

APUNTES DEL MÓDULO 1

Definición y clasificación de las sustancias peligrosas

Manejo de Sustancias Peligrosas (imagen real)

Material de estudio

Módulo 1

Contenido del módulo

- 1 ¿Qué es una sustancia peligrosa? Definición y alcance
- 2 Criterios que definen la peligrosidad de una sustancia
- 3 La norma NCh 382: estructura de las nueve clases
- 4 Clases 1 a 5: riesgos de explosión, fuego y energía
- 5 Clases 6 a 9: toxicidad, radiación, corrosión y misceláneos
- 6 Síntesis: aplicación práctica de la clasificación NCh 382

Antes de manipular, almacenar o transportar cualquier producto químico en tu lugar de trabajo, necesitas saber **con qué estás trabajando**. Una sustancia peligrosa es aquella que, por su naturaleza, puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal, a los bienes materiales y al medio ambiente. En Chile, la norma **NCh 382** ordena estas sustancias en nueve clases según su riesgo principal, proporcionando un sistema claro de clasificación que permite identificar, etiquetar y manejar correctamente cada material. Este módulo te entregará las bases para reconocer qué hace peligrosa a una sustancia y clasificarla con precisión, competencia fundamental para cualquier persona que trabaje en industrias, bodegas, transporte de carga o laboratorios.

1 ¿Qué es una sustancia peligrosa? Definición y alcance

Según la **NCh 382**, una **sustancia peligrosa** es aquella que, por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal, a los bienes y/o al medio ambiente.

Es importante comprender que:

- El daño puede ser **inmediato** (por ejemplo, una quemadura por ácido sulfúrico) o **diferido** (como el desarrollo de cáncer por exposición prolongada a benceno).
- Una misma sustancia recibe varios nombres en la práctica: **materiales peligrosos**, **mercancías peligrosas** o **cargas peligrosas**. Son términos equivalentes que se usan según el contexto (industrial, logístico o normativo).
- La peligrosidad es **intrínseca** a la sustancia, no depende de la cantidad o del uso específico que se le dé.

Ejemplo laboral: En una bodega de insumos agrícolas, el amoníaco anhidro utilizado como fertilizante es una sustancia peligrosa clase 2.3 (gas tóxico). Aunque su uso sea legítimo y regulado, su naturaleza química presenta riesgos para operadores, ambiente y equipamiento si no se maneja correctamente.



Bodega industrial con sustancias peligrosas correctamente clasificadas y almacenadas según NCh 382, con rombos de clase visibles en cada zona de segregación.

✓ Puntos clave

- Una sustancia peligrosa puede causar daño momentáneo o permanente a personas, animales, plantas, bienes o medio ambiente.
- Los términos materiales peligrosos, mercancías peligrosas y cargas peligrosas son sinónimos.
- La peligrosidad es una propiedad intrínseca de la sustancia, independiente de su cantidad o uso.

💬 Para reflexionar

- ¿Qué productos químicos manejas en tu puesto de trabajo y cuál podría ser su potencial de daño?
- ¿Has identificado situaciones donde un daño no fue inmediato sino acumulativo o diferido en el tiempo?

2 Criterios que definen la peligrosidad de una sustancia

No todas las sustancias son peligrosas de la misma manera. La peligrosidad se define por uno o varios de estos **seis criterios fundamentales**:

Criterio	Definición	Ejemplo laboral
Toxicidad	Capacidad de ser letal en baja concentración o de producir efectos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos.	Plomo en baterías (acumulativo), arsénico en minería (letal en dosis bajas).
Patogenicidad	Capacidad de un agente patógeno de producir enfermedades infecciosas en humanos y animales.	Residuos biológicos hospitalarios, cultivos bacterianos en laboratorios clínicos.
Radiactividad	Emisión de radiaciones ionizantes electromagnéticas o corpusculares.	Fuentes de cobalto-60 en radioterapia, medidores nucleares de densidad en minería.
Inflamabilidad	Capacidad de iniciar la combustión cuando se eleva la temperatura.	Gasolina en estaciones de servicio, solventes en talleres de pintura.
Corrosividad	Proceso químico que desgasta sólidos o lesiona tejidos vivos.	Ácido clorhídrico en limpieza industrial, soda cáustica en procesamiento de alimentos.
Reactividad	Potencial de reaccionar liberando energía o compuestos nocivos en forma violenta (combinación, descomposición, detonación o polimerización).	Sodio metálico que reacciona violentamente con agua, peróxidos orgánicos inestables en industria química.

Comprender estos criterios es esencial porque una misma sustancia puede cumplir con **más de uno**. Por ejemplo, el ácido nítrico concentrado es **corrosivo** (ataca tejidos y metales) y además **comburente** (facilita la combustión de otros materiales).

✓ Puntos clave

- Existen seis criterios de peligrosidad: toxicidad, patogenicidad, radiactividad, inflamabilidad, corrosividad y reactividad.
- Una sustancia puede cumplir con más de un criterio simultáneamente.
- Estos criterios son la base científica para la clasificación en las nueve clases de la NCh 382.

Para reflexionar

- ¿Cuál de los seis criterios representa el mayor riesgo en tu área de trabajo?
- ¿Existen sustancias en tu entorno laboral que cumplan con más de un criterio de peligrosidad?

3 La norma NCh 382: estructura de las nueve clases

La **norma chilena NCh 382** clasifica todas las sustancias peligrosas en **nueve clases** según su riesgo principal. Esta clasificación es compatible con las recomendaciones de la ONU para el transporte de mercancías peligrosas y facilita la comunicación internacional del riesgo.

Las nueve clases son:

1. **Clase 1:** Explosivos
2. **Clase 2:** Gases
3. **Clase 3:** Líquidos inflamables
4. **Clase 4:** Sólidos inflamables
5. **Clase 5:** Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
6. **Clase 6:** Sustancias tóxicas e infecciosas
7. **Clase 7:** Sustancias radiactivas
8. **Clase 8:** Sustancias corrosivas
9. **Clase 9:** Sustancias y objetos peligrosos varios (misceláneos)

Cada clase se identifica con un **número**, y varias de ellas se subdividen en **divisiones** que precisan aún más el tipo de riesgo. Por ejemplo, dentro de la clase 2 (Gases), encontramos la división 2.1 (gases inflamables), 2.2 (gases no inflamables, no tóxicos) y 2.3 (gases tóxicos).

Aplicación práctica: En el transporte terrestre, cada camión que lleva sustancias peligrosas debe exhibir un rombo con el número de clase y, cuando corresponda, la división. Esto permite que bomberos, personal de emergencia y trabajadores identifiquen rápidamente el tipo de riesgo en caso de accidente.



Camión de transporte de mercancías peligrosas con señalización de clases NCh 382, permitiendo identificación rápida del riesgo en caso de emergencia.

✓ Puntos clave

- La NCh 382 organiza las sustancias peligrosas en nueve clases según su riesgo principal.
- Varias clases se subdividen en divisiones para mayor precisión (ej.: 2.1, 2.2, 2.3).
- Esta clasificación es compatible con estándares internacionales de transporte de mercancías peligrosas.

💬 Para reflexionar

- ¿Has visto los rombos de clasificación en camiones o bodegas de tu empresa? ¿Qué clases identificas con mayor frecuencia?
- ¿Cómo impactaría en la respuesta de emergencia conocer la clase exacta de una sustancia involucrada en un derrame?

4 Clases 1 a 5: riesgos de explosión, fuego y energía

Las primeras cinco clases comparten un denominador común: su riesgo se relaciona con **liberación de energía, incendio o explosión**. Veamos cada una en detalle:

Clase 1 – Explosivos: Sustancias que liberan gases de forma súbita causando daño por presión y onda expansiva. Se dividen en seis categorías (1.1 a 1.6) según el tipo de riesgo, desde explosión en masa (1.1) hasta artículos extremadamente insensibles (1.6). *Ejemplo:* Dinamita en minería, pirotecnia en eventos, airbags automotrices.

Clase 2 – Gases: Sustancias que a 50 °C tienen una presión de vapor superior a 300 kPa o son completamente gaseosas a 20 °C y presión estándar.

- **División 2.1 – Gases inflamables:** Se encienden fácilmente en contacto con fuente de ignición. *Ejemplo:* Propano en grúas horquilla, acetileno en soldadura.
- **División 2.2 – Gases no inflamables, no tóxicos:** Incluye gases asfixiantes y comburentes. *Ejemplo:* Nitrógeno líquido para congelación, oxígeno medicinal, CO₂ en extintores.
- **División 2.3 – Gases tóxicos:** CL₅₀ inferior a 5.000 ml/m³. *Ejemplo:* Cloro en tratamiento de aguas, amoníaco anhidro en refrigeración industrial.

Clase 3 – Líquidos inflamables: Desprenden vapores inflamables con punto de inflamación no mayor a 60,5 °C en vaso cerrado. *Ejemplo:* Gasolina, alcohol etílico, thinner, pinturas y lacas en talleres.

Clase 4 – Sólidos inflamables:

- **División 4.1:** Sólidos que arden con facilidad (azufre, fósforo rojo).
- **División 4.2:** Sustancias de combustión espontánea o pirofóricas (fósforo blanco, aceites vegetales sobre trapos).
- **División 4.3:** Sustancias que desprenden gases inflamables al contacto con agua (carburo de calcio, sodio metálico).

Clase 5 – Comburentes y peróxidos orgánicos:

- **División 5.1 – Comburentes:** Liberan oxígeno y facilitan la combustión de otros materiales. *Ejemplo:* Nitrato de amonio en fertilizantes, permanganato de potasio en laboratorios.
- **División 5.2 – Peróxidos orgánicos:** Compuestos con estructura –O–O–, térmicamente inestables, pueden descomponerse de forma explosiva. *Ejemplo:* Peróxido de benzoilo en industria de plásticos.

✓ Puntos clave

- Las clases 1 a 5 se relacionan con liberación de energía, incendio o explosión.
- Los gases (clase 2) se subdividen según inflamabilidad y toxicidad (2.1, 2.2, 2.3).
- Los sólidos inflamables (clase 4) incluyen sustancias que arden fácilmente, de combustión espontánea o que reaccionan con agua.
- Los comburentes (5.1) aportan oxígeno y los peróxidos orgánicos (5.2) son altamente inestables.

 Para reflexionar

- ¿Qué medidas de control aplicas en tu trabajo al manipular líquidos inflamables como solventes o combustibles?
- ¿Conoces situaciones donde gases comburentes (como oxígeno) hayan acelerado un incendio en tu industria?

5 Clases 6 a 9: toxicidad, radiación, corrosión y misceláneos

Las últimas cuatro clases cubren riesgos para la salud por envenenamiento, infección, radiación, daño químico directo y otros peligros que no encajan en las categorías anteriores:

Clase 6 – Sustancias tóxicas e infecciosas:

- **División 6.1 – Tóxicas:** Causan muerte o daño grave si se ingieren, inhalan o absorben por la piel. *Ejemplo:* Pesticidas organofosforados en agricultura, cianuro de sodio en minería del oro, metanol en procesos industriales.
- **División 6.2 – Infecciosas:** Contienen microorganismos o toxinas que causan enfermedades. *Ejemplo:* Muestras de sangre con VIH, cultivos bacterianos, residuos hospitalarios patológicos.

Clase 7 – Sustancias radiactivas: Contienen radionucleidos cuya actividad específica y concentración total exceden los valores establecidos en la NCh 2120/7. *Ejemplo:* Fuentes de cobalto-60 en equipos de radioterapia, trazadores radiactivos en ensayos no destructivos (END), combustible nuclear gastado.

Clase 8 – Sustancias corrosivas: Por acción química causan lesiones graves en tejidos vivos y/o dañan materiales y medios de transporte. *Ejemplo:* Ácido sulfúrico en baterías automotrices, ácido clorhídrico en decapado de metales, soda cáustica (hidróxido de sodio) en limpieza industrial y fabricación de jabones, hipoclorito de sodio en desinfección.

Clase 9 – Sustancias y objetos peligrosos varios (misceláneos): Presentan un riesgo distinto de los contemplados en las clases anteriores. Incluye sustancias transportadas a alta temperatura (líquidas a más de 100 °C o sólidas a más de 240 °C), contaminantes marinos, sustancias que liberan vapores inflamables en ciertas condiciones, baterías de litio, airbags usados, entre otros. *Ejemplo:* Asfalto fundido transportado a 180 °C, baterías de ion-litio en equipos electrónicos, materiales magnetizados, hielo seco (CO₂ sólido).

Caso práctico: En un hospital, el personal de laboratorio maneja diariamente sustancias de clase 6.1 (reactivos tóxicos) y 6.2 (muestras infecciosas), mientras que el servicio de radiología oncológica almacena fuentes de clase 7. La clasificación correcta permite diseñar protocolos específicos de manejo, almacenamiento separado y respuesta ante derrames o accidentes.

✓ Puntos clave

- La clase 6 distingue entre sustancias tóxicas (6.1) que envenenan y sustancias infecciosas (6.2) que transmiten enfermedades.
- La clase 7 incluye materiales radiactivos cuya actividad supera umbrales regulados.
- La clase 8 abarca tanto ácidos como bases fuertes que destruyen tejidos y materiales por reacción química.
- La clase 9 es una categoría residual para peligros no contemplados en las demás, incluidos materiales a alta temperatura.

 Para reflexionar

- ¿Qué procedimientos de protección personal aplicas al trabajar con sustancias corrosivas o tóxicas?
- ¿Has identificado en tu lugar de trabajo sustancias clase 9 que no encajan en las demás categorías?

Ahora que conoces la definición de sustancia peligrosa, los seis criterios de peligrosidad (toxicidad, patogenicidad, radiactividad, inflamabilidad, corrosividad y reactividad) y las nueve clases de la NCh 382 con sus divisiones, estás en condiciones de **clasificar correctamente** cualquier sustancia peligrosa en tu entorno laboral.

La clasificación no es un ejercicio académico: tiene consecuencias prácticas directas:

- **Etiquetado:** Cada envase, tambor o contenedor debe exhibir el rombo con la clase correspondiente.
- **Almacenamiento:** Sustancias de clases incompatibles (por ejemplo, comburentes clase 5.1 con inflamables clase 3) deben almacenarse separadas para evitar reacciones peligrosas.
- **Transporte:** La documentación (hoja de datos de seguridad, declaración de carga) debe indicar clase y división para planificar rutas, equipamiento y capacitación del conductor.
- **Respuesta a emergencias:** Bomberos y brigadistas necesitan conocer la clase para aplicar agentes extintores adecuados y medidas de contención específicas.

Ejemplo integrador: Una empresa agroindustrial almacena fertilizantes (nitrato de amonio, clase 5.1 comburente), pesticidas líquidos (clase 6.1 tóxicos), combustible diésel (clase 3 líquido inflamable) y ácido nítrico (clase 8 corrosivo, también comburente). El encargado de bodega debe segregar físicamente estas clases, respetar distancias mínimas, rotular con rombos visibles y mantener hojas de datos de seguridad accesibles. Un error en la clasificación o en el almacenamiento conjunto podría desencadenar una reacción química violenta.

Con este conocimiento cumples el aprendizaje esperado: **clasificar las sustancias peligrosas según sus características de peligrosidad y la norma NCh 382, distinguiendo las nueve clases**. Aplica esta competencia revisando los productos químicos de tu lugar de trabajo, verificando su correcta clasificación y asegurando que las medidas de control sean coherentes con la clase de peligro.

✓ Puntos clave

- La clasificación NCh 382 tiene aplicación directa en etiquetado, almacenamiento, transporte y respuesta a emergencias.
- Sustancias de clases incompatibles deben almacenarse separadas para evitar reacciones peligrosas.
- Conocer la clase permite seleccionar medidas de control y protocolos de emergencia adecuados.
- La revisión de productos químicos en tu lugar de trabajo es el primer paso para aplicar esta clasificación.

Para reflexionar

- ¿Están correctamente etiquetadas y segregadas las sustancias peligrosas en tu área de trabajo según su clase?
- ¿Qué acciones concretas puedes implementar mañana para mejorar la clasificación y el almacenamiento de sustancias peligrosas en tu puesto?

Mapa conceptual: Clasificación de sustancias peligrosas NCh 382

Sustancia peligrosa (NCh 382)	Aquella que por su naturaleza produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a salud, bienes o medio ambiente.
Seis criterios de peligrosidad	Toxicidad, patogenicidad, radiactividad, inflamabilidad, corrosividad y reactividad. Una sustancia puede cumplir con más de uno.
Nueve clases de peligro (NCh 382)	1-Explosivos, 2-Gases, 3-Líquidos inflamables, 4-Sólidos inflamables, 5-Comburentes/peróxidos, 6-Tóxicas/infecciosas, 7-Radiactivas, 8-Corrosivas, 9-Misceláneos.
Divisiones dentro de clases	Varias clases se subdividen para precisar el riesgo: 2.1/2.2/2.3 (gases), 4.1/4.2/4.3 (sólidos), 5.1/5.2 (comburentes), 6.1/6.2 (tóxicas).
Aplicación práctica	Etiquetado con rombo de clase, almacenamiento segregado, documentación de transporte y protocolos de emergencia específicos por clase.

En síntesis. Felicitaciones, has completado el módulo de definición y clasificación de sustancias peligrosas. Ahora posees las herramientas conceptuales para identificar qué hace peligrosa a una sustancia, reconocer los seis criterios de peligrosidad y clasificar correctamente cualquier material según las nueve clases de la norma NCh 382. Este conocimiento es la base para todo lo que sigue: manejo seguro, almacenamiento, transporte y respuesta ante emergencias. Te invito a revisar los productos químicos de tu entorno laboral y verificar que estén correctamente clasificados, etiquetados y segregados. La seguridad comienza con saber exactamente con qué estamos trabajando. ¡Avancemos a la evaluación para consolidar tu aprendizaje!