equipo o ambos)
- 70 - Descarrilamiento de Tren (Máquina Equipo o Ambos)
- 71 - Descarrilamiento de Vehículo de Vía

## V.- INCENDIO

**Definición.**-El efecto producido por la combustión de diversos materiales

- 72 -- Incendio de Equipo
- 73 - Incendio de Instalación fija

- 74 - Incendio de Maquina
- 75 - Incendio de Maquinaria de Vía
- 76 - Incendio de Material de Via
- 77 - Incendio de Puente o Alcantarilla.
- 78 - Incendio de Servicio de Patio (Máquina o Equipo)
- 79 - Incendio de Tren (Maquina o Equipo)
- 80 - Incendio de Vehículo de Vía
- 81 - Incendios Diversos (hierba en el derecho de vía, basura, etc )

## VI ROZAMIENTO

**Definición.**- Colisiones producidas por falta de libramiento

- 82 - Rozamiento de Equipo con Maquinaria de Via
- 83 - Rozamiento de Equipo con Tren
- 84 - Rozamiento de Equipo con Máquina
- 85 - Rozamiento de Equipo con Vehículo Automotriz
- 86 - Rozamiento de Equipo con Vehículo de Via.
- 87 - Rozamiento de Maquina con Equipo
- 88 - Rozamiento de Maquina con Maquinaria de Via
- 89 - Rozamiento de Maquina con Tren
- 90 - Rozamiento de Maquina con Vehículo Automotriz
- 91 - Rozamiento de Máquina con Vehículo de Via
- 92 - Rozamiento de Maquinaria de Via con Equipo
- 93 - Rozamiento de Maquinaria de Via con Maquina
- 94 - Rozamiento de Maquinaria de Via con Tren
- 95 - Rozamiento de Maquinaria de Via con Vehículo de Via
- 96 - Rozamiento de Tren con Equipo
- 97 - Rozamiento de Tren con Maquina
- 98 - Razonamiento de Tren con Maquinaria de Via
- 99 - Razonamiento de Tren con Vehículo Automotriz
- 100 - Rozamiento de Trenes -
- 101 - Rozamiento de Vehículo de Via con Equipo
- 102 - Roza de Vehículo de Via con Maquina
- 103 - Rozamiento de Vehículo de Via Tren

104 - Rozamiento de Vehículo de Vía con Vehículo Automotriz

105 - Rozamiento entre Equipos

106 - Rozamiento entre Máquinas

107 - Rozamientos diversos (Puertas de fábrica, Track-móvil, etc )



**SISTEMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES  
CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES POR CAUSAS.**

CLAVE	CONCEPTO	ÁREAS AFECTADAS				
		T	V	FM	C	OA
1	ABANDERAMIENTO NO REGLAMENTARIO	X	X	X	X	X
2	ABANDERAMIENTO NO RESPETADO	X	X	X	X	X
3	ACCESORIOS DE CAMBIO ROTO O FALTANTE	X	X	X	X	X
4	ACLOPADOR CAÍDO		X	X	X	X
5	ACLOPADOR ROTO	X	X	X	X	X
6	AGUJA DESGASTADA		X		X	X
7	AGUJA DESPOSTILLADA		X		X	X
8	AGUJAS DESPUNTADA		X		X	X
9	AGUJA ROTÁ		X		X	X
10	AGUJAS DESAJUSTADAS		X		X	X
11	ARBOL DE CAMBIO DESGASTADO		X		X	X
12	ASENTAMIENTO DE TERRAPLÉN		X		X	X
13	BALANCIN DE TRUCK ROTO		X	X	X	X
14	BASE RÍGIDA DE LOCOMOTORA NO ADECUADA A CURVATURA DE VIA	X	X	X	X	X
15	BASTIDOR DE TRUCK ROTO		X	X	X	X
16	BASTIDORES MAL APAREADOS			X		X
17	CADENA DE TAPA DE TOLVA ROTA		X	X	X	X
18	CAMBIO C T C MAL OPERADO	X	X	X		
19	CAMBIO CUATRAPEADO	X	X	X	X	X
20	CAMBIO MAL ALINEADO	X	X	X	X	X
21	CAMBIO MAL OPERADO	X	X	X	X	X
22	CAMBIO NO ASEGURADO	X	X	X	X	
23	CAMBIO TRILLADO	X	X	X	X	X
24	CAMBIO O GANCHO FUERA DE SU LUGAR	X	X	X	X	X
25	CARGA MAL ASEGURADA	X	X	X	X	X
26	CARGA MAL DISTRIBUIDA	X	X	X		X
27	CLAVOS FALTANTES Y/O ZANCONES		X		X	X
28	COLGANTE DE TARIMA DE TRUCK ROTO			X		
29	COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA	X	X	X	X	X
30	CONDUCTO DE CALEFACCIÓN CAÍDO	X		X		
31	CONTRARRIEL DESAJUSTADO		X		X	X
32	CONTRARRIEL ROTO		X		X	X
33	CONTRARRIEL FALTANTE		X		X	X
34	CORTO CIRCUITO	X	X	X	X	X
35	DERRUMBE		X		X	X
36	DESCARRILADOR MAL OPERADO	X	X	X	X	X
37	DESCARRILADOR NO OPERADO	X	X	X	X	X
38	DURMIENTES FRACTURADOS(MADERA O CONCRETO)		X		X	X
39	DURMIENTES NO REGLAMENTARIOS		X		X	X
40	DURMIENTES PODRIDOS		X			X
41	EJE ROTO		X	X	X	X
42	ENGANCHE BRUSCO	X	X	X	X	X
43	EQUIPO CON PISO ROTO	X	X	X		X
44	EQUIPO CORRÍDO MAL FRENADO	X	X	X	X	X

45	EQUIPO SOBRECARGADO	X	X	X	X	X
46	EXCESO DE VELOCIDAD	X	X	X	X	X
47	EXCESIVO JUEGO LATERAL DE TRUCK		X	X	X	X
48	EXCESIVO JUEGO LONGITUDINAL DE TRUCK		X	X	X	X
49	FALTA DE ABANDERAMIENTO	X	X	X	X	X
50	FALTA DE CANDADO	X	X	X	X	X
51	FALTA DE GANCHO	X	X	X	X	X
52	FALTA DE INFORMACION	X	X	X	X	
53	FALTA DE INSPECCION	X	X	X	X	
54	FALTA DE LIBRAMIENTO	X	X	X	X	X
55	FALTA DE LIMPIEZA	X	X	X	X	X
56	FALTA DE PROTECCION	X	X		X	X
57	FALTA DE SEÑALES	X	X	X	X	X
58	FALTA DE SINCRONIZACION	X				
59	FALLA DE BALERO		X	X	X	X
60	FALLA DE ENGANCHE	X	X	X		X
61	FALLA ELECTRICA		X			X
62	FALLA DE FRENOS		X	X	X	X
63	FALTA DE CONSERVACION A LAS INSTALACIONES FIJAS		X			X
64	FALTA DE INSPECCION A LAS INSTALACIONES FIJAS	X	X	X	X	X
65	FIJACION ELASTICA DESAJUSTADA		X		X	X
66	FUGA DE PRODUCTO TRANSPORTADO		X		X	X
67	HERRAJE DE CAMBIO NO REGLAMENTARIO		X		X	X
68	HERRAJE DE FRENO DE MAQUINA CAIDO	X	X	X	X	X
69	HOLGURA IMPROPIA DE ROZADERAS	X	X	X	X	X
70	IMPRUDENCIA DEL OPERADOR		X		X	X
71	INDETERMINADA	X	X	X	X	X
72	INCUMPLIMIENTO DE HORARIO	X	X	X	X	X
73	INCUMPLIMIENTO DE ORDENES DE TREN	X	X		X	
74	JORNADA LABORAL EXCESIVA	X	X	X	X	X
75	LARGUERO CENTRAL ROTO O VENCIDO	X	X	X	X	X
76	LONGITUD DE EQUIPO NO ADECUADA A CURVATURA DE VIA	X	X	X	X	X
77	MAL MANEJO DE TRENO DE SERVICIO DE PATIO	X				
78	MALA COLOCACION DE LOCOMOTORAS	X				
79	MALA FORMACION DEL TREN	X				
80	MANCUERNA FUERA DE TRAMO		X	X	X	X
81	MANIOBRA MAL EFECTUADA	X	X	X	X	X
82	MANGUERA DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION ROTA			X		
83	MATERIAL COLGADO O ARRASTRADO	X	X	X	X	X
84	MESA GIRATORIA NO ALINEADA	X	X	X		
85	MOVIMIENTOS SIN SEÑALES	X	X	X	X	X
86	MUELA ROTA	X		X		X
87	MUELLES ROTOS O VENCIDOS	X	X	X	X	
88	MUNON DEGOLLADO	X	X	X	X	X
89	MUNON ROTO		X	X	X	X
90	OMISION EN REGISTRO DE TRENES	X				
91	ORDENES DE TREN MAL SITUADAS	X				
92	ORDENES DE TREN NO ENTREGADAS	X				
93	ORDENES MAL ESCRITAS O INCOMPLETAS	X	X			
94	ORDENES MAL EXPEDIDAS	X				
95	ORDENES MAL INTERPRETADAS	X				

96	ORDENES OMITIDAS	X				
97	OTRAS CAUSAS	X	X	X	X	X
98	PATIN DE FRENADO MAL COLOCADO	X				
99	PERSONAL AJENO MOVIO EQUIPO					X
100	PERSONAL NO AUTORIZADO MOVIO EQUIPO TRACTIVO O DE ARRASTRE	X	X	X	X	
101	PEDESTAL DE TRUCK ROTO	X	X	X	X	X
102	PLANCHUELA ROTA		X		X	X
103	PLANCHUELAS DESAJUSTADAS		X		X	X
104	PLANCHUELAS FALTANTES		X		X	X
105	PLANCHUELAS (UNION)O TRAMO(RIEL COMPR.) UNAS Y OTRO ROTOS		X		X	X
106	PROTECTOR DE PISO CONTRA CHISPAS FALTANTE			X		
107	PLATO DE CENTRO ROTO		X	X	X	X
108	PLATOS DE CENTRO DESGASTADOS		X	X	X	X
109	REPARACION IMPROPIA DE EQUIPO TRACTIVO O DE ARRASTRE		X	X	X	X
110	RESORTES DE TRUCK ROTOS	X	X	X	X	X
111	RESORTES DE TRUCK VENCIDOS	X	X	X	X	X
112	RETARDADORES EN MAL ORDEN		X			
113	RETARDADORES MAL OPERADOS	X				
114	RETRANCA CAIDA	X	X	X	X	X
115	RIEL DESGASTADO		X			X
116	RIEL ROTO		X		X	X
117	ROZADERA FALTANTE O ROTA	X	X	X	X	X
118	RUEDA CON METAL AMONTONADO	X	X	X		X
119	RUEDA CON CEJA ALTA		X	X	X	
120	RUEDA CON CEJA DELGADA		X	X	X	
121	RUEDA CON CEJA ROTA		X	X	X	X
122	RUEDA CON CEJA VERTICAL		X	X	X	
123	RUEDA CON APLANADURAS		X	X	X	X
124	RUEDA CON PISADA RANURADA		X	X	X	X
125	RUEDA DEFECTUOSA	X	X	X	X	X
126	RUEDA FLOJA		X	X	X	
127	RUEDA ROTA		X	X	X	X
128	SAPO CON DIAMANTE ROTO		X		X	X
129	SAPO CON PIERNA MÓVIL DESAJUSTADA		X			X
130	SAPO DESGATADO	X	X	X	X	X
131	SAPO ROTO		X			X
132	SEÑAL FIJA NO RESPETADA		X		X	X
133	SEÑALES MAL DADAS	X	X	X	X	
134	SEÑALES MAL INTERPRETADAS	X	X	X	X	
135	SEÑALES NO OBEDECIDAS	X	X	X	X	
136	SOLDADURA ROTA		X		X	X
137	TOLVA DE MOTOR DE TRACCION CAIDA			X		
138	TORNILLOS DE ATAGUIA ROTOS		X	X	X	X
139	TRAVESERO DE TRUCK ROTO		X	X	X	X
140	TRUCK IMPROPIO		X	X	X	X
141	VELOCIDAD DE PATIO NO RESPETADA	X	X	X	X	X
142	VELOCIDAD REDUCIDA NO RESPETADA	X	X	X	X	
143	VELOCIDAD RESTRINGIDA NO RESPETADA	X				
144	VIA AZOLVADA		X		X	X
145	VIA DE GOLPE AGUACHINADO		X			X
146	VIA CON GOLPE DE LINEA		X		X	X

147	VIA CON GOLPE DE NIVEL		X		X	X
148	VIA DESLAVADA		X		X	X
149	VIA FALTANTE DE BALASTO O INCOMPLETA		X		X	X
150	VIA FUERA DE ESCANTILLON	X	X		X	X
151	VIA OBSTRUIDA	X	X	X	X	X
152	SEÑALES DADAS NO ADECUADAS	X				
153	SOBREELEVACION EXCEDIDA		X			X
154	TERRAPLEN MAL CONSOLIDADO		X			X
155	PERSONAL AJENO MOVIO CAMBIO					X
156	DISTANCIA REGLAMENTARIA NO RESPETADA		X			X
157	PERNO DE CENTRO FALTANTE			X		X
158	FALTA DE INSPECCION A CAMBIO C T C	X	X	X		
159	CAMBIO NO ALINEADO A VIA PRINCIPAL	X				
160	F/MEC DE CILINDRO DE CAMB SEMI-AUTOMATICO		X			
161	EQUIPO CORRIDO					X
162	RODILLOS FUERA DE SU LUGAR	X	X	X		X
163	PROTECTOR DE AGUJAS DESAJUSTADO		X			X
164	SISTEMA DE FRENOS DE AIRE INCOMUNICADO	X	X	X	X	X
165	EXCESO DE VOLUMEN DE CARGA	X	X		X	X
166	ADAPTADOR ROTO	X	X	X		X
167	BARRAS DE DURMIENTES DE CONCRETO ROTAS		X			X
168	CAMBIO OPERADO POR PERSONAS DESCONOCIDAS					X
169	CAMBIO CTC NO OPERADO	X	X	X		X
170	FALTA DE VIGILANCIA	X	X	X	X	X
171	VEHICULO DE VIA MAL FRENADO		X			X
172	PROPAGACION DE FUEGO	X	X	X		X
173	TON. POR FRENO OPER NO ADECUADA A PEND. DESCENDIENTE	X	X	X	X	X
174	IMPRUDENCIA DEL MOTORISTA	X	X			X
175	COLOCACION DEFICIENTE DE LA FIJACION		X			X
176	TUBO DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION ROTO			X		X
177	TRAVESERO DE TRUCK VENCIDO	X	X	X		X
178	CAMBIO AUT NO OPERADO MANUALMENTE	X	X			X
179	RIEL DE BAJO CALIBRE		X			X
180	SOCAVACION DE BANCOS FALSOS DE PUENTE		X			X
181	TRUCK DESCUADRADO			X		X
182	EXCESO DE TONELAJE POR FRENO OPERATIVO	X				X

NOTA CAUSA - EXTIENDASE POR CAUSA EL FUNDAMENTO U ORIGEN DE UN HECHO SE ENUMERAN ALGUNAS DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES OCURRIDOS CON MAYOR FRECUENCIA EN LOS FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE LOS CONCEPTOS DE "VIA ABIERTA", "RIEL VIRADO" Y "TRUCK RIGIDO" NO SE INCLUYEN POR NO SER CAUSA SINO CONSECUENCIA DEL ACCIDENTE Y POR LO TANTO, EN ESTOS CASOS SE DEBE REPORTAR LA CAUSA QUE LO ORIGINO

Información de Clase y División de Peligros según el DOT

Clase y División DOT	Rotulado Nuevo)	Definición	Peligros	Ejemplos
<b>Clase 1</b> (Explosivos y sus agentes)		Explosivo—cualquier sustancia o materia, incluyendo aparatos, lo cual se diseña para funcionar por explosión (o sea, una liberación rapidísima de gas y calor) o que, por reacción química inter, puede funcionar de igual manera, aun si esta diseñada para hacerlo	<i>El estar expuesto a calor, choque o contaminación puede resultar en peligros térmicos y mecánicos</i>	
<b>División 1.1</b> (Antes, explosivo Clase A)	EXPLOSIVOS 1.1 (Explosivos A)	Explosivos con un peligro de una explosión en masa—que afecta instantáneamente casi la carga entera.	<i>Sensibles al calor y choques. Se prenden fácilmente y se queman rápido. Contenedores pueden explotar bajo exposición prolongada al calor o al fuego.</i>	TNT Pólvora Negra Mecha (o 1.4)
<b>División 1.2</b> (Antes, explosivo Clase A o Clase B)	EXPLOSIVOS 1.2 (Explosivos A)	Explosivos con un peligro de proyectiles pero no explosión en masa	<i>Explotan bajo exposición prolongada al calor o al fuego. Producen óxidos de nitrógeno tóxicos durante combustión</i>	Motores para cohetes dirigidos Municiones para armas menores
<b>División 1.3</b> (Antes, explosivo Clase B)	EXPLOSIVOS 1.3 (Explosivos B)	Explosivos con un peligro de fuego y, o un peligro de explotar en menor grado, o de proyectiles, o los dos, pero no de una explosión en masa	<i>Explotan bajo exposición prolongada al calor o al fuego pero el fuego externo no causará que explote virtualmente instantáneo el paquete entero</i>	Humo de municiones, fósforo blanco, líquido
<b>División 1.4</b> (Antes, explosivo Clase C)	EXPLOSIVOS 1.4 (Peligroso)	Explosivos con un peligro de explotar en menor grado pero con poco peligro de proyectiles	<i>Cantidades grandes involucrados en fuego pueden explotar</i>	Municiones para armas menores Fuegos artificiales comunes
<b>División 1.5</b> (Antes, agente explotador)	EXPLOSIVOS 1.5 (Agente explotador)	Explosivos bastante insensibles. Peligro de explosión en masa pero poca probabilidad de iniciación o detonación bajo condiciones normales de transporte	<i>Muy poca probabilidad de iniciación o propagación accidental</i>	Mezcla de nitrato de amoníaco con aceite combustible
<b>División 1.6</b> (no corresponde a ninguna clase antes de las enmiendas de 1990)	EXPLOSIVOS 1.6 (ninguno)	Elementos extremadamente insensibles sin peligro de explosión en masa. Contienen sustancias extremadamente insensibles a la detonación-	<i>Riesgo limitado a la explosión de un solo elemento.</i>	Elementos explosivos extremadamente insensibles (no existe ningún producto para esta división)

Clase y División DOT	Rotulado Nuevo)	Definición	Peligros	Ejemplos
Clase 2 (Gases)			<i>Bajo presión Contenedores pueden romperse bajo condiciones con o sin fuego Puede congelar los dedos</i>	
División 2.1 (gas inflamable)	GAS INFLAMABLE	Cualquier material que es un gas a 20 C (68F) o menos y 101.3 kPa (14.7 psi) de presión, o un material que tiene un punto de ebullición de 20C (64F) o menos a 101.3 kPa (14.7 psi), el cual (1) está preñible a 101.3 kPa (14.7 psi) cuando está en una mezcla con aire de 13% o menos por volumen, o (2) que tiene una gama inflamable a 101.3 kPa (14.7 psi) con aire de por lo menos 12% sin importar el límite inferior	<i>Potencial para explosión Fácilmente prendido Bajo condiciones con o sin juego, los contenedores pueden romperse violentamente y dispararse</i>	Propano Acetileno disuelto Propadieno, inhibido Buteno inhibido Cloruro metílico
División 2.2 (gas no inflamable no venenoso, comprimido, incluyendo gas comprimido, gas licuado, gas criogenico presurizado y gas comprimido en solución)	GAS NO INFLAMABLE	Cualquier material o mezcla con una presión absoluta de 280 kPa (41 psi) a 20C (68F). Un liquido criogenico es un gas licuado refrigerado con un punto de ebullición mas frío que -90C (130F) a 101.3 kPa (14.7 psi), absoluto	<i>Puede ser un oxidante Asfixiador</i>	Dioxido de carbón Amoniaco, anhidro, licuado Bromotrifluorometano licuado
Division 2.3 (gas venenoso por inhalación)	GAS VENENOSO	Un material que es un gas a 20C (68F) o menos con una presión de 101.3 kPa (14.7 psi), con un punto de ebullición de 20C (68F) o menos a 101.3 kPa (14.7 psi) y 1 Se sabe que es (o se asume que sea) tan toxico que presenta un peligro a la salud durante el transpone, y 2 En la ausencia de datos adecuados sobre la toxicidad para humanos se asume que sea toxico para ellos	<i>Puede ser térmicamente inestable Liquido fácilmente se vaporiza a un gas Venenoso por inhalación Puede ser corrosivo. La exposición de corto y largo plazo puede causar efectos adversos a la salud</i>	Cloro Fosgeno Fosgeno Bromuro metílico Dioxido Sulfúrico licuado

Clase y División DOT	Rotulado Nuevo (Viejo)	Definición	Peligros	Ejemplos
Clase 3 Líquidos inflamables	INFLAMABLES	Cualquier líquido con un punto de ignición no superior de 60.5C (141F). Un líquido con un punto de ignición de 38C (100F) o más puede ser reclasificado como líquido combustible.	Altamente inflamables Contenedor puede romperse violentamente por el calor o fuego Inestables térmicamente Vapores más pesados que el aire. Pueden ser tóxicos. Pueden ser corrosivos.	Acetona Acetatos de amilo Gasolina Alcohol metílico Benceno Tolueno Xilenos Combustible diesel Aceites combustibles
Líquidos combustibles	COMBUSTIBLE	Cualquier líquido que no cae bajo la definición de cualquier otra clase, menos Clase 9, con un punto de ignición arriba de 60.5C (141F) y menor de 93C (200F). Un líquido con un punto de ignición de 38C (100F) o más puede ser reclasificado como un líquido combustible.	Inflamables. Contenedor puede romperse violentamente por el calor o fuego Inestables térmicamente Vapores más pesados que el aire. Pueden ser tóxicos. Pueden ser corrosivos.	Líquidos combustibles.

Clase y División DOT	Rotulado Nuevo	Definición	Peligros	Ejemplos
<p><b>Clase 4</b> Sólidos inflamables.</p>			<p><i>Inflamables Pueden calentarse y prender espontáneamente o a la exposición al aire o agua Generan calor que puede prender otros químicos o subproductos Pueden ser tóxicos por ingestión, inhalación, y absorción por la piel Pueden ser corrosivos Pueden ser extremadamente difíciles de apagar.</i></p>	
<p><b>División 4.1</b> (sólido inflamable)</p>	<p><b>SÓLIDO INFLAMABLE</b></p>	<p>Cualquiera de estos tres tipos de materiales</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Explosivos mojados—mojados con suficiente agua, alcohol o plastificantes para suprimir propiedades explosivas</li> <li>2 Materiales auto-reactivos—materiales que tienden a sufrir, a temperaturas normales o elevadas, una fuerte descomposición exotérmica causada por temperaturas de transporte excesivamente altas, o por contaminación</li> <li>3 Sólidos fácilmente combustibles—sólidos que pueden causar un fuego por fricción, cualesquier polvos de metal que pueden prenderse</li> </ol>		<p>Magnesio Infladores de bolsas de aire Polvo de aluminio con capa Trisulfuro de fósforo Paraformaldehído</p>
<p><b>División 4.2</b> (material combustible espontáneamente)</p>	<p><b>COMBUSTIBLE ESPONTANEAMENTE</b> (Sólido inflamable)</p>	<p>Cualquiera de estos materiales</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Material pirofórico—un líquido o sólido que, aun en cantidades pequeñas y sin fuente de ignición, puede prender dentro de cinco minutos después de hacer contacto con el aire</li> <li>2 Material auto-calentador—un material que, por contacto con el aire y sin surtido de energía puede auto-calentarse</li> </ol>		<p>Alcalihalides de aluminio Copra (por aire o agua) Fósforo (blanco o amarillo) bajo agua o en solución</p>
<p>Clase 4 Sigue</p>				



Clase y División DOT	Rotulado Nuevo (Viejo)	Definición	Peligros	Ejemplos
Clase 4, cont. División 4.3 (materiales cuando mojados)	PELIGROSO CUANDO MOJADO	Un material que, al hacer contacto con el agua, puede llegar a ser espontáneamente inflamable o puede despidir gases tóxicos o inflamables a un ritmo mayor de un litro por kilogramo por hora		Carburo calcico Carburo aluminico Potasio Sodio Triclorosilano Polvo de aluminio sin capa
Clase 5 (Oxidantes/ Peroxidos Orgánicos)	OXIDANTE (igual)	Un material líquido o sólido que puede, generalmente por despidir oxígeno, causar o aumentar la combustión de otros materiales	<i>Proporcionan oxígeno para sostener combustión Sensibles al calor, choques, fricción y contaminación.</i>	Nitrato de magnesio Fertilizantes de nitrato de amoníaco; Ácido tricloroisocianúrico seco
División 5.1 (oxidante) (peroxido)	PEROXIDO ORGANICO (igual)	Cualquier compuesto orgánico que contenga oxígeno en la estructura bivalente O-O y que pueda considerarse como derivado de agua oxigenada, en el cual radicales orgánicos han reemplazado uno o más de los átomos de hidrógeno. Los materiales incluyen siete tipos A-G	<i>Los del Tipo A pueden estallar o quemarse rápidamente. Se prohíbe el transporte. Tipo B no estallan ni se queman rápidamente, pueden sufrir una explosión térmica. Tipo C no estallan ni se queman rápidamente, ni sufren explosión térmica. Tipo D estallan parcialmente o se queman lentamente, con poco o ningún efecto cuando calentados bajo confinamiento. Tipo E no estallan ni se queman; poco o ningún efecto cuando calentados bajo confinamiento. Tipo F no estallan ni se queman; poco o ningún efecto cuando calentados bajo confinamiento, poca o ninguna potencia explosiva. Tipo G no estallan ni se queman; poco o ningún efecto cuando calentados bajo confinamiento, poca o ninguna potencia explosiva; térmicamente estables, desensibilizados</i>	

Clase y División DOT	Rotulado Nuevo (Viejo)	Definición	Peligros	Ejemplos
Clase 6 (Líquidos sólidos venenosos y sustancias infecciosas)				
División 6.1 (material venenoso)	VENENO (igual) o MANTENGA LEJOS DE COMIDA (ninguno)	Un material, que no sea un gas, que se sabe que es (o se asume que sea) tan tóxico para los humanos que presenta un peligro a la salud durante el transporte	<i>Incluye materiales tóxicos por ingestión, absorción e inhalación. También incluye materiales irritantes que causan irritación extrema, sobre todo en espacios confinados. Pueden ser inflamables</i>	Anilina Arsenico Aparatos de gas lacrimógeno Cianuro de plata Chloropicrin Pentacloroetano
División 6.2 (sustancia infecciosa)	No se requiere ninguno	Un microorganismo viable, o su toxina, que causa o puede causar enfermedad en humanos o animales. Los términos "sustancia infecciosa" y "agente etiológico" son sinonimos	<i>Tóxicos por ingestión, absorción e inhalación.</i>	Ántrax Botulismo Rabia Tétano Desperdicio médico regulado
Clase 7 (Materiales Radioactivos)	RADIOACTIVO O (igual)	Cualquier material que tenga una gravedad mayor de 0.002 microcuries por gramo de División (uCi/g)	<i>Pueden causar quemaduras y efectos biológicos</i>	Hexafluoro de uranio Metal de uranio (pirofórico) Nitrato de uranio (sólido)
Clase 8 (Materiales Corrosivos)	CORROSIVO (igual)	Un líquido o sólido que causa destrucción visible o alteraciones irreversibles en el tejido de piel humana en el lugar de contacto, o un líquido que tiene una tasa severa de corrosión en acero o aluminio	<i>Causan la desintegración de los tejidos afectados. Pueden emitir vapores. Pueden ser reactivos con el agua</i>	Ácido sulfúrico Ácido clorhídrico (solución) Hidróxido de sodio (sólido o solución) Bromo Ácido nítrico Fluoruro de hidrógeno Cloruro de aluminio Ácido crómico, anhídrido (solución)

Clase y División DOT	Rotulado Nuevo (Viejo)	Definición	Peligros	Ejemplos
Clase 9 (Material Peligroso Misceláneo)	CLASE 9	<p>Un material que presenta un peligro en ruta pero que no tiene definición bajo ninguna otra clase de peligros, incluyendo</p> <p>1 Cualquier material que tiene una propiedad anestésica, nociva, u otra semejante que podría causar una molestia extrema o incomodidad a un tripulante de vuelo, así impidiendo el cumplimiento de sus deberes asignados, o</p> <p>2 Cualquier material no incluido en cualquier clase de peligros pero sujeto a los requisitos DOT (o sea, un material de temperatura elevada, una sustancia peligrosa o un contaminante marítimo).</p>	Véase definición	Fertilizantes Azufre fundido Acido atípica
ORM-D (Otros Materiales Regulados)	No se requiere ninguno (igual)	Un material con peligro limitado en ruta debido a su forma, cantidad y empaque		Mercancías para el consumidor

# Guía Norteamericana para Respuesta a Emergencias

Esta guía (NAERG, sus siglas en inglés) fue desarrollada en 1996 juntamente por Transportes Canadá (TC), el Departamento de Transportes (DOT) de los Estados Unidos, y la Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México (SCT), para el uso del socorrista. El libro cubre 3000 apuntes químicos pero contiene solo 62 páginas, tres guías de cifras (sección anaranjada) y trata de abarcar, en términos muy generales, todas las situaciones que se podrían encontrar con cada producto.

Así, la Guía no proporciona la información detallada sobre cada químico que un socorrista al nivel "operaciones", o un técnico necesitaría. También presume que el socorrista no tiene modo de medir o detectar la presencia de ciertos químicos, y por eso solo proporciona aislamiento y distancias a favor del viento para el peor caso dentro de sus categorías pequeño/grande y día/noche. Un técnico puede usar esta información inicialmente hasta que pueda conseguir información más detallada.

La Guía norteamericana contiene cinco secciones de cinco colores:

1. **BLANCO**—Muestra todos los rotulados. Proporciona una guía general de la respuesta para manejar el incidente si la única información disponible es el rotulado.
2. **AMARILLO**—Lista ordenada de números UN/NA. Hace contrarreferencia por nombre propio de despacho y número de guía. Pone de relieve un apunte si también está en la sección "Protección y Aislamiento a Favor del Viento" (verde). Identifica con una "P" los productos que tienen peligros con la polimerización.
3. **AZUL**—Lista de nombres de despacho ordenada alfabéticamente. Hace referencia por número de guía y número UN/NA. Destaca un apunte si también sale en la sección verde. Identifica con una "P" los productos que tienen peligros con la polimerización.
4. **ANARANJADO**—Presenta guías de dos páginas con tres cifras para manejar varios químicos. Para cada uno da información general sobre características de peligros, respuesta a derrames, equipo protector personal, primeros auxilios, evacuación, y cómo combatir el fuego, si hay.
5. **VERDE**—Proporciona aislamiento y distancias de protección a favor del viento para apuntes destacados en las secciones numérica y alfabética. No se aplica a productos no destacados ni si los materiales están ardiendo (véase la sección anaranjada para productos en fuego). Esta no invalida la información de la guía de productos (anaranjado).

Cada sección comienza y termina con información sobre cómo usar el libro. La sección verde, por ejemplo, comienza con una explicación de términos y cómo usar la sección.

## El Manejo BOE para Emergencia de Materiales Peligrosos en Transportes sobre la Superficie

En los ferrocarriles de Clase 1 en EE UU, la lista de componentes del tren normalmente incluye información de este libro, que publica la Oficina (Buro) de Explosivos de la AAR. Este libro es para socorristas en el nivel de operaciones pero proporciona mucha información valiosa a todos. Por ser los apuntes para químicos específicos, no son tan generalizados como los de la Guía Norteamericana.

Para las personas del nivel de técnico, esta información puede ser muy generalizada. Puede indicar que un material tiene una gama ancha de inflamabilidad, pero no incluye las propiedades químicas de los materiales (como los porcentajes de la gama inflamable) y usa declaraciones como "Enfríe todos los contenedores afectados con grandes flujos de agua" y "Acerquese al fuego con cautela".

Este libro contiene cuatro secciones:

1. Clases de peligros DOT e información general sobre reacciones para cada clase de peligros.

2 Nombres apropiados de despacho, en orden alfabético Para cada nombre de despacho, el libro da un número UN/NA, STCC (Codigo de Normas de Mercancías en el Transporte que se encuentra en los componentes de trenes y usados por los ferrocarriles para seguir la pista de mercancía en ruta), información sobre el químico (propiedades del material, su uso, etc ), y opciones para la respuesta (en categorías como "Si el material está encendido", "Proteccion del Personal", "Consideraciones del medio ambiente")

3. Numero UN/NA, es orden numerico, con contrarreferencia al nombre apropiado de despacho y número de página

4 STCC, en orden numérico, con contrarreferencia al nombre apropiado de despacho y número de página

## Guías BOE para Acción en Emergencias

La Oficina de Explosivos publica un segundo libro Guías para Acción en Emergencias, y frecuentemente lo actualiza para incluir nuevos productos e información. Es un libro grande, en formato de carpeta (actualmente en dos carpetas) y está disponible en Tyvek™ para aumentar sus durabilidad. Contiene una lista de los materiales peligrosos más comunes enviados por riel (inicialmente los primeros 180). Los productos menos comunes tal vez no aparecerán aquí.

La lista es de orden alfabético por nombre del producto, con varias páginas para cada producto. Si aparece aquí el producto que usted busca, encontrará información detallada sobre él.

El libro no contiene contrarreferencias.

## Libro de Bolsillo NIOSH

Como indica el nombre, el libro NIOSH (Instituto Nacional de la Salud y la Seguridad Ocupacionales) cabe mejor en su bolsillo que en un estante con sus otros libros. Los higienistas industriales regularmente consultan con este libro para proteger a los empleados de planta contra la exposición peligrosa.

Este libro de bolsillo no abarca un número grande de químicos, pero incluye información muy extensa sobre los químicos que sí describe. Éstos se dan en orden alfabético por nombre del producto, con información sobre TWAs (promedios según el tiempo), propiedades químicas, fórmulas, rutas de exposición, etc.

La información es fácil leer en la página, pero el libro usa muchas abreviaturas para equipo protector y peligros a la salud. Atrás en el libro se encuentran una lista de sinónimos y los números CAS (Sistema de Resúmenes de Químicos).

## Libro de Consulta e índice de Materiales Peligrosos para Bomberos

Este recién llegado al terreno entrega una lista de productos en orden alfabético y da a cada producto una página entera del libro— una amplia variedad de información en un formato que es fácil leer. La información no es detallada (tal vez usted querrá más información a fondo sobre un producto o una sugerencia sobre cómo mitigar un accidente), pero toca casi todo lo que uno preguntaría sobre el producto. Además, un índice en la parte de atrás hace contrarreferencia a cada producto con números de página o guía para varios otros libros de consulta—un aspecto que hace que este libro sea único.

Desafortunadamente, el libro no incluye un índice o contrarreferencias a su propia información. Si uno no puede encontrar un producto en la lista alfabética, no lo encontrará bajo otro nombre o número.

## Diccionario Condensado de Químicos

El Diccionario Condensado de Químicos ha sido la norma para los equipos de respuesta por años. Proporciona miles de nombres y sinónimos de químicos, abarcando no sólo químicos regulados por el DOT sino todas clases de químicos. Por lo general proporciona una descripción del producto y algunas propiedades físicas. Ocasionalmente indica las incompatibilidades y cómo mitigar algunas situaciones. También proporciona definiciones de términos químicos—por ejemplo, explica lo que es una solución. Su contenido es bastante técnico y requiere conocimientos de química para entenderlo.

Puede ser difícil encontrar un producto específico porque el diccionario tiene muchos químicos y términos. Además, los apuntes usan abreviaturas para hacer lista de propiedades como "fp" para punto de encendido y "Fp" para punto de congelamiento. No hay contrarreferencia.

## Software

Aunque son muy caras (y las impresoras portátiles las hacen aun más útiles), las computadoras portátiles plegables son muy populares entre los equipos que reaccionan a emergencias. Sin embargo no siempre funcionan bien cuando el tiempo es demasiado malo.

Hay varias compañías que han creado software para los socorristas. CAMEO, uno de los programas de uso frecuente, es una base de datos producida por la NOAA (Agencia Nacional Oceanográfica y Atmosférica) para varios miles de químicos, con contrarreferencia por nombre, sinónimo, fórmula, número UN/NA, etc. También sugiere tipos de equipo protector.

Los equipos que usan software tienen que recordar que es necesario actualizar sus programas y bases de datos con regularidad. Probablemente será necesario algún entrenamiento en el uso del software.

## Hojas de Datos de Seguridad para Materiales (MSDS)

Una MSDS (Material Safety Data Sheet) debe proporcionar la información más exacta y completa disponible para un producto. En particular. Un Apéndice de esta unidad incluye muestras de MSDS.

El fabricante del producto crea la MSDS. La cual es específica a cada empresa y contiene una lista de información detallada, sobre las propiedades, las compatibilidades, los riesgos a la salud, etc. del producto. Debido a que la MSDS es específica a la empresa, puede tener información que difiere o que está en conflicto con lo que se encuentra en la MSDS de otra empresa para el mismo tipo de producto.

Los expedidores pueden proporcionar las MSDS por sus productos, y muchos suministran números de teléfono para emergencias durante las 24 horas del día. O bien, se puede acudir a CHEMTREC (Chemical Transportation Emergency Center, o sea Centro de Emergencias en el Transporte de Químicos, véase la sección siguiente) que también provee las MSDS.

Los socorristas pueden tener dificultad para interpretar los datos en una MSDS porque las hojas son diseñadas para proteger a los empleados en una planta, no para respuesta a emergencias.

## Organizaciones

Muchas organizaciones suministran información y otras ayudas para respuesta a incidentes involucrando materiales peligrosos. Frecuentemente pueden proporcionar especialistas en información técnica, por teléfono o en el sitio. **CHEMTREC (800-424-9300; 202-483-7616)**

El CHEMTREC (véase p. 18) una organización de la Asociación de Fabricantes de Químicos, es una fuente excelente para información y otras ayudas. Tienen archivadas la mayoría de las MSDS para materiales peligrosos. Además pueden ponerle en contacto con varias empresas manufactureras y expedidores. Por medio de CHEMNET (Red de Fabricantes de Químicos), también pueden proporcionar expertos en sitio para serios accidentes involucrando químicos peligrosos.

Todo lo que necesita es un teléfono. Si tiene fax, ellos pueden mandarle una copia fax de la MSDS que necesita.

## CANUTEC (613-996-6666)

El CANUTEC (Centro Canadiense para Emergencias en el Transporte) es una organización canadiense semejante al CHEMTREC. Llame por cobrar 24 horas al día.

## SETIQ (0-11-52-5-575-0838)

El SETIQ es una organización mexicana semejante al CHEMTREC. El número es para llamadas que originan fuera de la República de México.

## CHLOREP

El CHLOREP (Plan de Emergencias con el Cloro) representa los fabricantes del cloro y puede ayudar con derrames de cloro. Comuníquese con ellos por medio de CHEMTREC.

## PERT

PERT es el Equipo para Respuesta a Emergencias con el Fósforo. Ayudan o responden por teléfono.

## RAT

El RAT es el Equipo de Ayuda Radiológica del DOE (Departamento de Energía). Ayudan con y responden a incidentes radiológicos.

## BOE (202-835-9500)

La BOE, Buró (Oficina) de Explosivos de la Asociación de Ferrocarriles Norteamericanos, coloca inspectores de campo en diferentes partes del país para ayudar con incidentes ferroviarios. Pueden reaccionar con individuos entrenados, o proporcionar ayuda por teléfono.

## Otras organizaciones

Muchas empresas de químicos colocan equipos de respuesta en lugares estratégicos para proporcionar ayuda.

## Fuentes locales

Los Comités Locales de Planificación de Emergencias deben tener información sobre los productos almacenados localmente. También puede haber otros equipos de respuesta a emergencias con materiales peligrosos que pueden ayudar. Expedidores locales de productos pueden proveer información, asimismo, el profesor local de química.



## Etapa del incidente

Es crucial la información sobre la etapa del incidente. Si la situación es estable, el equipo de respuesta sólo necesita estar en alerta hasta que lleguen los equipos de aseo para limpiar y disponer del producto. Si el material sigue escapándose, es probable que el equipo tenga que atacar la fuga y detenerla antes de hacer otra cosa.

Las contestaciones a estas preguntas ayudan a identificar la etapa de un incidente:

¿Qué causó el incidente?

¿Cuanto tiempo tiene el incidente?

¿Qué ha pasado en el sitio desde entonces? ¿Que pasa ahora?

¿Cuanto tiempo durará?

¿Es estable la situación? ¿Cambiará la situación por causa del viento, el tiempo u otra circunstancia? ¿Se empeorará o se mejorará?

¿Se están fugando materiales? ¿Cuáles son? ¿Adónde van?

¿Se involucran vapores o humos tóxicos?

¿Es posible una explosión?

# Factores modificativos

No hay dos situaciones iguales, y las diferencias sutiles, cuando ignoradas de un incidente a otro, pueden tener consecuencias serias para todos en el sitio. La Tabla 1 da los factores que los socorristas siempre tienen que considerar.

El lugar es un factor modificativo importante—sitios campestres versus urbanos, derrames terrestres versus acuáticos, carreteras versus terreno remoto. Tales diferencias cambian el tipo de respuesta que será tanto seguro como eficaz.

La hora del día es un factor. Hay una gran diferencia entre día y noche. Un incidente en un sitio industrial durante un cambio de turnos presenta sus propios problemas.

El tiempo siempre es un factor. El tiempo frío puede facilitar el trabajo con algunos materiales mientras que dificulta el trabajo con otros, haciendo difícil mantener una buena temperatura para el personal y el equipo. El tiempo cálido normalmente aumenta los peligros químicos y hace más difícil la respuesta por lo pesado para los socorristas. La humedad relativa puede afectar materiales. La dirección del viento juega un papel vital en la determinación de lugares seguros y las direcciones de acercamiento.

**Tabla 1. La Detección de la Presencia de Factores Modificadores (Reconocimiento de Sitios)**

Lugar	Tiempo (hora)	Tiempo (clima)
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Remoto</li> <li>2 Poblado</li> <li>3 Terreno difícil</li> <li>4 Acceso limitado</li> <li>5 Derrame terrestre</li> <li>6 Derrame acuático               <ul style="list-style-type: none"> <li>a Agua dulce</li> <li>b Agua salada</li> </ul> </li> <li>7 Ubicación del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Del año</li> <li>2 De la semana</li> <li>3 Del día</li> <li>4 De primer aviso</li> <li>5 De la respuesta</li> <li>6 De sucesos del incidente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Temperatura</li> <li>2 Dirección viento</li> <li>3 Velocidad viento</li> <li>4 Inversión de aire o temperatura</li> <li>5 Precipitación               <ul style="list-style-type: none"> <li>a Lluvia</li> <li>b Nieve</li> <li>c Granizo</li> <li>d Otro</li> </ul> </li> <li>6 Pronóstico del tiempo</li> </ul>

## Ropa Protectora contra los Químicos

La ropa protectora contra los químicos (CPC siglas en inglés) protege al usuario contra los químicos tóxicos por un tiempo fijo. No hay traje que proteja al usuario contra todos los químicos peligrosos o contra todo tipo de peligros potenciales en un incidente con materiales peligrosos, y actualmente no hay material disponible que sea una barrera eficaz contra la exposición química prolongada.

### Tipos de trajes

La ropa protectora contra los químicos es de dos tipos básicos, la capsuladora y la no capsuladora.

### Trajes capsuladores

Los trajes capsuladores totalmente tapan al usuario, sin aberturas que dejen entrar el producto. También cubren todo el equipo que lleva o usa dentro del traje, incluyendo el SCBA, y así protegen todo contra la exposición. La EPA refiere a estos trajes con las siglas *TEPC* (*Ropa Protectora Totalmente Capsuladora*).

Es difícil vestirse un traje capsulador—los socorristas necesitan ayuda para ponérselo. No deja escapar el calor desde el traje y requiere que el usuario vea el mundo por dos visores.

Los trajes capsuladores *cerrados contra el gas* se cierran con un cierre que los sella, y también sella las botas y los guantes al traje. Válvulas de una vía presurizan el traje con el aire exhalado del SCBA, así que, bajo la mayoría de las condiciones, el aire de baja presión aparta el traje del cuerpo.

La presurización inicial puede ser lenta, y cuando el traje se llena de aire, es difícil doblarse. Las válvulas de una vía dejan escapar lentamente el aire mientras el usuario se dobla.

Los trajes capsuladores *no cerrados contra el gas* se parecen a los que sí. Pero aquellos tienen agujeros de ventilación, no válvulas, que dejan pasar el aire. Por lo general, hay solapas que cubren estos agujeros. Los guantes y las botas no siempre forman un sello con el traje. El uso de cinta adhesiva para tapar aberturas NO cierra el traje contra vapores NI agrega resistencia química.



## Trajes no capsuladores

Los trajes no capsuladores protegen sólo al usuario. El equipo (como el SCBA, el radio, etc.) queda expuesto al medio ambiente y por eso tendrá que ser compatible con los materiales peligrosos a los cuales estará expuesto.

Un traje no capsulador puede estar sellado contra vapores, pero la mayoría no lo están. Por eso dejan escapar el calor. El usuario ve por uno, no dos, visores, y normalmente puede ponerse el traje solo.

## Construcción de trajes

La ropa de protección química es fabricada de diferentes materiales porque no hay uno que resista todos los químicos o todas las condiciones ambientales, y no hay una sola sustancia apropiada para todo uso. Se exigen diferentes materiales para elementos diferentes—botas, guantes, visores, cierres, escapes, telas para trajes, etc.— Así como para diferentes situaciones. El peso del traje, su flexibilidad, etc., dependen de los materiales de que está hecho.

El hule butilo, el Neopreno, el Viton, el PVC (polivinilo cloruro) y el Teflón son materiales comunes para ropa protectora. Cada uno varía en peso, fuerza, durabilidad, resistencia al calor y al frío, y costo, tanto como en la compatibilidad con químicos específicos. El hule butilo, por ejemplo, resiste muchos ácidos, pero se disuelve en ácidos con una base de hidrocarburo. Se mantiene flexible a temperaturas de 25 grados bajo cero, mientras el Neopreno puede rajarse cuando el agua se congela.



## Telas de varias capas

Los fabricantes de ropa protectora han desarrollado trajes resistentes, de peso liviano, hechos de capas delgadas de diferentes materiales para proporcionar resistencia a más de un químico a la vez.

Por ejemplo, la tela de un traje puede ser de una capa de Teflon unida a otra capa de otro material. O bien capas de Teflón, PVC y Neopreno pueden combinarse para proporcionar la protección de los tres materiales.

## Selladores de costuras

Las costuras de los trajes necesitan un sello para evitar la desintegración del hilo por los productos o la penetración del traje por los agujeros de la costura.

Se produce una costura de sarga cuando tres hilos están entrelazados alrededor de los bordes de dos capas de material. Una costura ligada tiene una unión limpia que encierra los bordes de dos capas de tela, se mete la aguja por todas las capas con una puntada de cadena.

Se hace una costura fajada por cubrir una costura puntada con una faja de material compatible con el del traje. La faja puede ser pegado con un cemento o sellado con calor y es muy fuerte y cerrado.

La costura NSR® no tiene rellenos, selladores, juntas ni agujeros. Es fuerte y resistente a romperse, hecha por traslape y soldadura térmica de los materiales.

El Teflon, que se pega a sí mismo a temperaturas relativamente bajas, es usado frecuentemente para cubrir el exterior como el interior de costuras de trajes para doblar las capas y reforzar el sello. Los pegamentos no sirven mucho para este propósito, por su incompatibilidad con un gran número de químicos.

## Cierres

Los cierres para los trajes generalmente son de metal o plástico duro. Los trajes sellados contra el gas tienen costuras de cierre de fajado doble, y dos superficies se traslapan para sellar el cierre. Los trajes no sellados contra el gas tienen una solapa sobre el cierre para tapar el área y evitar que entre líquido.

## Visores

Debido a que los visores tienen que ser claros, y rígidos o semi-rígidos, la mayoría no son del mismo material que el traje. La pieza para la cara es un policarbonato u otro material semi-rígido, pero en la mayoría de los casos está forrado con Teflón para protegerla contra los químicos.

# Limitaciones

## Infiltración

Los diferentes químicos reaccionarán de modo diferente en los diferentes materiales de trajes, pero todos estos materiales paulatinamente absorberán cualquier químico. Esto se llama "infiltración"—no para una vez que se inicia

A nivel molecular, algo del químico se mezclará con algo del material del traje. Desde entonces, a nivel molecular, el químico se desparra por todas partes del material. Eventualmente el químico llegará—atravesará—al interior del traje

Aún la descontaminación no detendrá el proceso de impregnación. Días, semanas, o meses más tarde, el químico se romperá al otro lado del traje. Los socorristas por eso tienen que inspeccionar un traje con cuidado antes de usarlo de nuevo. Los trajes desechables eliminan este problema

### *Tasa de infiltración*

La velocidad a la cual esto ocurre se llama la tasa de impregnación. La eficacia de un traje en proporcionar protección de un producto determinado depende de esta tasa de infiltración

Muchos factores determinan esta tasa: la naturaleza y concentración de las sustancias peligrosas y sus mezclas, la cantidad de tiempo que el traje fue expuesto a esa concentración, el tipo de material de la ropa y método de fabricarla, la solubilidad de los químicos en el material de la ropa, el coeficiente de difusión de los químicos penetrantes, y las temperaturas ambientales y las de los químicos y el traje. El grosor del material del traje sólo afecta en menor grado la tasa de infiltración, pero sí afecta el tiempo de rompimiento

La mayoría de los desperdicios peligrosos son mezclas, para las cuales una buena selección CPC no está disponible. Las mezclas de químicos pueden ser mucho más agresivas a los materiales CPC que cualquier componente solo—aun cantidades pequeñas de un químico que se infiltre rápidamente pueden abrir paso que acelere la infiltración de otros químicos

### *Tiempo de rompimiento*

El tiempo de rompimiento es el tiempo que dura para que una cantidad de un químico específico puede ser percibido dentro del traje. Este tiempo depende de la tasa de infiltración, las temperaturas de los químicos y del traje, y el grosor del material del traje

El tiempo de rompimiento por esto mide la capacidad de un traje para proporcionar protección contra un producto específico—a concentraciones y temperaturas específicas. Mientras más largo el tiempo de rompimiento, más tardará el químico, a esa concentración y temperatura, en llegar al interior del traje

Los fabricantes de trajes generalmente dan tiempos de rompimiento en minutos, que pueden ser de menos de 15 minutos (<15) a más de 480 (>480). Estos tiempos son aproximados basados en las pruebas del fabricante

Desafortunadamente, los fabricantes no usan pruebas totalmente uniformes para determinar los tiempos de rompimiento (aunque la mayoría de los trajes son probados con normas de la ASTM o la NFPA). Usan diferentes sistemas de detección de límites (SDLs) y no siempre emparejan esos límites con medidas TLV/TWA (valor de límite de tiempo/tiempo ponderado promedio)

Por ejemplo, el Químico X tiene un TLV/TWA de 10 ppm. El Traje A, probado con un SDL de 300 ppm, tiene un tiempo de rompimiento de 60 minutos para el Químico X—pero dentro de pocos minutos un socorrista en el Traje A podría estar expuesto a una concentración del químico. El Traje B, probado con un SDL de 5 ppm, tiene un tiempo de rompimiento de 45 minutos—pero proporcionará una mejor protección, por más tiempo, que el Traje A

Además, los fabricantes no hacen pruebas con todos los químicos para los cuales declaran tiempos de rompimiento, y hacen pruebas con el material mismo del traje, no el traje entero o elementos como guantes, etc. Los fabricantes normalmente extrapolan los tiempos de

rompimiento de un químico específico, con pruebas de una serie de químicos, y muchas veces indican estos tiempos vagamente como >480. La mayoría de los fabricantes de trajes harán pruebas de sus productos por una cuota

## Degradación

La infiltración de un traje no siempre causa daños visibles, aún cuando el material del traje y el químico sean incompatibles y ocurra la degradación. Altas tasas de infiltración comúnmente causan degradación. El material degradado pierde su fortaleza y puede romperse o disolverse al hacer contacto con un químico.

## Penetración

Un químico puede penetrar un traje por una grieta, agujero, rajadura u otro modo físico de entrada, en cualquier parte del traje, inclusive bajo una faja de costura o por el hilo.

Hay que hacer chequeos visuales y pruebas de presión para encontrar defectos que puedan permitir la penetración. Siga las instrucciones del fabricante para hacer pruebas de presión en el traje.

## Selección de CPCs

Hay que considerar muchos factores en la selección de ropa protectora. Estos factores afectan la resistencia química y la habilidad del trabajador para hacer las tareas necesarias. Incluyen la fortaleza y durabilidad del material, el diseño y la construcción de la ropa, la resistencia térmica, como la temperatura afecta la integridad protectora y la flexibilidad del material, la comodidad, la facilidad de descontaminación, la compatibilidad con otro equipo, el tiempo que dura almacenada, la capacidad de ser usada muchas veces, y el costo, así como las limitaciones de la ropa en cuanto a la infiltración, la degradación y la penetración.

Condiciones especiales—fuego, explosión, calor y radiación—exigen equipo protector especial. La protección contra químicos se mantiene como requisito cuando se usa equipo protector especial. Si existe peligro de radiación, consulte con un físico calificado en salud.

## Inspección de CPCs y pruebas en uso

Antes de vestirse ropa protectora, inspeccione la por costuras imperfectas, capas o forros no uniformes, roturas, y cierres que no funcionan bien. Levante la ropa contra la luz para ver si hay agujeros. Doblela para ver si hay grietas u otras señales de deterioro. Si la ropa se ha usado recientemente, inspeccione la por dentro y por fuera por indicios de ataque químico—descoloramiento, hinchazón, o rigidez.

Durante el uso, fíjese periódicamente en evidencia de ataque químico como descoloramiento, hinchazón, rigidez o ablandamiento. También inspeccione por fallas en cierres, roturas, perforaciones y costuras rotas.

Antes de ponerse los guantes, inflelos para ver si hay agujeros. O sopla en el guante y enróllelo hacia los dedos o inflelo y póngalo bajo el agua. En cualquier caso, el aire no debe escapar.

Antes de ponerse un traje capsulador, inspeccione la operación de las válvulas de escape, las aberturas para las muñecas, los tobillos y el cuello, y la máscara por grietas, rayas y problemas con neblina. (Para información sobre la inspección de seguridad de los SCBAs, véase la unidad Protección Respiratoria.)

# Niveles de Protección según la EPA

La EPA ha fijado cuatro niveles de protección para la respuesta a peligros químicos (CFR 29 1910 120)

## Nivel A

El nivel A de la EPA proporciona el nivel más alto de protección para la piel, los ojos y el sistema respiratorio. También proporciona protección para el SCBA y otro equipo. Se usa como protección contra altas concentraciones de un material tóxico dérmico, y cuando no se sabe de todos los productos. La tela del traje B, el visor, los guantes, las botas y el cierre pueden ser de diferentes materiales pero estos tienen que ser compatibles con las sustancias involucradas en el incidente.

Se exige protección Nivel A cuando

1 Se sabe que la sustancia requiere la protección más alta para la piel, los ojos y el sistema respiratorio y

- Hay una alta concentración media o potencial de conocidos vapores, gases o particulados atmosféricos o
- Las operaciones en el sitio y las funciones de trabajo involucran una alta probabilidad de inmersión o exposición a vapores, gases o partículas dañinas para la piel o absorbibles

2 Si sospecha o se sabe que están presentes sustancias muy peligrosas para la piel y que puedan hacer contacto con ella

3 Las operaciones tienen que conducirse con restricción en áreas poco ventiladas, hasta que se determine la ausencia de condiciones que requieran protección al Nivel A



Figura 3. Protección Nivel A



***El equipo exigido para el Nivel A incluye:***

- SCBA con máscara facial completa demanda de presión, o línea de aire con SCBA de escape.
- Traje capsulador, cerrado contra gases, resistente a químicos
- Guantes interiores resistentes a los químicos
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a los químicos
- Guantes exteriores

***El equipo opcional de Nivel A incluye:***

- Comunicaciones por radio emisor-receptor
- Unidad de enfriamiento
- Ropa tipo mono (Buzo de trabajo)
- Ropa interior de algodón, de pernera y manga largas
- Casco
- Coberturas desechables para guantes y botas

## Nivel B

El Nivel B según la EPA proporciona el mismo nivel de protección respiratoria que el Nivel A, un nivel mediano de protección para la piel (contra salpicaduras y algunos vapores), y el nivel mínimo según la OSHA contra materiales desconocidos

El Nivel B es el nivel mínimo recomendado para entradas iniciales al sitio hasta que se hayan identificado mejor los peligros. Los equipos RECON regularmente emplean este nivel de protección cuando no se requiere la entrada en nubes de vapor o altas concentraciones de vapor o neblinas tóxicas para la piel. Para proteger los accesorios, es necesario un traje capsulador Nivel B.

Se requiere la protección al Nivel B cuando:

1. Se sabe que la sustancia exige un alto nivel de protección respiratoria pero menos protección para la piel. Esto involucra atmósferas

- Con concentraciones IDLH de sustancias específicas que no presentan un peligro severo para la piel, o bien
- Cuando no se cumple con el criterio para usar respiradores que purifican el aire

2. La atmósfera contiene menos de 19.5% oxígeno

3. Instrumentos de lectura directa indican la presencia de vapores o gases no bien identificados, pero

- No se sospecha que los vapores o gases contengan altos niveles de químicos dañinos para la piel o absorbibles por ella y
- Es bien probable que el trabajo que se hace no produzca altas concentraciones de vapores, gases o particulados ni salpicaduras de material que afecten la piel expuesta

El equipo exigido para el Nivel B incluye:

- SCBA de pieza para la cara entera (demanda de presión o línea de aire con SCBA de escape)
- Ropa resistente a los químicos (overol y chamarra de manga larga; traje de una o dos piezas contra salpicaduras químicas, traje de una pieza desechable, resistente a los químicos [no capsulador o capsulador Nivel B, puede no ser cerrado contra gases])
- Guantes resistentes contra los químicos (exterior e interior)
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a los químicos

El equipo opcional para el Nivel B incluye:

- Ropa tipo mono (Buzo de trabajo)
- Cubiertas desechables para botas
- Escudo para la cara



Figura 4 Protección Nivel B

- Ropa interior de algodón de pernera y manga largas
- Casco
- Comunicaciones por radio emisor-receptor

## Nivel C

El Nivel C de la EPA proporciona la misma protección para la piel que el Nivel B y un nivel inferior de protección respiratoria. Puede ser usado solo cuando,

- 1 Los contaminantes atmosféricos, salpicaduras de líquidos, u otro contacto con la piel expuesta no la afectaran negativamente
- 2 Se han identificado todos los contaminantes en el aire. Se han medido las concentraciones y hay disponible un filtro para, remover contaminantes
- 3 Se ha cumplido con todos los criterios para usar respiradores que purifican el aire. Tiene que haber un 19.5% oxígeno y los químicos no pueden exceder los IDLH

Este nivel de protección tiene una aplicación limitada para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos

Se usa extensamente durante operaciones de aseo debido a los tiempos extendidos de operaciones

El equipo exigido para el Nivel C incluye:

- Mascarilla completa o media mascarilla, purificador de aire, respirador con filtro
- Ropa resistente a los químicos (overol y chamarra de manga larga, traje de una o dos piezas contra salpicaduras químicas, traje de una pieza, desechable, resistente a los químicos con capucha)
- Guantes resistentes contra los químicos, adentro y fuera
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a los químicos

El equipo opcional del Nivel C incluye:

- Ropa tipo mono (Buzo de trabajo)
- Coberturas desechables para botas
- Escudo para la cara
- Ropa interior de algodón de pernera y manga larga
- Casco

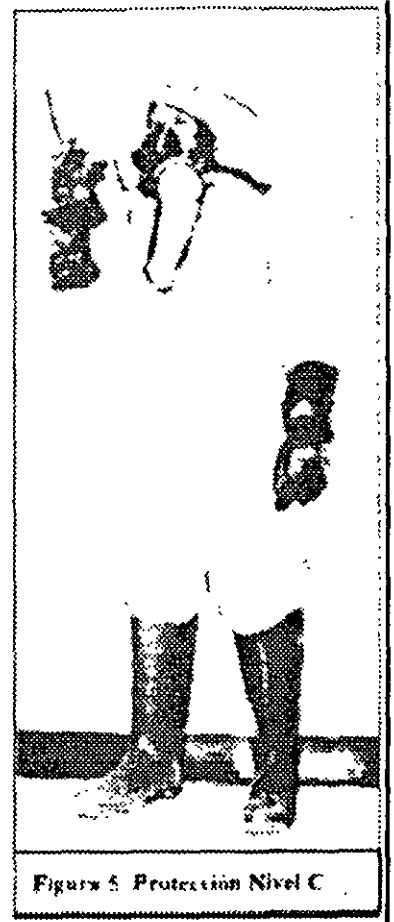


Figura 5. Protección Nivel C

- Comunicaciones por radio emisor-receptor

## Nivel D

El Nivel D de la EPA no proporciona protección respiratoria y solo un mínimo de protección contra los químicos, pero buena protección en cuanto a la seguridad. Normalmente se usa en las áreas de apoyo de la Zona Fría y no se debe usar en la Zona Caliente. Se utiliza cuando

- 1 La atmosfera no contiene ningun peligro conocido
- 2 No va a haber salpicaduras, inmersión o la posibilidad de aspirar o tener contacto con químicos peligrosos
- 3 La atmosfera contiene por lo menos un 19.5% de oxigeno

### El equipo exigido para el Nivel D incluye:

- Traje tipo mono (Buzo de trabajo)
- Botas o zapatos de seguridad
- Lentes de seguridad o gafas contra salpicaduras químicas

### El equipo opcional para el Nivel D incluye:

- Casco
- Guantes
- Mascara de escape
- Escudo para la cara
- Comunicaciones por radio emisor-receptor



Figura 6 Protección de Nivel D

## Ropa de Protección Térmica

La ropa protectora térmica, como el equipo bunker de los bomberos, es resistente al fuego, con aislante, destinada para proteger al usuario del calor.

La EPA no fija niveles de protección para ropa protectora térmica. Cuando los productos requieren protección térmica, los socorristas tienen que establecer sus propios niveles modificados o usar las normas NFPA. La EPA no prohíbe que los socorristas usen equipo bunker cuando necesario. Sin embargo, 1910.120(q)(3)(iii) si requiere el uso de equipo de protección personal apropiado para los peligros encontrados.

### Equipo búnker

El equipo bunker, el tipo más común de ropa protectora térmica, proporciona buena protección contra el calor y las llamas pero casi ninguna contra los químicos. Es difícil descontaminarlo y no siempre está disponible para los socorristas cuando acuden a incidentes con materiales peligrosos. Se usa cuando el riesgo mayor es con incendios y no exposición a químicos.

El equipo búnker se puede usar por encima de un traje protector contra químicos, pero no lo recomendamos. Para protección contra las llamaradas es necesario un SCBA para proteger los pulmones del calor.

**El equipo exigido para la ropa bunker incluye:**

- Abrigo y pantalones bunker
- Casco de bombero
- SUBA
- Botas de bombero
- Capucha
- Guantes

**El equipo opcional para la ropa bunker incluye:**

- Comunicaciones por radio emisor-receptor



Figura 7 Equipo bunker

## Trajes que protegen contra llamaradas

Los trajes protectores contra llamaradas normalmente se destinan para y ser usados por encima de trajes capsuladores, como una tapa exterior. Estos trajes se llaman conjuntos

Algunos fabricantes, sin embargo, producen trajes resistente a llamaradas que no son conjuntos—el material del traje mismo resiste las llamas y los quimicos

Los trajes protectores contra rafagas dan proteccion solo contra una llamarada breve y su calor intenso. No sirven para estar en o cerca de las llamas por un tiempo prolongado

Estos trajes generalmente tienen una capa exterior de aluminio para reflejar el calor. Una película dorada puede cubrir el visor

## Trajes de aproximación

Los trajes de aproximacion difieren bastante de los de proteccion contra llamaradas. Sirven para ser usados al lado de las llamas por un periodo fijo de tiempo. Se usan principalmente por las fuerzas militares durante operaciones de rescate cuando hay choques. No son ropa protectora contra quimicos



Figura 8. Traje protector contra rafagas.

## Métodos de descontaminación

El tipo y grado de descontaminación necesaria en la respuesta a un incidente con materiales peligrosos depende de las condiciones específicas en el sitio—la naturaleza de los materiales presentes, la cantidad de contaminación, los Niveles de Protección exigidos, y el tipo de ropa protectora usada (Vease la unidad Fuentes de Información para Identificar Materiales y sus Peligros )

### Descontaminación seca

La descontaminación seca usa un surtido seco (o sea, almohadillas absorbentes) o equipo (o sea, escoba, aspiradora, succión) para quitar contaminantes por pasar una almohadilla, barrer, succionar o por presión neumática. Las personas que reciben la descontaminación y los socorristas que las traían tienen que usar equipo respiratorio durante el proceso por que deja escapar partículas en el aire.

El aire bajo alta presión no debe ser usado para la descontaminación seca. Puede tirar contaminantes bajo la piel o en los ojos. También desparrama la contaminación mas alla del area DECON.

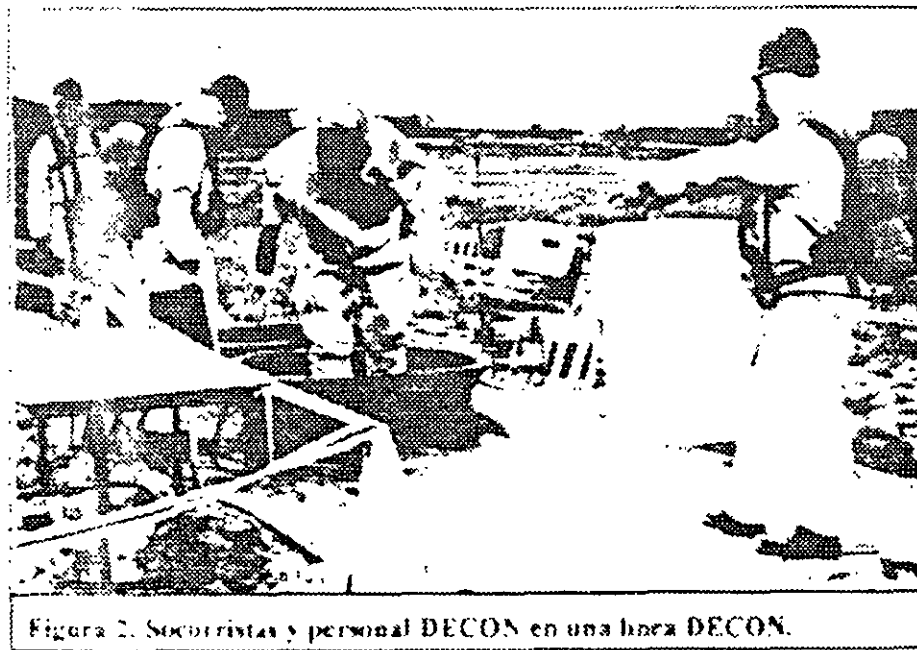


Figura 2. Socorristas y personal DECON en una línea DECON.

# Descontaminación húmeda

La descontaminación húmeda usa agua u otro líquido (como el alcohol) para quitar el contaminante, o por diluirlo, neutralizarlo, emulsificarlo o por desinfectar a la persona o el equipo. En general, son necesarias varias etapas usando diferentes soluciones. La Tabla exhibe cinco soluciones generales y sus usos.

Los aparatos de la descontaminación húmeda incluyen elementos como regaderas, cepillos y palanganas. Hay que montar el equipo de descontaminación húmeda sobre tierra nivelada para evitar charcos de solución contaminada, y uno tiene que contener y guardar lo que escurre para deshacerse de ello apropiadamente.

Una solución líquida diluye un contaminante al dispersarlo por la solución. Por eso el contaminante tiene que ser soluble en la solución "decon". La dilución sola no es un método muy eficaz para la descontaminación.

Una solución líquida neutraliza un contaminante por una acción química que cancela o neutraliza los efectos del contaminante. Por ejemplo, una débil solución ácida puede usarse para neutralizar un fuerte material básico, o una débil solución básica se puede usar para neutralizar una fuerte solución ácida. El proceso no asegura que todos los peligros hayan sido eliminados, sin embargo.

Con los derrames que involucran materiales corrosivos, a menudo se usan soluciones neutralizadoras para descontaminar a la gente y los aparatos. Porque el proceso químico genera calor y puede causar daño, no use jamás la solución neutralizadora sobre la piel.

Se usa una solución líquida que contiene una pequeña cantidad de emulsor para emulsionar un contaminante al mantenerlo en suspensión. Este es el método más común de la descontaminación. El contaminante no es soluble en la solución.

El jabón en agua, por ejemplo, puede emulsionar el aceite de transmisión. El aceite no es soluble en agua (no se mezclan), y el jabón reacciona con el agua para mantenerlo en suspensión. El jabón funciona como un **surfactante**—rompe la tensión de la superficie entre el agua y el aceite y por eso deja que el aceite (u otra sustancia no soluble) disperse por el agua.

Una solución líquida también puede desinfectar para descontaminar un agente etiológico. Comúnmente se usa el cloro para descontaminar agentes etiológicos.



## Tabla 1. Usos para Soluciones Descontaminantes de Propósito General

Las soluciones A, B, C, y D proporcionan algo de neutralización La solución E, jabón y agua, sirve sólo para diluir y remover Considere la reactividad antes de usar cualquier solución descontaminante Consulte con recursos químicos con exactitud sobre los productos específicos al escoger una solución

Sustancias Peligrosas	Solución "Decon" *				
	A	B	C	D	E
Acidos inorgánicos Desechos del Tratamiento de Metales	X				X
Metales Pesados (Mercurio, Plomo, Cadmio, etc )		X			X
Pesticidas, Fenoles con Cloro Dioxinas		X			X
Cianuros, Amonio, no Ácido Desechos Inorganicos		X			X
Solventes y Otros Compuestos Organicos	X		X		X
PPBs y PCBs	X		X		X
Desechos Aceitosos Grasosos, No Especificados No Contaminados con Pesticida			X		X
Bases Inorgánicas Alcali y Desechos Causticos				X	X
Materiales Radioactivos					X
Materiales Etiologicos	X	X			X
Contaminantes Desconocidos	X	X			X

\***Solución A** es una solución caustica 5% carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) y 5% fosfato de trisodio ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) (4 lbs. c/u para 10 galones de agua) **Solución B** es una oxidante 10% hipoclorito de calcio  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  (8 lbs en 10 galones de agua) **Solución C** es una solución caustica leve 5% fosfato de trisodio ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) (4 lbs. en 10 galones de agua) **Solución D** es una solución ácida: medio litro de ácido clorhídrico en 10 gal. agua **Solución E** es jabón y agua

## Estaciones de Línea y Procedimientos DECON

El proceso de descontaminación sistemáticamente remueve contaminantes de personas y equipo. Se establecen las estaciones DECON para reducir la contaminación paso a paso, mientras uno pasa por ellas. Cada estación de la línea reduce más la contaminación.

En toda la línea DECON, use equipo de monitoreo para el material peligroso presente, y monitoree a la persona y la solución que escurre. Esta es la mejor manera de saber si la persona está "limpia".

Esta sección describe una versión sencilla de una línea húmeda de descontaminación. La Tabla 2 da el equipo básico para una línea húmeda DECON. Los Apéndices 1 y 2 proporcionan más detalles sobre las estaciones.

### DECON Ducha o enjuague general

La primera estación es una ducha o un enjuague para remover la contaminación general. Siempre comience en la parte superior de la persona y trabaje hacia abajo, para no perder ningún área.

Tenga cuidado de no contaminar a los demás con la neblina que viene de la acción de enjuague y restregado.

### Ducha(s) o enjuague(s) secundario(s)

Un regado secundario remueve lo que queda del contaminante. También proporciona un segundo restregado para las manos, los pies, los cierres y cualquier área que necesite más atención por la contaminación general. Dependiendo del producto, más de una estación puede ser necesaria. Complete el enjuagado antes de pasar a la próxima.

### Mudanza de trajes

Esta estación varía según el nivel de ropa protectora que se usa. Generalmente, se trata de la mudanza y disposición de toda la ropa protectora contra químicos y todo el equipo que la persona usa o lleva dentro de un traje capsulador. La persona que recibe la descontaminación sigue usando el equipo respiratorio durante este procedimiento.

### Mudanza de otra ropa

Una vez quitada la ropa protectora contra químicos, la persona descontaminada lava y enjuaga sus guantes interiores. Luego, agarrando la máscara SCBA por el tubo o regulador, la persona se quita la máscara y la deposita en la bolsa con la otra ropa. Entonces se quita y dispone de los guantes interiores.

## Lavado y cambio de ropa en el campo

La persona se dirige a una regadera, se baña y se viste

## Vigilancia médica

La vigilancia médica es la última estación. Varía según el incidente

**Tabla 2. Equipo Básico de Descontaminación**

Es posible gastar sumas enormes en equipo para descontaminación. La mayoría del equipo, sin embargo, es fácilmente disponible en tiendas "de descuento" locales.

Elemento	Tipo y Propósito
Cubierta de plástico	Evita la contaminación del suelo, facilita la detección de contaminación, es fácil de botar, y define claramente el área de trabajo
Alberquitas (piscinitas) inflables	Proporcionan áreas de contención para soluciones de rocío
Rociadores de jardín	Para rociar soluciones "decon"
Jabón para trastes	El jabón líquido no tapa los rociadores
Cepillos	Los cepillos para tazas sanitarias sirven, pero las agarraderas son cortas.
Pañales desechables	Superficie muy absorbente con un forro resistente a los líquidos, limpian los trajes o lo que escurre de ellos
Sillas plegadizas	Baratas, son de PVC con marcos de aluminio
Botes para basura	Baratas, ligeros, PVC 120-155 litros, para almacenaje
Bolsas de plástico	Para los botes de basura
Mesas	Madera contrachapada, caballetes
Baldes, cubetas	Para lavar guantes, rellenar rociadores
Toallas	De tela y de papel
Regadera de campo	Tienda de campaña sobrante del gob
Remolques con ducha	Para bañarse, recambio de ropa

## Descontaminación / Disposición de Equipo

La descontaminación del equipo ocurre aparte de donde se descontamina a la gente, no importa que sea equipo pesado que se mantiene separado de la línea DECON, equipo dejado en el Depósito de Equipo Segregado, o el equipo en bolsas en una estación DECON. Serán necesarios procedimientos y resguardos especiales según el equipo y el tipo de contaminación.

Las herramientas de madera deben ser guardadas en el sitio y manejadas sólo por trabajadores protegidos. Hay que disponer de ellos apropiadamente.

Estos elementos también deben ser manejados sólo por trabajadores protegidos que disponen de ellos apropiadamente: equipo y ropa protectora de uso limitado o desechable, equipo, materiales y provisiones descontaminadas, como cepillos, baldes, rociadores, alberquitas, toallas y otros elementos, todos los líquidos contaminados y lo escurrido de las estaciones DECON.

Hay que sanear tanto como descontaminar los respiradores, máscaras respiratorias, ropa protectora de uso múltiple, y otros elementos personales que se pueden usar de nuevo.

# Carros Tanque y sus Plantillados

## Contenido

Objetivos	4
Introduccion	4
Libros de consulta	4
Plantillados de Carros Tanque	5
Iniciales y número (plantillado de reportaje)	5
Plantilla de capacidad	6
Plantillado de especificacion	6
Otra información	7
Definiciones de los componentes del plantillado de especificación	7
Clase	7
Especificacion	7
Tabla 1 Explicacion del plantillado de especificacion	
Componentes del plantillado de especificacion	8
Autoridad aprobatoria	8
Numero de clase	8
Letra de separación	9
Presion de prueba de tanque	9
Material de construccion	9
Construccion de soldaduras	9
Otros elementos	9
Informacion adicional	10
Tipos de Carros Tanque	10
Carros tanque sin presion	10
"Tanque-adentro-de-un-carro-tanque"	12
Sistema de tren con tanques sin presion	12
Carros tanque con presion	13
Carros tanque especializados	14
Carros tanque para liquidos criogenicos	14
Carros para cilindros de alta presion	15

## Plantillados de Carros Tanque

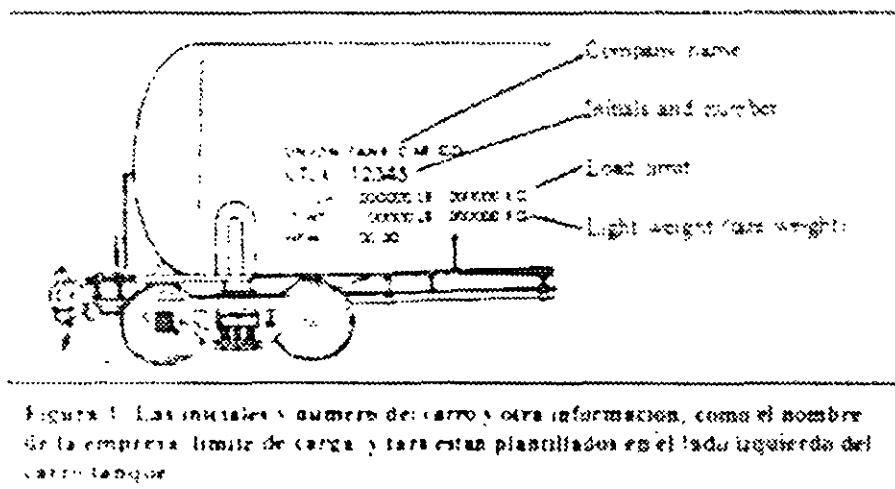
Los plantillados de carros tanque proporcionan información sobre un tanque y su contenido—y esta información es crucial para los socorristas que acuden a un incidente con materiales peligrosos. La ayuda visual puede ser necesaria para leer estos plantillados desde una distancia, los cuales incluyen iniciales (plantillado de reporte) y número, plantilla de capacidad y plantillado de especificación.

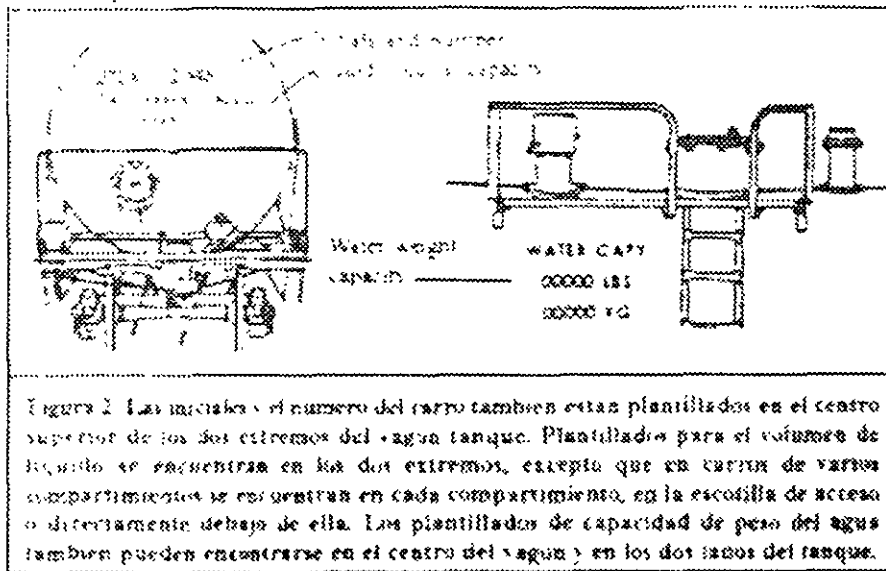
Algunos tanques también están plantillados con el nombre de los productos que llevan, lo cual ayuda confirmar su contenido.

### Iniciales y número (plantillado de reporte)

Los carros tanque como todos los otros vagones de carga, están plantillados con su propia combinación única de iniciales y número (llamados plantillados de reporte). Solo un vagón en Norteamérica debe tener esta combinación única de letra y número. Las iniciales y los números están plantillados en los dos lados (a la izquierda al mirar el vagón) y en los dos extremos (arriba, centro) del carro tanque. Se puede usar las iniciales y los números para conseguir información sobre el contenido del carro desde la computadora del ferrocarril o del expedidor.

*Nota: Algunos expedidores y dueños de vagones están plantillando en lo más alto del carro con sus iniciales y número para ayudar a identificarlo en un accidente que lo vuelque de lado.*





## Plantilla de capacidad

La plantilla de capacidad muestra las capacidades en volumen y peso del tanque. El volumen en galones (galones de EE.UU. o, en algunos vagones canadienses, galones imperiales) y litros están plantillados en los dos extremos del carro, bajo las iniciales y el número del vagón. En los carros de varios compartimientos, esta plantilla se encuentra en cada compartimiento, en la escotilla de acceso o directamente debajo de la misma.

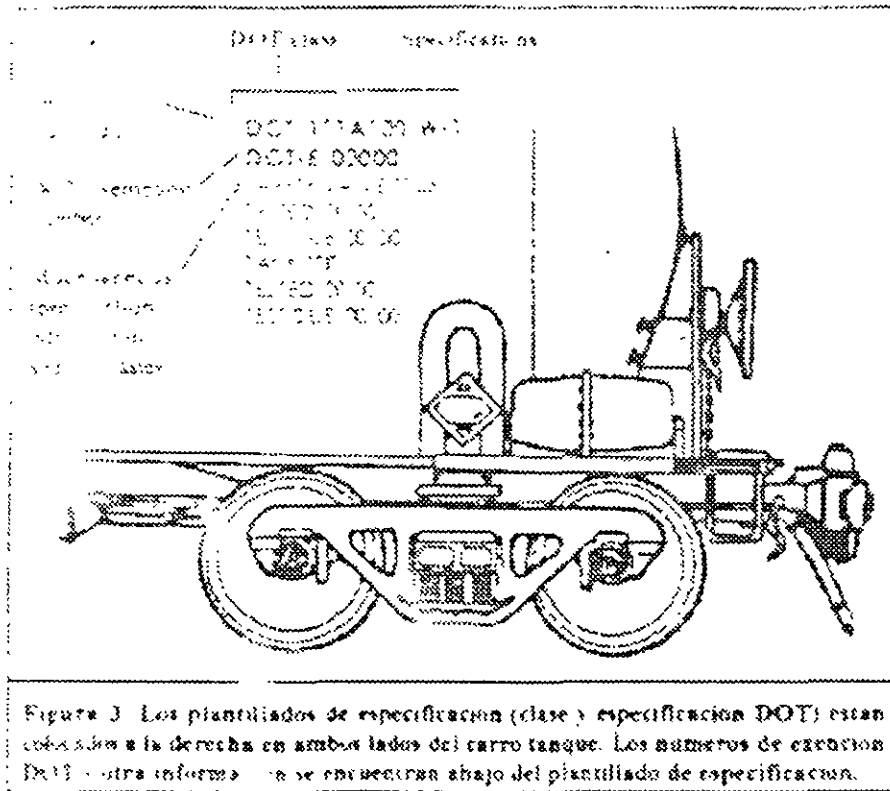
La capacidad en libras y a veces kilos, esta plantillada en los lados del vagón debajo de sus iniciales y número. Este plantillado de capacidad de peso incluye tanto el límite de carga (peso total que el carro puede llevar) como el peso ligero (peso del carro vacío), que también se conoce como la tara.

Para ciertos carros tanque la capacidad de agua (peso del agua) del tanque, en libras y típicamente kilos, esta plantillada en los lados del vagón cerca del centro.

## Plantillado de especificación

El plantillado de especificación indica las normas por las cuales se construyó el carro tanque. Está plantillado en los dos lados del tanque. Al mirar el vagón, el plantillado de especificación está a la derecha (en el extremo opuesto de las iniciales y el número). El plantillado de especificación también está estampado en los cabezales del tanque, donde no es fácilmente visible.

Se puede conseguir información sobre especificaciones del ferrocarril, del expedidor, del dueño del carro o de la Asociación de Ferrocarriles Norteamericanos (del Certificado de Construcción del vagón) por el uso de las iniciales y el número del carro.



## Otra información

Los plantillados abajo los plantillados de especificación pueden incluir un número de exención DOT E, fechas de pruebas del aparato de seguridad y del tanque, y el tipo de bobina calefactor fechas de prueba y presiones. Las fechas de prueba llegan a ser importantes para los socorristas responsables de cargar y descargar.

## Definiciones de los componentes del plantillado de especificación

### Clase

El término clase se usa para la designación general de un carro tanque indicada por el prefijo y número de clase de la autoridad aprobatoria (por ej. *Class DOT 112*). Esta clase puede incluir varias especificaciones. Los carros tanque DOT 103, DOT 111, y AAR 211 son los más comunes sin presión. Los DOT 105, DOT 112 y DOT 14 son los carros tanque presurizados más comunes.

### Especificación

La especificación es la designación específica de un carro tanque dentro de una clase (por Ej. Especificación DOT 112J340W).



## Tabla 1. Explicación del Plantillado de Especificación

DOT	III	A	60	AL	W	2	
							Accesorios/ material/ recubrimiento—en este caso se prohíbe el desague de fondo
							Tipo de soldadura usada
							Material de construcción distinto al acero—en este caso, aluminio.
							Presión de prueba de tanque
							Separador o letra que separa, significativo para ciertos carros tanque
							Número de Clase
							Autoridad Aprobatoria —en este caso el DOT
<p>NOTA Para carros tanque sin presión, el número que sigue al tipo de soldadura indica elementos especiales. Para carros presurizados, la letra que sustituye la A. Entre el número de clase y la presión de prueba de tanque, indica elementos especiales.</p>							

## Componentes del plantillado de especificación

### *Autoridad aprobatoria*

Uno de estos juegos de letras, que representan a la autoridad aprobatoria, prefija la clase y las especificaciones de carros tanque.

DOT - Departamento de Transportes

AAR - Asociación de Ferrocarriles Norteamericanos

ICC - Comisión de Comercio Interestatal (autoridad paso al DOT en 1966)

CTC - Comisión Canadiense del Transporte

TC - Transport Canada (Sustituyo a la CTC)

### *Número de Clase*

Tres números que siguen la designación de la autoridad aprobatoria designan la clase del carro tanque. La lista en la página siguiente divide las clases entre tipos generales de carros tanque y las muestra con la autoridad apropiada de aprobación.

### **Carros tanque sin presión (los más comunes)**

DOT1103            DOT111  
DOT 115            DOT211

### **Carros tanque presurizados (los más comunes)**

DOT 105            DOT 112            DOT 114

### **Carros tanque de líquido criogénico (los más comunes)**

DOT 113            AAR 204W

#### *Letra que separa*

En la mayoría de los carros tanque sin presión, la letra "A" separa el número de clase de la presión de prueba del tanque y no tiene significado. Sin embargo en algunos carros tanque presurizados en los de líquido criogénico y en algunos sin presión, la letra indica cómo está equipado el carro

#### *Presión de prueba de tanque*

El próximo juego de números, cuando está presente, representa la presión de prueba del tanque en libras por pulgada cuadrada (psi). La presión de prueba del tanque es la presión de trabajo, no la de ruptura. La presión de ruptura es mucho más alta.

Para carros tanque sin presión, las presiones de prueba de tanque serán 60 ó 100 psi. Para carro tanque de presión, las presiones de prueba del tanque pueden ser 100, 200, 300, 340, 400, 500 ó 600 psi.

#### *Material de construcción*

La mayoría de los carros tanque son de acero carbono, y ninguna designación aparece en el plantillado de especificación. Cuando se usan otros materiales de construcción (aluminio, níquel, acero de aleación) se encuentran las designaciones.

#### *Construcción de soldaduras*

La letra que sigue a la presión de prueba del tanque o la notación del material de construcción, o una "W" o una "F", identifica el tipo de soldadura. La soldadura de fusión es representada por una "W" y la soldadura por fragua es representada por una "F". Casi todos los tanques hoy en día son de soldadura de fusión.

#### *Otros elementos*

El último número que sigue es el que designa la construcción de la soldadura, si está presente, identifica accesorios, materiales de construcción y recubrimientos especiales.

## Información adicional

Se puede conseguir información adicional del "Certificado de Construcción" del carro, disponible por la AAR, del fabricante del carro tanque, o del dueño

## Tipos de Carros Tanque

Los carros tanque tienen que cumplir con las normas precisas que el DOT y la AAR han definido

Esta sección agrupa los carros tanque en tres tipos

- Carros tanque sin presión (presión baja, servicio general)
- Carros tanque presurizados
- Carros tanque especializados, incluyendo
  - carros tanque para líquidos criogénicos

### Carros tanque sin presión

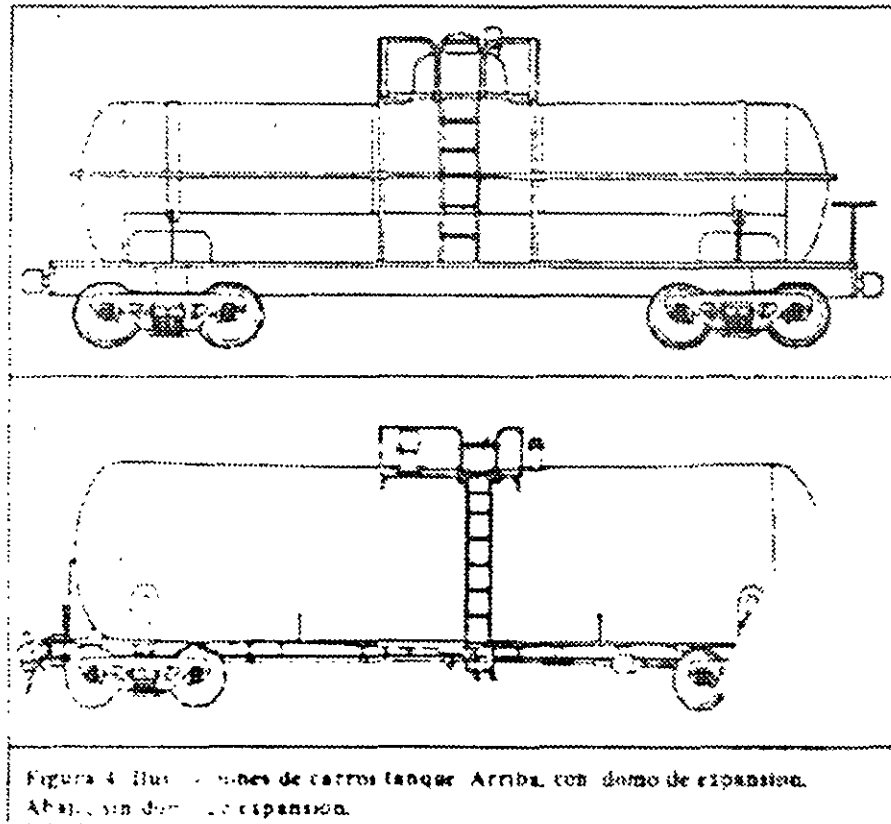
Los carros tanque sin presión también conocidos como carros tanque de servicio general, de propósito general o de baja presión, transportan materiales peligrosos y no peligrosos a presiones de vapor menores de 25 psi (40 psia) a 105°. Las presiones de prueba del tanque, o presión del trabajo para carros tanque son 100 psi o menos, comúnmente o 60 ó 100 psi. Los carros de tanque sin presión más comunes son el DOT 103 (60 psi), el DOT 111 (60 ó 100 psi) y el AAR 211 (60 ó 100 psi). Las capacidades varían de 15,200 litros a 171,000 litros

Los carros tanque sin presión son cilíndricos con cabezales redondeados. Tienen por lo menos una escotilla de acceso para el interior del tanque. Accesorios para cargar/descargar, alivio de presión/vacío, medición y otros antecedentes están visibles en lo alto y en la parte baja del carro, lo cual hace fácil la identificación de estos carros. Los carros tanque sin presión más antiguos tienen por lo menos un domo de expansión con una escotilla de acceso. El DOT 103 tiene un domo de expansión, mientras que el DOT 111 y el AAR 211 no lo tienen

Los carros tanque sin presión tienen hasta seis compartimientos (numerados 1, 2, 3, etc., comenzando desde el extremo B). Cada compartimiento está fabricado como un tanque separado y distinto con su propio juego de accesorios, y cada uno puede tener una capacidad diferente y transportar una mercancía diferente

Los carros tanque sin presión transportan una variedad de materiales peligrosos, como sólidos y líquidos inflamables, sólidos y líquidos reactivos, oxidantes/peróxidos orgánicos, venenos e irritantes, y corrosivos. También transportan materiales no peligrosos, como jugos de frutas y vegetales, pasta de tomates y otros productos agrícolas.

Los carros tanque sin presión que llevan líquidos inflamables (y algunos materiales venenosos) tienen que tener una válvula de seguridad autoajustadora operada con resorte, ajustada para descargar hasta el 75% de la presión de tanque (excepto algunos carros tanque de 60 psi tienen una válvula de escape de 35 psi). Algunos que llevan materiales peligrosos con presiones de vapor relativamente bajas (por Ej. corrosivos, algunos oxidantes, y algunos materiales venenosos) pueden tener un disco de ruptura.



## “Tanque-adentro-de-un-carro-tanque”

Otro tipo de carro tanque sin presión esta construido como un tanque-adentro-de-un-carro-tanque. Consta de un tanque interior (acero, acero de aleación, o aluminio) forrado con aislante grueso y encerrado por un revestimiento exterior. Este tipo de carro tanque transporta materiales sensibles a la temperatura, como productos comestibles y ciertos materiales peligrosos (por Ej. el clorofeno, el metacrilato de metilo no inhibido y el super acido fosforico)

## Sistema de tren con tanques® sin presión

El Sistema de Tren con Tanques® es una serie de carros tanque sin presión conectados con mangueras flexibles para permitir la carga y descarga por un extremo. Un sistema de valvula mariposa con resorte en cada carro es controlado neumáticamente desde el punto de carga y descarga. Despues de cargar los tanques, las mangueras son purgadas de líquido y las válvulas se cierran automáticamente, aislando cada carro.

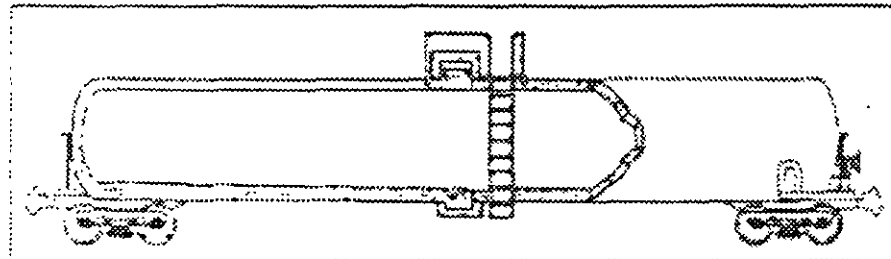


Figura 4 Ilustracion de un carro "tanque-dentro-de-un-carro-tanque".

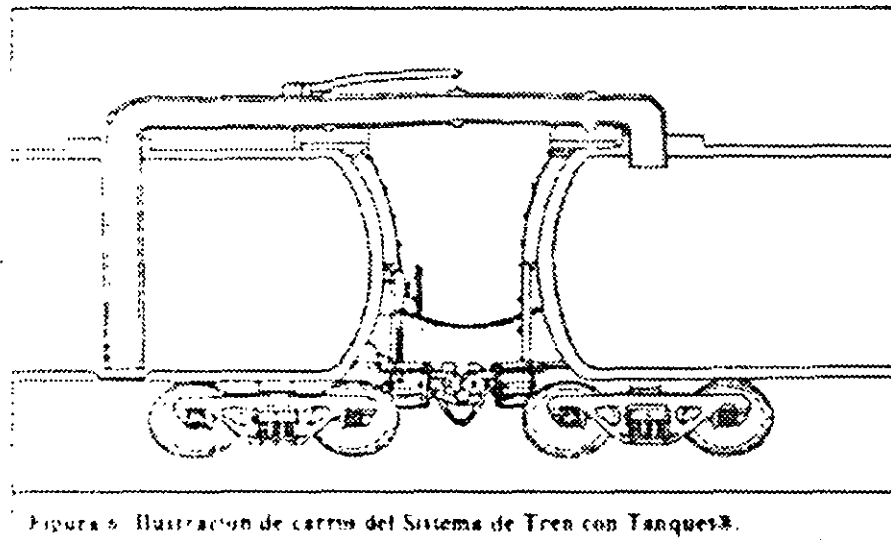


Figura 5 Ilustracion de carros del Sistema de Tren con Tanques®.

## Carros tanque presurizados

Los carros tanque presurizados normalmente transportan materiales peligrosos, incluyendo líquidos y gases venenosos inflamables y no inflamables, a presiones mayores que 40 psia a 20°C. Los carros de presión más comunes son el DOT 105 y el DOT 112. El DOT 121 y el DOT 114 son muy semejantes, sólo que el DOT 114 puede tener accesorios de fondo, no así los DOT 105 y 112.

Las presiones de prueba de tanque para estos carros tanque son de 100 a 600 psi—100, 200, 300, 340, 400, 500 y 600 psi. Su capacidad varía entre 15,200 litros y 171,000 litros. Los carros tanque presurizados tienen válvulas de seguridad normalmente ajustadas al 75% la de presión de prueba. Sin embargo, el tanque de 340 psi tiene una válvula de seguridad ajustada en 280.5 psi.

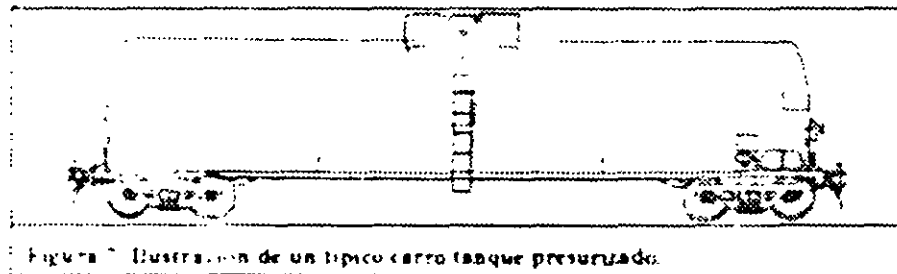
Los carros tanque de presión son tanques cilíndricos no compartimentados, de metal (acero o aluminio) con cabezales redondeados. Típicamente se cargan desde encima con sus instalaciones (carga/descarga, relieve de presión y medición) dentro de un revestimiento protector montado en la tapa de la boca de acceso, arriba en el centro del tanque.

Los carros tanque de presión pueden tener aislante y/o estar protegidos "térmicamente". Aquellos sin aislante y sin protección de revestimiento térmico tienen por lo menos las dos terceras partes superiores del tanque pintados en blanco. Todos los revestimientos de los DOT 105 están aislados.

Para distinguir visualmente entre los carros tanque presurizados y/o sin presión, fijese en los accesorios en lo alto del carro. La mayoría de los carros tanque sin presión tienen instalaciones visibles o uno o más domos de expansión. Los carros tanque presurizados típicamente tienen todas las instalaciones fuera de vista bajo un solo bastidor protector encima del tanque. Los carros tanque sin presión DOT 111J también tienen este bastidor protector.

No hay un estilo o marca de válvulas estándar para carros tanque presurizado, excepto para aquellos que transportan cloro.

Una funda de acero encierra cada extremo del carro tubular de alta presión. Accesorios de carga/descarga y aparatos de seguridad están en un gabinete en el pasillo ubicado en un extremo del vagón. Hay aparatos de seguridad de alivio (válvulas o discos de ruptura) en cada cilindro.



# Carros tanque especializados

## *Carros tanque para líquido criogénico*

Los carros tanque para líquido criogénico (DOT 13 y AAR 204) llevan presión baja, usualmente 25 psig o menos (líquidos refrigerados, — 130° F y más bajo) Los materiales que se encuentran en estos tanques incluyen el argón, etileno, hidrógeno, nitrógeno y el oxígeno

Los carros tanque de líquido criogénico son del tipo tanque- adentro-de-un-carro-tanque con un tanque interior de una aleación de acero (inoxidable o níquel) soportado dentro de un fuerte tanque exterior (un sistema de revestimiento en vacío). El espacio entre el tanque interior y el exterior está lleno de aislante. También está mantenido bajo vacío. La combinación de aislante y vacío protege el contenido de temperaturas ambientales por sólo 30 días, por consiguiente los envíos son afectados por el tiempo. El expedidor vigila estos embarques que normalmente tienen que llegar a su destino en 21 días

Las instalaciones para carga/descarga alivio de presión, y escape están en un gabinete al nivel del piso en las esquinas diagonales del vagón o en el centro de un extremo del mismo

Unos cuantos carros tanque para líquido criogénico (AAR 204XT), conocidos como tanques encajonados "XT", tienen el tanque fijado permanentemente dentro de un carro de mercancías. Las válvulas e instalaciones están adentro de las puertas en los dos lados. El exterior de este vagón no tiene características que lo distinguen pero los plantillados sí son distintos (por Ej nombres de empresas, logos, etc.)

## FICHA DE REFERENCIAS RÁPIDAS PLANTAS QUÍMICAS EN FERROVALLE

Planta Industrial	Producto(s) Reciben	Responsable	Tels. Emergencia	Sector
Polycyd	Cloruro de Vinilo	Lic. Mario Doniz	5747-5536	El Risco, Xalostoc
Cobre de México	Ácido Sulfúrico	Lic. Franco Girón	5396-6177	Tlatilco
Penwualt	Ácido Clorhídrico, Sosa Cáustica, cloro	Roberto Barousse	5366-4000 Ext 4326	SB, Xalostoc
Clariant	Oxido de Etileno	Graciano Lerma	5229-5537	SB, Xalostoc
Henquel	Alcohol, Ácido Esterico	Laura Calderón	5836-1400	Ecatepec
Ferrosoluciones	Acetato de Butilo, Butanol	Angélica Mtz.	5565-3122	Tlalnepantla
Reichold Quimica			5246-3722	
Celanese	Oxido de Etileno, Acetona, Acrilato	Ing. Refugio Ruiz	5480-9208	Ecatepec
Dupont	Cloro, Gas Freon	Joel Velásquez	57-22-1329	Ecatepec
Quimica Lussak	Hidroxido Aluminio, Sulfato Sodio	Ignacio González	5715-1085	Xalostoc
Quimir	Ácido Fosfórico, fósforo	Manuel Navarro	5899-2103	Lechería
Pro. Quim Mardupol	Sulfato de Sodio	Ma. Elena Baena	5760-0633	
Quimica de México		Ing. A Rodríguez	5567-1980 y 1627	Pantaco
Kimberly Clark	Celulosa	Ing. Javier Padilla	5282-7300 Ext 1551	Cuautitlan, Ecatepec y Pantaco
Electroquimica	Ácido Fosforico y Peroxido de Hidrogeno	Lic. Rosiela Alvarez	5776-3433-349	Sta. Clara, Cerro gordo
Cognis Mexicana	Oxido Etileno y Alcohol	Ing. Adrián Herrera	5836-1256 y 5836-1200	Ecatepec
Procter & Gamble	Alcohol Acrílico y Sosa	Jesús Melo	5724-2784	Peralvillo y Vallejo
El Zapote	Aceites Industriales	Ing. Feliciano Serna I.	5229-5230	Pantaco
Texaco	Aceites Lubricantes		5520-9400 y 5227-5300	Peralvillo
Akim de México	Sosa Cáustica y Potasa	Patricia Aguilar	5760-5809 y 5551-2565	San J. Aragón