



## MATERIALES PELIGROSOS

Conceptos básicos

Viviana Borlinqui

# MATERIALES PELIGROSOS

## Conceptos básicos

Viviana Borlinqui <sup>1</sup>

### Algunas definiciones

A continuación plantearé algunos conceptos básicos sobre materiales peligrosos.

Los "Accidentes Ambientales" pueden ser caracterizados de dos formas distintas:

#### Desastres naturales:

Ocurrencias causadas por fenómenos de la naturaleza. En la mayoría de los casos son independientes de las intervenciones del hombre. Se pueden incluir dentro de esta categoría los vientos huracanados, las inundaciones, etc.

#### Desastres tecnológicos:

Ocurrencias generadas por actividades desempeñadas por el hombre. Por ejemplo escapes durante la manipulación de sustancias químicas, accidentes en el transporte de sustancias químicas, etc.

#### Materiales Peligrosos:

Cualquier sustancia química que sea capaz de dañar la vida, la propiedad y/o el medio ambiente. Con este tipo de elementos convivimos diariamente: purifican el agua potable, desinfectan piscinas y jardines, tratan las alcantarillas, potencian los vehículos, conservan y calientan los alimentos, hacen la tierra más productiva, etc.

#### Agentes biológicos:

Son organismos vivos que pueden causar enfermedad o muerte a los individuos a ellos expuestos. Las rutas o vías que por las que ingresan al organismo son: inhalación, ingestión y absorción a través de la piel.

#### Materiales radiológicos:

Se consideran peligrosos porque pueden emitir diversos tipos de radiación a intensidades que pueden ser dañinas, si el personal de respuesta no está debidamente protegido de la fuente de radiación, o no toma la distancia adecuada, o está expuesto a ella por demasiado tiempo.

#### Personal de primera respuesta:

Aquellos individuos que son testigos o descubran un escape, derrame o fuga de una sustancia peligrosa y han sido capacitados para iniciar una secuencia de respuesta de emergencia, para informar y para pedir ayuda a los organismos adecuados.

Ellos no deberán realizar una acción que vaya más allá de la notificación a las autoridades. El personal de primera respuesta deberá tener el entrenamiento suficiente para:

- Entender el rol del personal de primera respuesta, de acuerdo al Plan de Emergencia Local, incluyendo la seguridad y control del lugar y utilizando la Guía de Respuesta en caso de Emergencia (GRE).
- Reconocer la presencia de Materiales Peligrosos en una emergencia.

---

<sup>1</sup> Viviana Borlinqui es Oficial Ayudante del Departamento de Bomberos y Especialista en Materiales Peligrosos.

- Entender qué son los Materiales Peligrosos y cuáles son los riesgos asociados a ellos en un incidente.
- Entender las consecuencias potenciales asociadas a una emergencia cuando hay Materiales Peligrosos.
- Identificar los Materiales Peligrosos, si es posible.
- Percibir la necesidad de recursos adicionales, realizando las notificaciones adecuadas a los Centros de Comunicaciones.

Este nivel de respuesta generalmente incluye a oficiales de policía, asistentes de primeros auxilios, etc.

## Sistemas de reconocimiento e identificación

Son todos aquellos sistemas normalizados, de características similares y de uso masivo, que incorporan información suficiente para la identificación primaria de Materiales Peligrosos.

### Formas de reconocimiento

Son los mecanismos que permiten detectar la presencia de Materiales Peligrosos por medio de la apreciación de las formas estructurales, colores y diseños de los contenedores, ya sean fijos o de transporte, su ubicación y uso. Estos mecanismos permiten detectar la presencia de materiales peligrosos pero no permiten saber específicamente cuál es el producto.

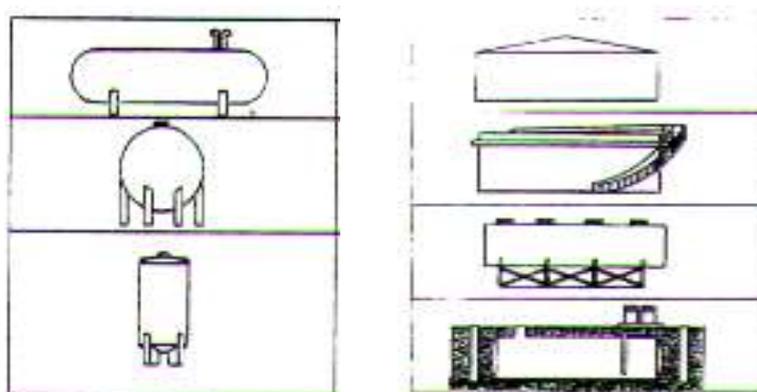
Las formas de reconocimiento más utilizadas son:

- Uso de los sentidos (únicamente vista y oído).
- Estructura y Forma del contenedor.
- Tipo de vehículo de transporte.
- Marcas corporativas (ejemplos ANCAP, RIOGAS, etc.).
- Placas de Seguridad.
- Diamante NFPA 704.

### Uso de los sentidos

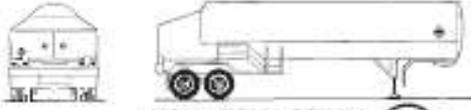
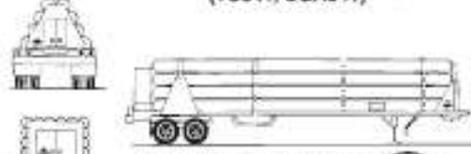
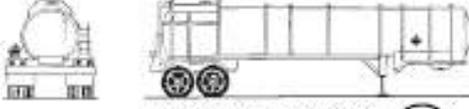
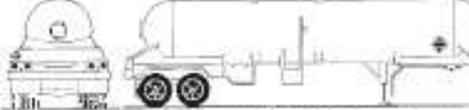
Los sentidos utilizados con “sentido común” pueden ayudar a detectar la presencia de peligro. Por ejemplo la visualización de colores y placas a distancia, la identificación de ruidos inusuales, etc.

### Estructura y forma del contenedor



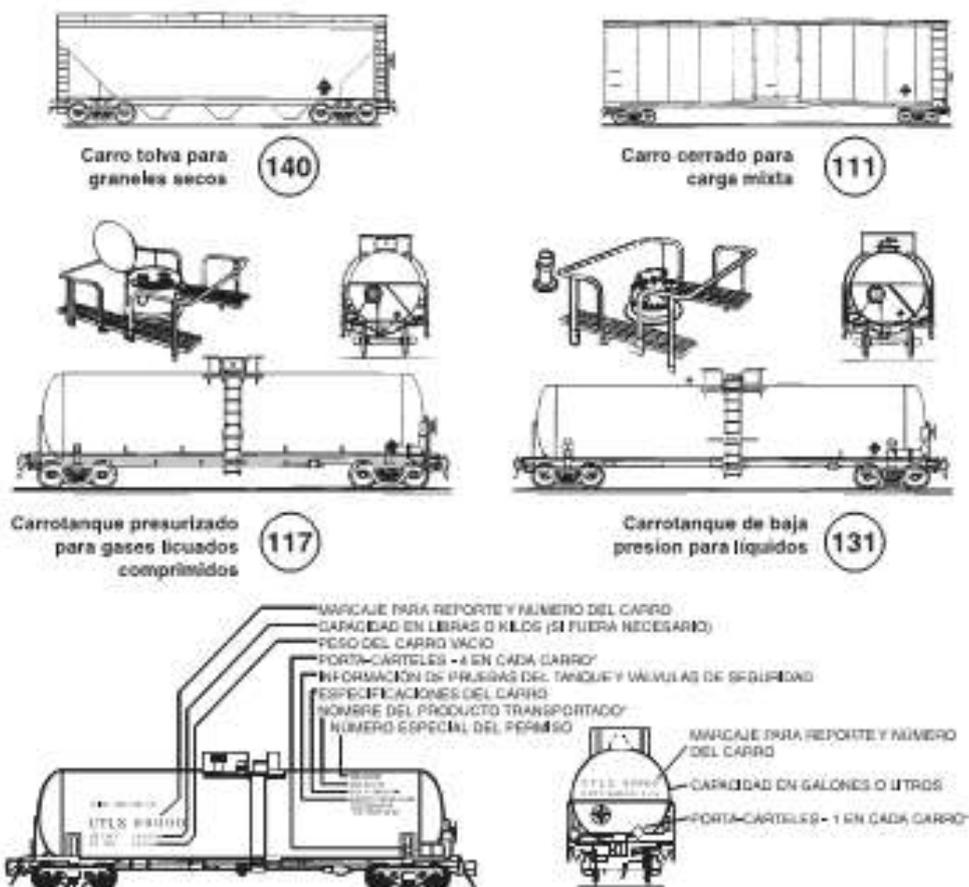
## Tipo de vehículo de transporte

## TABLA DE IDENTIFICACION PARA REMOLQUES\*

 DOT406, TC406, SCT-306 Autotanque no presurizado para líquidos (MC306, TC306) <b>131</b>	 MC338, TC338, SCT-338 Autotanque para líquidos criogénicos (TC341, CGA341) <b>117</b>
 DOT407, TC407, SCT-307 Autotanque de baja presión para productos químicos (MC307, TC307) <b>137</b>	 Remolque para cilindros de gas comprimido <b>117</b>
 DOT412, TC412, SCT-312 Autotanque para líquidos corrosivos (MC312, TC312) <b>137</b>	 Autotanque tolva para graneles secos <b>134</b>
 MC331, TC331, SCT-331 Autotanque de alta presión <b>117</b>	 Remolque de carga mixta <b>111</b>
 DOT407, TC407, DOT412, TC412 Tanque cargado al vacío (TC350) <b>137</b>	 Tanque Intermodal <b>117</b>

**PRECAUCION:** Esta Tabla solamente ilustra las siluetas de remolques en general. El personal de respuesta de emergencias deberá estar conciente de que existen muchas variaciones de remolques que no están ilustrados en esta Tabla, que son utilizados para embarques de productos químicos. Las guías sugeridas aquí, son para los productos más peligrosos que pudieran ser transportados en estos tipos de remolques.

## TABLA DE IDENTIFICACIÓN PARA CARROS DE FERROCARRIL\*



**PRECAUCIÓN:** El personal de respuesta de emergencia deberá estar consciente de que los carros de ferrocarril tienen amplias variaciones en su construcción, aditamentos y usos. Los carrotanques pueden transportar productos que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Los productos pueden estar bajo presión. Es esencial que los productos puedan ser identificados mediante la consulta de los documentos de embarque, el manifiesto del tren o mediante contacto con los centros de despacho, antes de iniciar las acciones de respuesta.

La información impresa a los costados o los extremos de los carrotanques, como se ilustran arriba, pueden utilizarse para identificar el producto transportado, usando para ello:

- el nombre del producto impreso; o
- la otra información ilustrada, especialmente el marcaje de reporte y el número del carro, el cual al ser proporcionado al centro de despacho, facilitará la identificación del producto.

\* Las guías recomendadas deben considerarse como el último recurso en caso de que el producto contenido en el remolque no pueda identificarse de otra manera.

## Placas de seguridad

En las placas de seguridad figura información del material peligroso. Esa información aparece de acuerdo a una clasificación específica de materiales.

La clasificación es en nueve grupos denominados "Clases" que a su vez se subdividen en subgrupos denominados "Clases de Riesgo" en la clasificación de Estados Unidos y "Divisiones" en la clasificación recomendada por la ONU.

Los Grupos se clasifican según denominadores comunes que contemplan entre otras características:

**PROPIEDADES FÍSICAS** (Sólidos, líquidos o gases).

En caso de emergencia el o los materiales presentes pueden ser afectados en ciertas propiedades físicas, dentro y fuera del contenedor.

- Densidad de vapor.
- Solubilidad en agua.
- Peso específico.

**PROPIEDADES QUÍMICAS** (En relación a la salud, la combustibilidad y la reactividad).

Relativo a la capacidad de producción de sustancias tóxicas peligrosas para la vida, el medio ambiente, y la capacidad para quemarse o explotar.

- Nivel tóxico
- Corrosión
- Radioactividad \*
- Punto de Inflamación \*
- Temperatura de Ignición \*
- Capacidad de oxidación
- Inestabilidad
- Reactividad con el aire o el agua

\* Las propiedades marcadas con asterisco, son propiedades físicas pero en este caso expresan una propiedad química; la radiactividad no es una propiedad química pero representa un peligro para la salud.

## Clasificación

### Clases

- 1 EXPLOSIVOS.
- 2 GASES.
- 3 LÍQUIDOS INFLAMABLES.
- 4 SÓLIDOS INFLAMABLES.
- 5 MATERIALES OXIDANTES.
- 6 MATERIALES VENENOSOS.
- 7 MATERIALES RADIOACTIVOS.
- 8 MATERIALES CORROSIVOS.
- 9 OTROS MATERIALES REGULADOS O MISCELÁNEOS.

## Significado de las clases, sus divisiones y ejemplos de productos

### CLASE 1: EXPLOSIVOS

Son materiales o dispositivos que liberan instantánea de gas y calor; su funcionamiento puede ser por efectos del calor, golpes o contaminación y los resultados pueden terminar en riesgos mecánicos o térmicos.



**DIVISIÓN 1.1:** Riesgo de explosión masiva, es decir, instantáneamente explota toda la carga.  
Ej.: Dinamita, TNT.

**DIVISION 1.2:** Explosivos con riesgo de proyección. proyectiles o fragmentos. Bengalas y cuerdas detonantes.

**DIVISION 1.3:** Explosivos que tienen riesgo de incendio además de voladura y proyectiles. Motores de cohetes y fuegos de artificios especiales.

**DIVISION 1.4:** Riesgo menor de explosión. Fuegos artificiales normales y munición de armas pequeñas.

**DIVISION 1.5:** Explosivos con riesgo de explosión masiva, siendo extremadamente estables con baja posibilidad de explosión.  
Ej.: Nitrato de Amonio. Mezclas de aceites combustibles.

**DIVISION 1.6:** Extremadamente insensibles con bajo riesgo de explosión en masa. Difícilmente pueden explotar accidentalmente.

### CLASE 2: GASES

Este tipo de materiales pueden ser comprimidos o licuados, tanto por presión como por frío extremo o disueltos bajo presión. Los efectos, en caso de haber emergencia con estos elementos, pueden ser quemaduras por congelamiento y / o envenenamiento.

- Riesgos asociados con gases:
- Ruptura violenta, por condiciones de fuego o no.
- Inflamabilidad.
- Corrosividad.
- Asfixia y las características para mantener una combustión.

**DIVISION 2.1 GASES INFLAMABLES:** se encienden fácilmente y se queman rápidamente.  
Ej.: Cloruro de Metilo, Gas Licuado de Petróleo, Acetileno, Hidrógeno.

**DIVISION 2.2 GASES. NO INFLAMABLES:** material comprimido que no se quema y soporta la combustión.  
Ej.: Dióxido de Carbono, Argón Criogénico, Amoníaco Anhídrico. (No venenosos, no corrosivos, oxidantes).

**DIVISION 2.3. GASES VENENOSOS:** son tóxicos planteando un gran riesgo para la salud.  
Ej.: Cloro, Bromuro de Metilo, Fosgeno.



**CLASE 3: LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES**

**Líquido Inflamable:** es un líquido que tiene un punto de inflamación bajo los 37 °C. (100 °).

Ej.: Gasolina, Alcohol Etílico, Tolueno.

**Líquido Combustible:** líquido con punto de inflamación en o sobre los 37 °C y bajo los 93 °C. (100 °F - 200 °). Ej.: Aceites Combustibles, Combustible Diesel, Solventes.

**Líquido Pirofórico:** material que se inflama espontáneamente en presencia de aire seco o húmedo en o bajo 54 °C. Ej.: Alquil Aluminio, Nitrato de Torio.

**CLASE 4: SÓLIDOS INFLAMABLES**

Material sólido, no explosivo, susceptible de causar fuego mediante fricción o el calor retenido de los procesos de fabricación, o fácilmente inflamable al contacto con aire o agua. Incluye los sólidos inflamables, líquidos y sólidos reactivos.

**DIVISIÓN 4.1:** son sólidos que se encienden y se queman con facilidad, arden persistentemente dificultándose la extinción; pueden ser explosivos humedecidos, materiales auto - reactivos y sólidos de fácil combustibilidad. Ej.: Pellets, virutas, cintas de Magnesio, Nitrocelulosa.

**DIVISION 4.2:** materiales de combustión espontánea (pirofosfóricos) y autocalentamiento; entran en ignición al contacto con aire. Ej.: Alcalis de Aluminio, Carboncillo, Fósforo, desechos de Algodón.

**DIVISION 4.3:** este tipo de material entra espontáneamente en inflamación; puede liberar gases inflamables o tóxicos, al contacto con aire húmedo o con agua. Ej.: Carburo de Calcio, Polvos de Magnesio, Hidruro de Sodio.

**CLASE 5: MATERIALES OXIDANTES Y PEROXIDOS ORGANICOS.**

Esta clase de materiales producen oxígeno estimulando así la combustión de materias orgánicas e inorgánicas.

**DIVISION 5.1:** Son oxidantes que por su aporte de oxígeno pueden aumentar o causar la combustión de otros materiales, aún en ausencia de aire. Ej.: Nitrato de Amonio, Hipoclorito de Calcio y Peróxido de Hidrógeno.

**DIVISION 5.2:** Los Peróxidos Orgánicos, además de mejorar la combustión de otros materiales, son materiales que pueden ser sensibles al calor, fricción o golpes. Algunos de éstos, al descomponerse pueden entrar a encenderse si las condiciones de temperatura ambiental son las adecuadas. Ej.: Ácido Peroxiacético, Peróxido de Benzol, Peróxidos Blanqueadores.

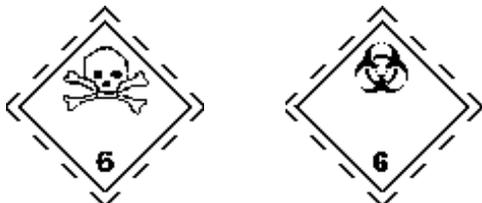


**CLASE 6: MATERIALES VENENOSOS E IRRITANTES**

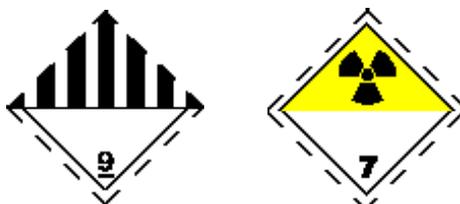
Los efectos de esta clase de materiales pueden ser sobre toda forma de vida (persona, animal o vegetal), las vías de ingreso al organismo son: cutánea, por ingestión o por inhalación. Además presentan otras características pudiendo ser venenosos, inflamables y corrosivos.

**DIVISION 6.1:** materiales venenosos incluyendo Anilinas, Compuestos de Arsénico, Tetracloruro de Carbono, Acido Hidrociánico. Como irritantes se clasifican los Gases Lacrimógenos.

**DIVISION 6.2: ETIOLOGICOS.** Dentro de esta división se encuadran aquellos agentes que poseen el potencial de causar enfermedades en seres humanos, siendo los gérmenes y toxinas. Ej.: Botulismo, Rabia, SIDA, Hepatitis, etc.

**CLASE 7: MATERIALES RADIOACTIVOS**

La característica de estos materiales consiste en la emisión de diferentes tipos de partículas, por su nombre son Alfa, Beta y Gama. Los efectos de las mismas pueden ser a nivel biológico o se pueden evidenciar por las quemaduras causadas en aquellos organismos expuestos a las mismas.

**CLASE 8: MATERIALES CORROSIVOS**

Materiales que al contacto dérmico provocan daños, también causan corrosión o debilitamiento del acero y aluminio. Los vapores que despiden pueden resultar venenosos e irritantes; algunos reaccionan al contacto con el agua.

Ej.: Ácido Hidroclórico, Ácido Nítrico, Hidróxido de Sodio (Soda Cáustica), Ácido Sulfúrico.

**CLASE 9: OTROS MATERIALES REGULADOS (ORM)**

Los materiales peligrosos misceláneos serían aquellos no incluidos en otra clase de riesgo durante el transporte; pudiendo ser anestésicos, nocivos o causar irritaciones.

Ej.: Naftaleno, Cal Viva, material magnetizado, elementos de limpieza casera.



**Identificación de instalaciones fijas. Norma NFPA 704**

Esta forma de identificación se utiliza en instalaciones fijas, pero no se emplea en el transporte; llámese instalación fija a fábricas, depósitos, plantas de procesamiento; utilizando números y colores.

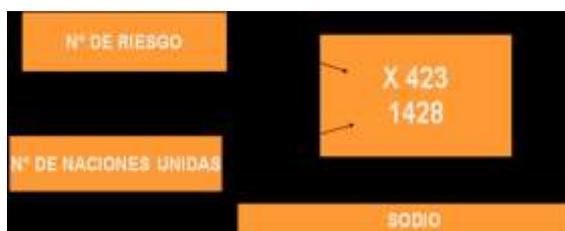
La señal consiste en un rombo dividido en cuatro sectores, cada sector de diferente color y un número; con excepción del cuadrante blanco el cual no lleva numeración sino indicaciones especiales como ser pictogramas o peligros abreviados. Ej.: CORR (Corrosivo), OX (oxidante), etc.

**Clasificación de sistemas de identificación**

- Número de ONU.
- Documentos de transporte o embarque.
- Ficha de datos de seguridad.

**Número de ONU (Naciones Unidas)**

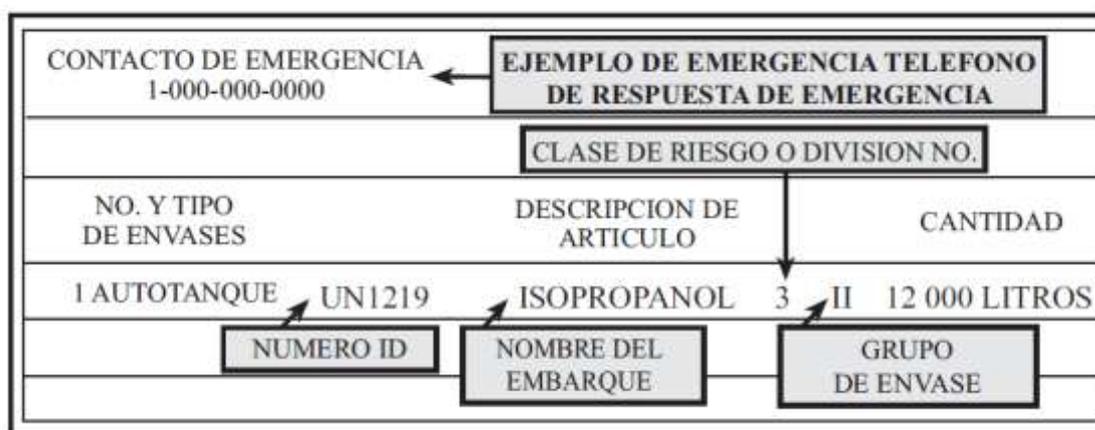
Este número se encuentra en la parte inferior del llamado Panel de Seguridad, consta de cuatro dígitos, y a través del mismo, si contamos con la GRE (Guía de Respuesta a Emergencias) de la que se hablará más adelante, podemos identificar el nombre del producto; y acciones a seguir.



### Documentos de Transporte o embarque

El documento de embarque representa la pieza de información disponible más importante para cuando usted responde a un incidente de materiales peligrosos\*\*. El documento de embarque contiene la información necesaria para identificar los materiales involucrados. Use esta información para iniciar acciones de protección para su seguridad y la seguridad del público. El documento de embarque contiene el número de identificación de cuatro dígitos (vea páginas de borde amarillo) precedido por las letras UN o NA, el nombre apropiado del embarque (vea las páginas de borde azul del índice), la clase de riesgo o división del (os) material (es), y, cuando sea apropiado, el grupo de envase y embalaje. Los Documentos de Embarque también indican el Teléfono de Respuesta de Emergencia las 24 horas. Además, deberá haber información disponible que describa los riesgos del material que pueda ser usado en la mitigación de un accidente. La información deberá registrarse o estar con el documento de embarque. Este requerimiento puede ser satisfecho al adjuntar una página de la guía (GRE2008) al documento de embarque, o teniendo la guía completa para consultar. Los documentos de embarque son requeridos en el transporte de la mayoría de los materiales peligrosos. Los documentos de embarque se guardan en:

- la cabina del vehículo,
- en poder de la tripulación del tren,
- en poder del capitán de una embarcación,
- en poder del piloto de una aeronave.



### Ficha de Datos de Seguridad

La información que proporciona la ficha de datos de seguridad es importante tanto para que los empresarios adopten las medidas preventivas necesarias, como para que, a su vez, informen a los trabajadores y a sus representantes.

La misma consta de 16 puntos, donde se brinda diferente información del producto. Los 16 puntos son los siguientes:

1. Identificación de la sustancia y de la sociedad o empresa.
2. Composición/Información sobre componentes (comprueba que incluya números de identificación CAS de cada sustancia).
3. Identificación de los peligros.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas en caso de vertido accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Controles de exposición/protección personal.
9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad.
11. Información toxicológica.
12. Información ecológica.
13. Consideraciones relativas a la eliminación.
14. Información relativa al transporte.
15. Información reglamentaria.
16. Otra información.