

# **Materiales Peligrosos**

**Capacitación de Extensión de 10  
horas de OSHA sobre Industria  
General**

# Introducción

## Objetivos de la Lección:

1. Identificar los tipos de materiales peligrosos y cómo pueden ocurrir las exposiciones.
2. Identifique los peligros asociados con los materiales peligrosos, incluidas las lesiones que puedan ocurrir.
3. Describir los métodos para eliminar los peligros físicos de los materiales peligrosos.
4. Describir los métodos para eliminar los peligros para la salud de los materiales peligrosos.

# ¿Qué ganas haciendo esto?



Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.

# Exposición a Materiales Peligrosos

¿Qué son los materiales peligrosos?

- Grupo de productos para los cuales el almacenamiento, manejo y uso están regulados bajo la norma de Materiales Peligrosos.
- Principalmente asociados con el peligro físico.
- También pueden representar un peligro para la salud.

# Exposición a Materiales Peligrosos

Ejemplos de exposición en el lugar de trabajo:

- Operaciones que involucran el almacenamiento, manejo y/o uso de:
  - Gases comprimidos
    - Gases licuados: amoníaco anhidro, cloro, propano, óxido nitroso y dióxido de carbono
    - Gases no licuados: oxígeno, nitrógeno, helio y argón
    - Gases disueltos - acetileno

# Exposición a Materiales Peligrosos

- Líquidos Inflamables
  - Categoría 1 – éter etílico, isopentano, óxido de propileno.
  - Categoría 2 – acetona, benceno, alcohol etílico, alcohol isopropílico de gasolina, tolueno.
  - Categoría 3 – nafta, trementina, xileno.
  - Categoría 4 – etilenglicol, glicerina.
- Criogenia y líquidos refrigerados – oxígeno, nitrógeno, argón, hidrógeno, helio LNG, metano líquido, monóxido de carbono.
- Gases licuados de petróleo (GLP) – propano, propileno, butano y butileno.
- Explosivos y agentes detonantes



# Exposición a Materiales Peligrosos

- Operaciones de acabado por pulverización
- Operaciones de inmersión y recubrimiento
- Procesamiento de productos químicos altamente peligrosos
- Limpieza y gestión de operaciones de residuos peligrosos y respuesta a emergencias



Fuente: OSHA; cortesía de la Fuerza Aérea de los EE.UU



Fuente: FEMA; S. Shapira

# Exposición a Materiales Peligrosos

Precauciones adicionales para la exposición a peligros:

- Ubicaciones peligrosas (clasificadas).
- Espacios confinados



Fuente: OSHA

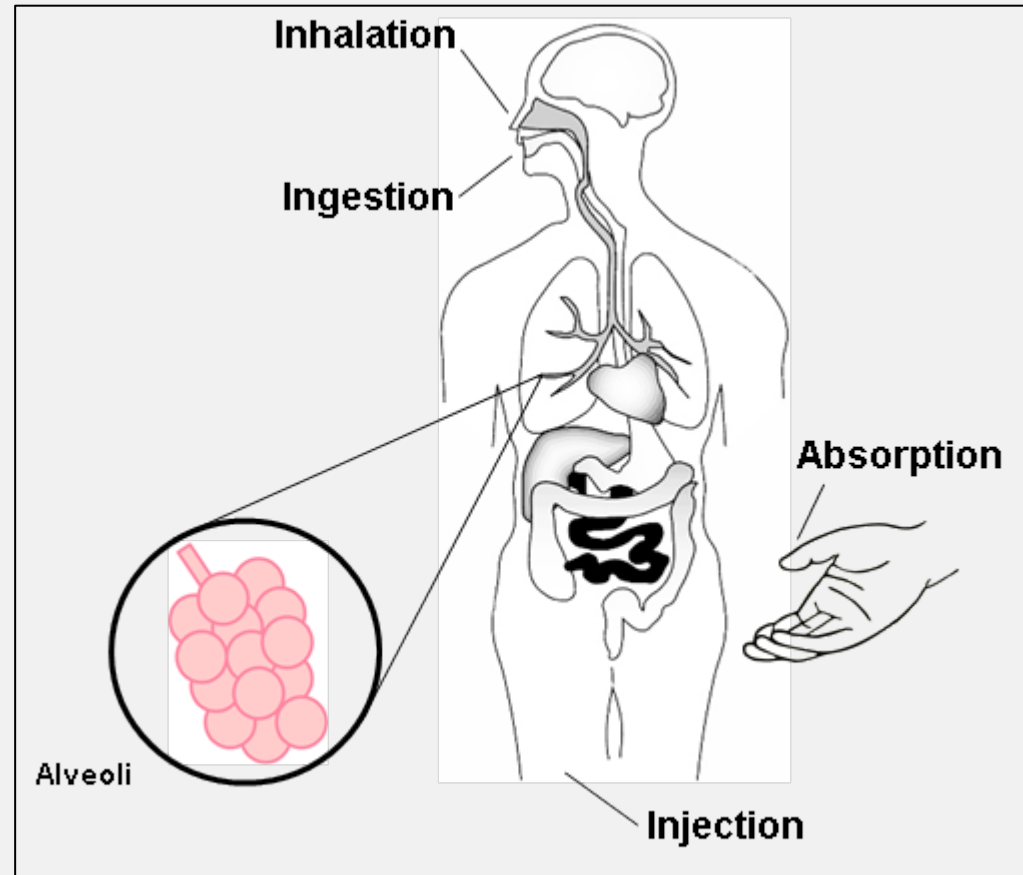


# Exposición a Materiales Peligrosos

Vías de entrada al organismo:

- Inhalación\*
- Ingesta
- Absorción
- Inyección

\* Es el más habitual



Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.

# Peligros de los Materiales Peligrosos

Tipos de **peligros físicos** asociados con materiales peligrosos:

- Oxidante
- **Inflamables**
- **Explosivos**
- Corrosivos para los metales
- **Sistemas de alta presión**



Fuente de los pictogramas: OSHA

# Peligros de los Materiales Peligrosos

Tipos de peligros **para la salud** asociados con materiales peligrosos:

- **Toxicidad aguda/crónica**
- **Irritación o corrosión cutáneas**
- **Riesgo de aspiración**
- Lesiones oculares graves o irritación ocular
- Sensibilización respiratoria o cutánea
- Mutagenicidad en células germinales
- Carcinogenicidad
- Toxicidad para la reproducción
- Toxicidad específica en órganos



Fuente de los pictogramas: OSHA

# Peligros de los Materiales Peligrosos

## Gases comprimidos:

- Desplazamiento de oxígeno
- Incendios
- Explosivos
- Exposiciones a gases tóxicos
- Riesgos físicos asociados con los sistemas de alta presión



Fuente: OSHA

# Peligros de los Materiales Peligrosos

Líquidos criogénicos y refrigerados:

- Frío extremo
- Presión extrema
- Asfixia
- Incendio o explosión



Fuente: OSHA

# Peligros de los Materiales Peligrosos

## Líquidos inflamables:

- Fuego:
- Explosivos



Fuente: OSHA

### Criterios para líquidos inflamables

Categoría	Criterios
1	Punto de inflamación < 73,4 °F y punto de ebullición inicial ≤ 95°F
2	Punto de inflamación < 73,4 °F y punto de ebullición inicial >95°F
3	Punto de inflamación ≥ 73,4 °F y ≤ 140°F
4	Punto de inflamación > 73,4 °F y ≤ 140°F

29 CFR 1910.1200  
Apéndice B, B.6.2



# Peligros de los Materiales Peligrosos

Acabado por pulverización:

- Materiales inflamables/combustibles
- Riesgos para la salud
- Ejemplo: Isocianatos
  - Poderoso irritante para los ojos y tracto gastrointestinal y respiratorio
  - Inflamación de la piel



Fuente de las fotos: NIOSH

# Peligros de los Materiales Peligrosos

Gases licuados de petróleo (GLP):




- Pictogramas:
- Palabra de advertencia: Peligro
- Declaraciones de peligro:
  - Gas extremadamente inflamable.
  - Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.
  - Puede causar congelación.
  - Puede formar mezclas explosivas en el aire.
  - Puede desplazar el oxígeno y causar asfixia rápida.



Fuente: OSHA

# Peligros de los Materiales Peligrosos

Amoniaco anhidro:

- Pictogramas: 
- Palabra de advertencia: Peligro
- Declaraciones de peligro:
  - Gas Inflamable
  - Contiene gas a presión
  - Puede explotar si se calienta
  - Es tóxico si se inhala
  - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
  - Es corrosivo para las vías respiratorias



Fuente de las fotos:  
OSHA

# **Peligros de los Materiales Peligrosos**

## Ubicaciones peligrosas (clasificadas):

- Clase I – gases o vapores inflamables
  - División 1.
  - División 2.
- Clase II – polvo combustible
  - División 1.
  - División 2.
- Clase III – Fibras o volantes inflamables

# Peligros de los Materiales Peligrosos

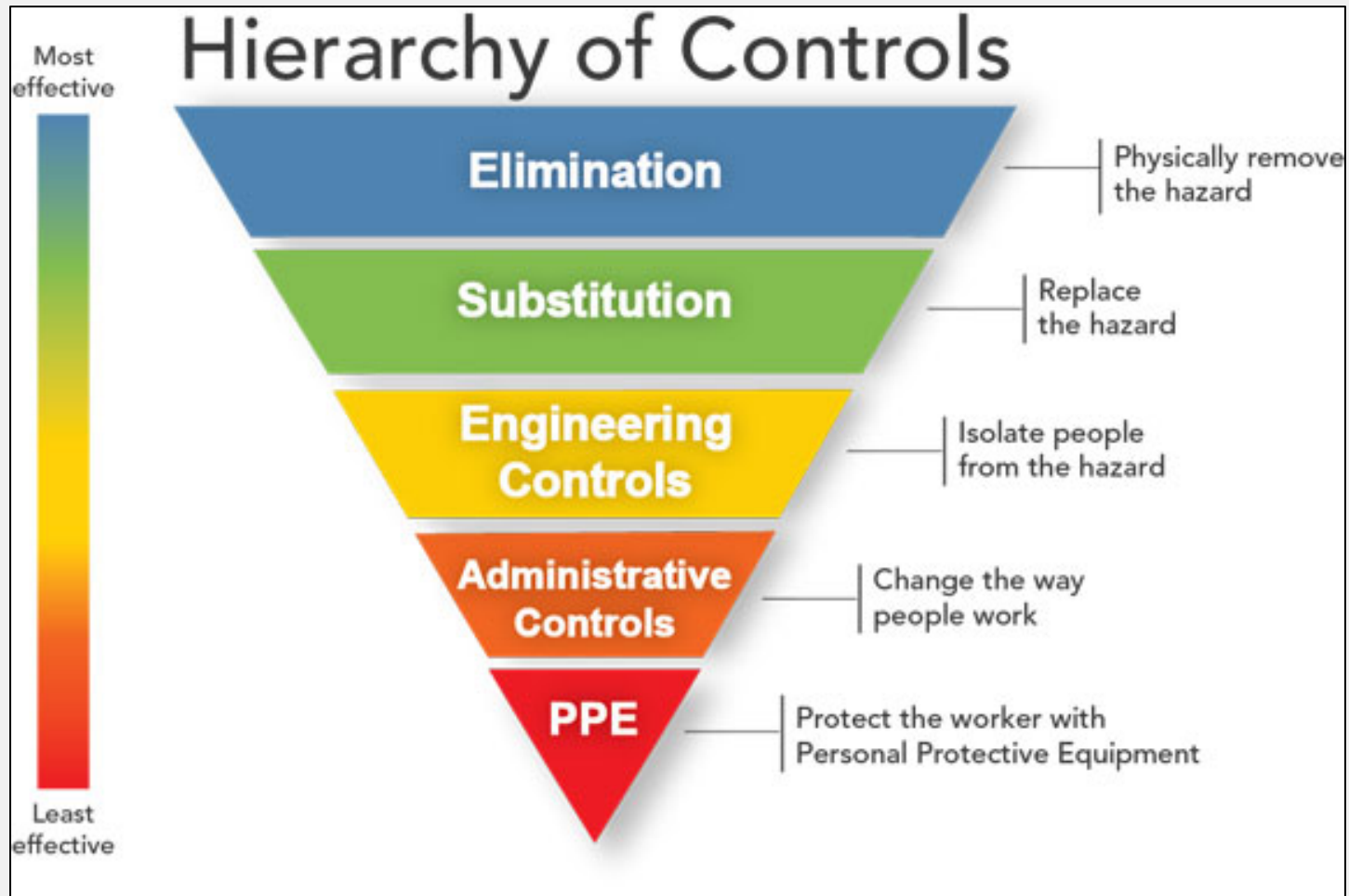
## Espacios confinados:

- Medios limitados o restringidos para la entrada/salida; no diseñados para la ocupación continua
- PRCS contiene o tiene potencial para contener atmósferas peligrosas



Fuente de las fotos:  
OSHA

# Control de Riesgos Físicos



Fuente: NIOSH



# Control de Riesgos Físicos

## Gases comprimidos:

- Los cilindros de gas comprimido deben estar en condiciones seguras en la medida en que esto pueda determinarse mediante inspección visual.



Fuente de los gráficos: OSHA



# Control de Riesgos Físicos

## Recipiente de Seguridad:

- No más de 5 galones de capacidades
- Tapa de cierre por resorte
- Diseñado para aliviar la presión interna cuando se somete al fuego.



Fuente de las fotos: OSHA

# Control de Riesgos Físicos

## Gabinetes:

- No más de 60 galones de líquidos inflamables de categoría 1, 2 o 3, ni más de 120 galones de líquidos inflamables de categoría 4.
- Los dispositivos de control de incendios adecuados estarán disponibles en los lugares donde se almacenen líquidos inflamables.



Fuente de las fotos: OSHA

# Control de Riesgos Físicos

## Ventilación:

- Los líquidos inflamables de las categorías 1 o 2, o los líquidos inflamables de la categoría 3 con un punto de inflamación inferior a 100 °F (37,8 °C), se ventilarán a una velocidad no inferior a 1 pie cúbico por minuto por pie cuadrado de superficie sólida.

# Control de Riesgos Físicos

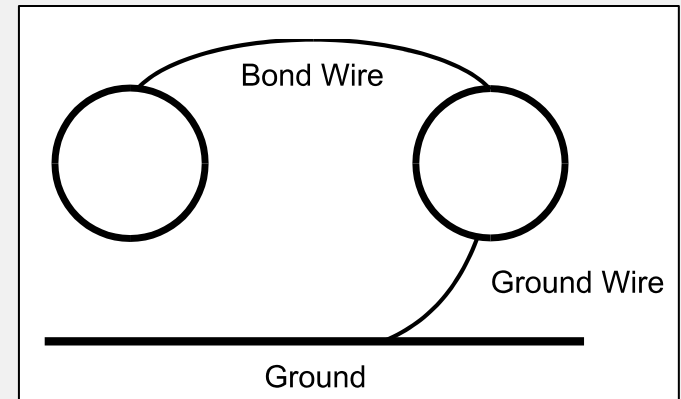
## Aparatos a prueba de explosiones:

- Aparato encerrado en un estuche que es capaz de resistir una explosión de un gas o vapor específico que pueda ocurrir dentro de él y de prevenir la ignición de un gas o vapor específico que rodea el recinto por chispas, destellos o explosión del gas o vapor dentro, y que opera a una temperatura externa tal que no encenderá una atmósfera inflamable circundante.

# Control de Riesgos Físicos

## Puesta a Tierra:

- Los líquidos inflamables de las categorías 1 o 2, o los líquidos inflamables de la categoría 3 con un punto de inflamación inferior a 100 °F (37,8 °C), no se dispensarán en recipientes a menos que la boquilla y el recipiente estén interconectados eléctricamente.



Fuente de los gráficos: OSHA

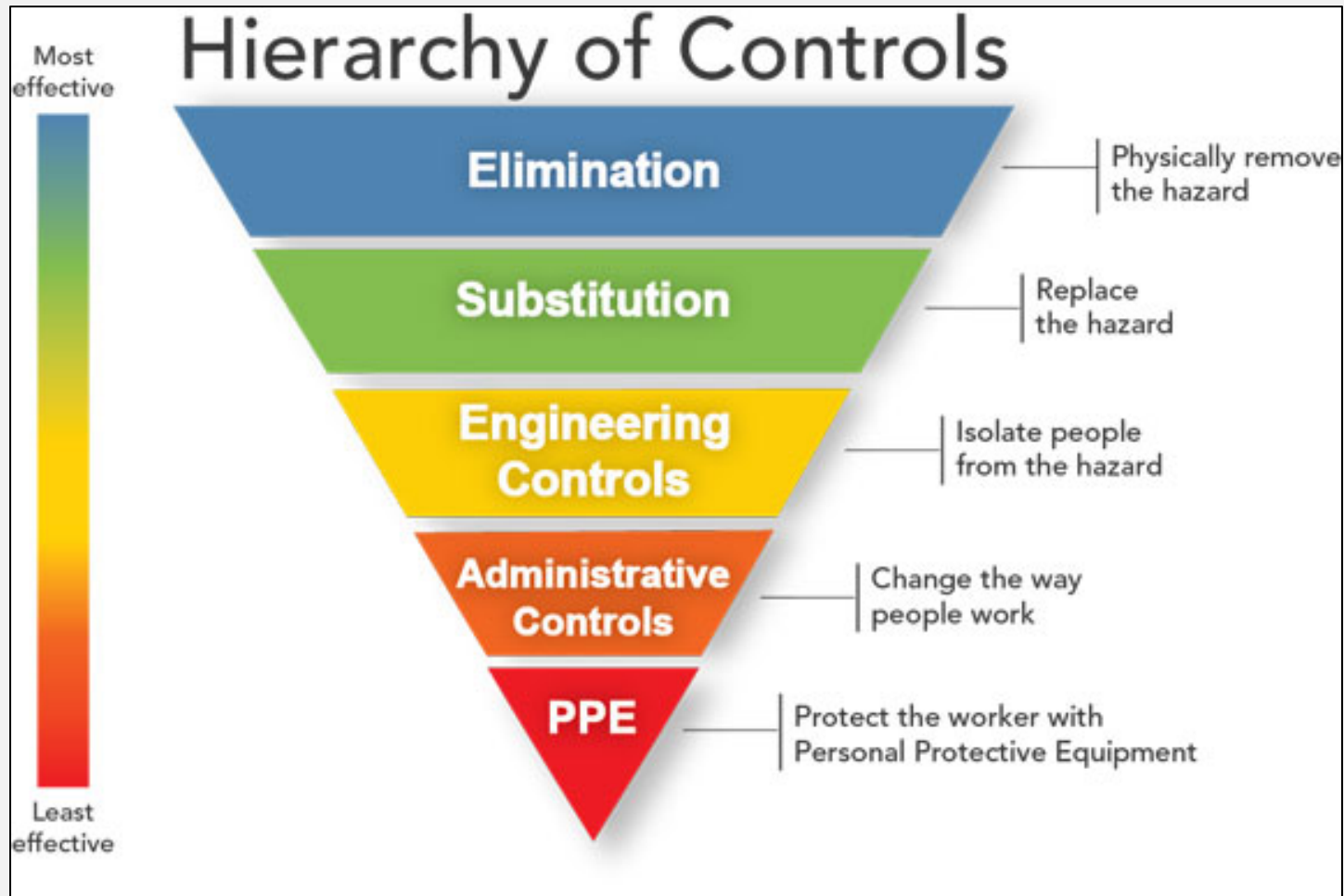


# Control de Riesgos Físicos

Con seguridad intrínseca:

- Un aparato/equipo en el que todos los circuitos en los que cualquier chispa o efecto térmico es incapaz de causar la ignición de una mezcla de material inflamable o combustible en el aire.

# Control de Riesgos para la Salud



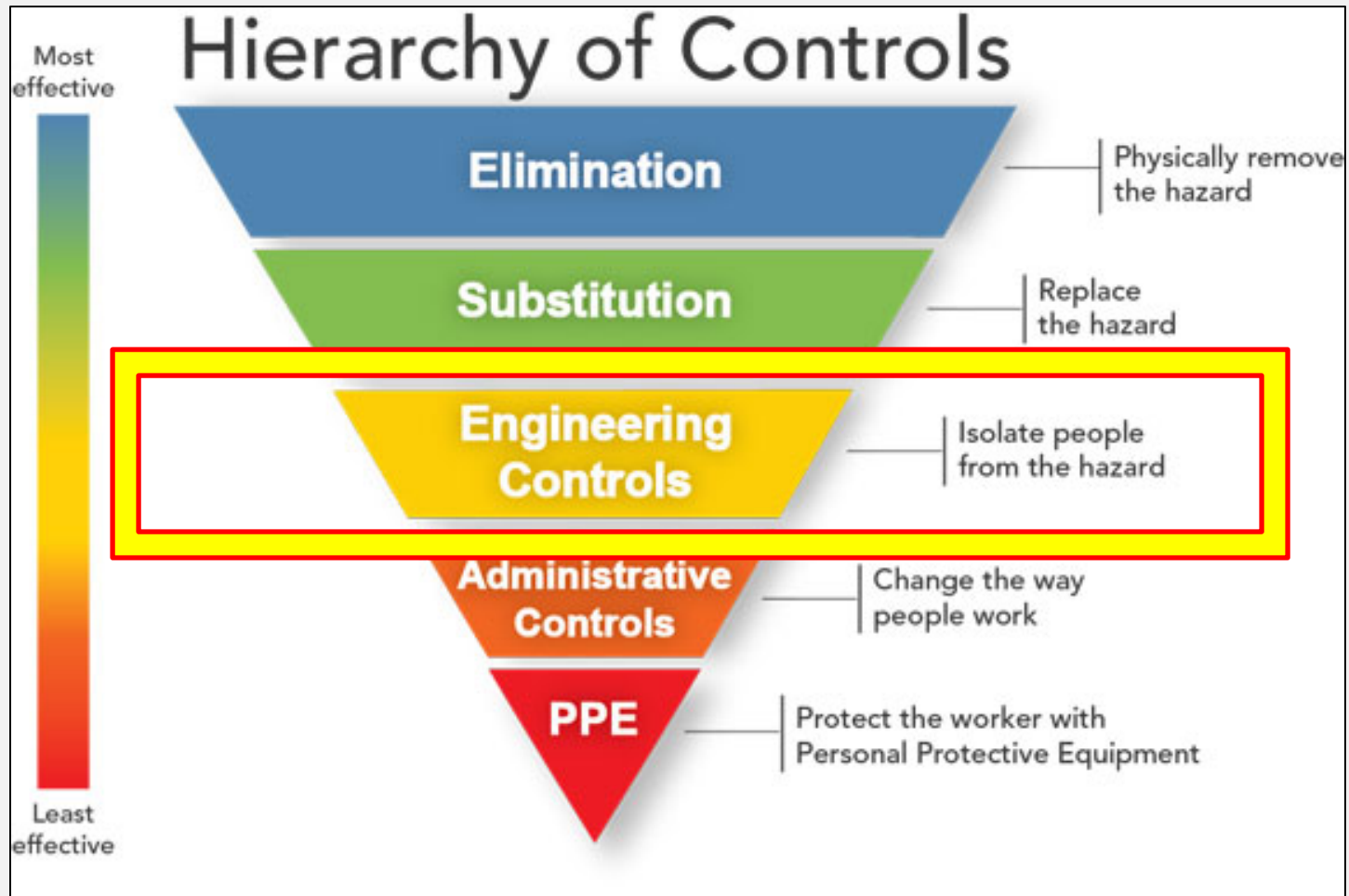
Fuente: NIOSH

# Control de Riesgos para la Salud



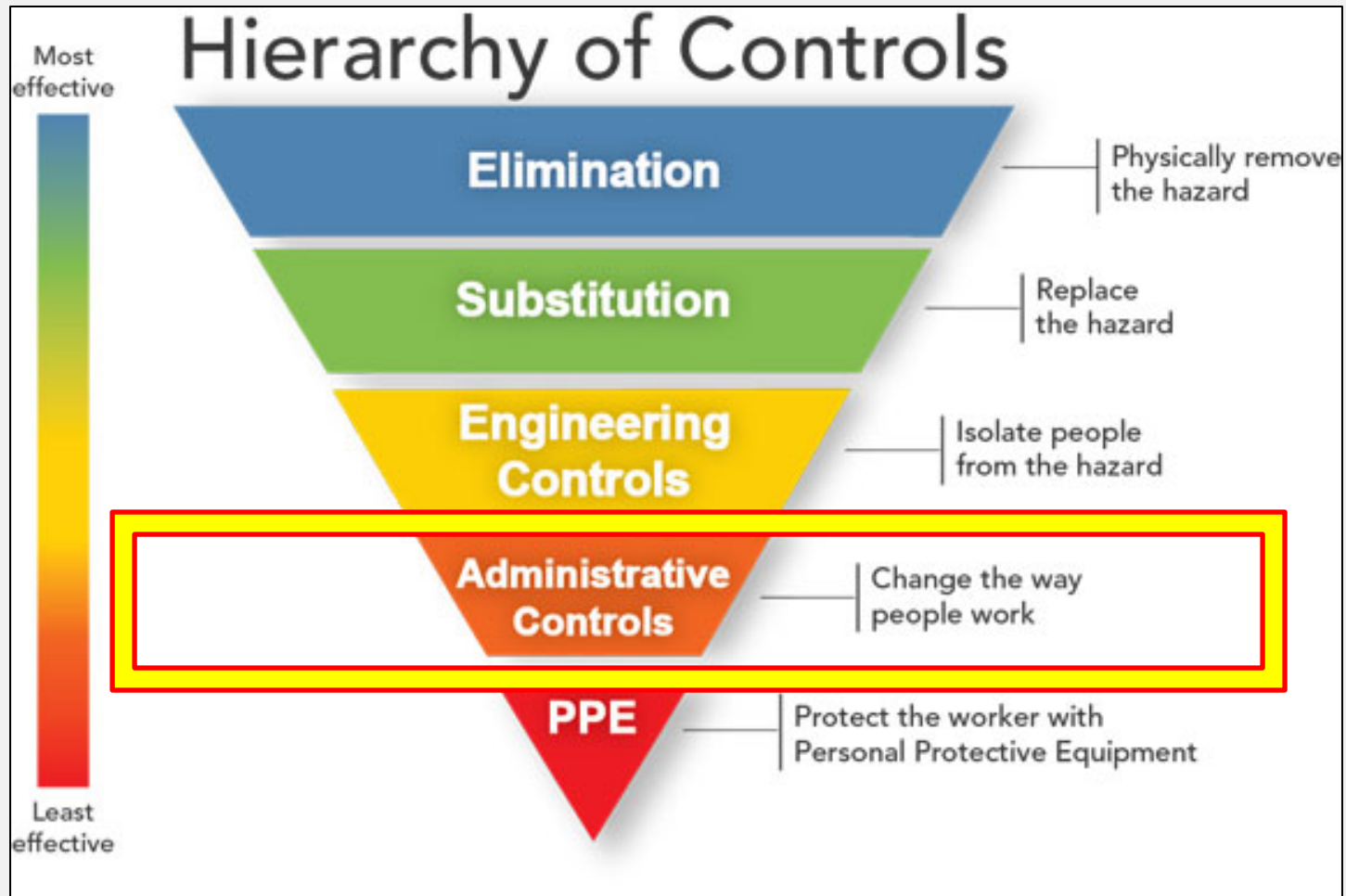
Fuente: OSHA

# Control de Riesgos para la Salud



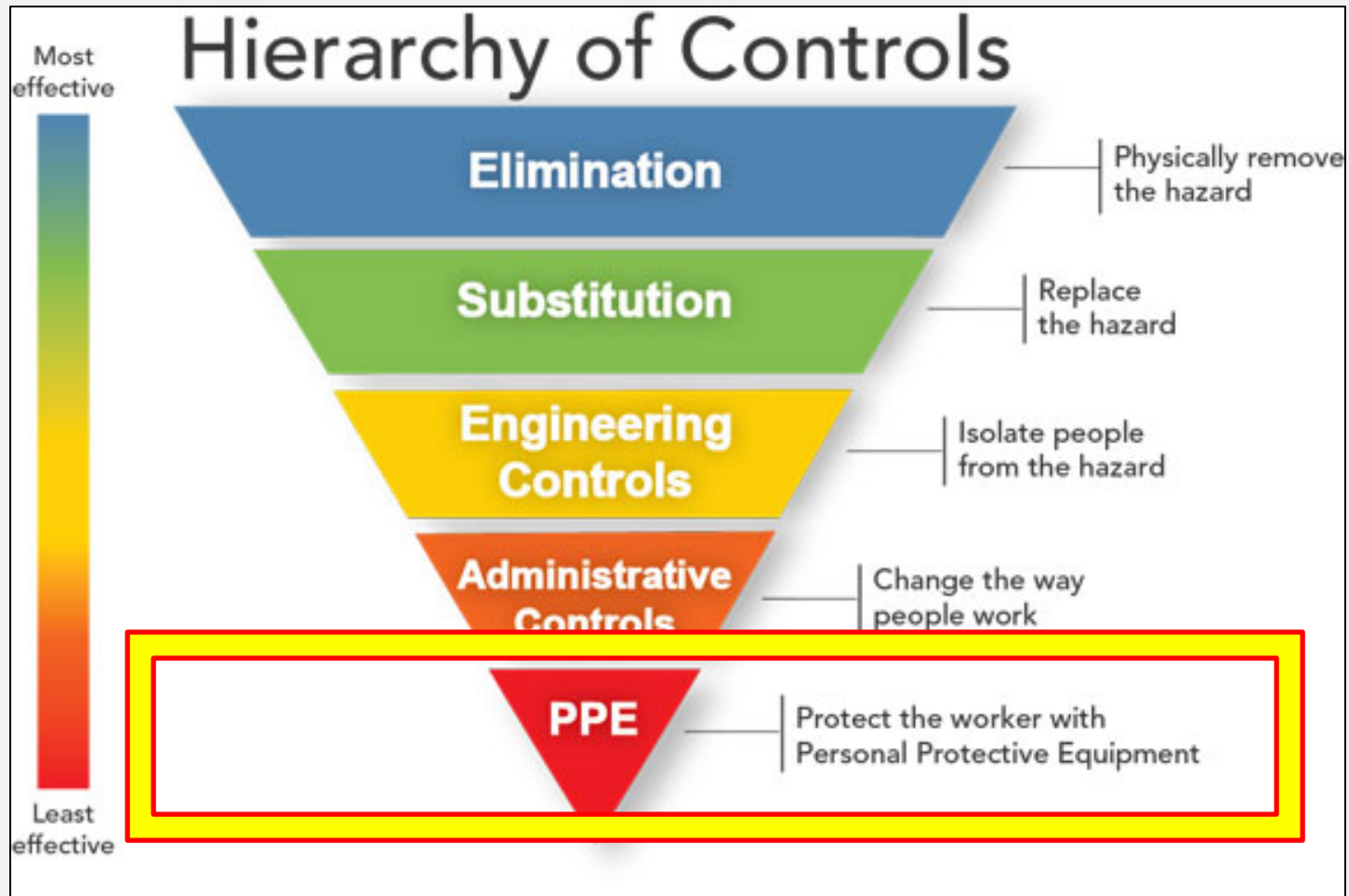
Fuente: NIOSH

# Control de Riesgos para la Salud



Fuente: NIOSH

# Control de Riesgos para la Salud



Fuente: NIOSH



# Control de Riesgos para la Salud

Gestión de Seguridad de Procesos (PSM) de productos químicos altamente peligrosos:

- Regulaciones diseñadas para prevenir la liberación de productos químicos tóxicos, reactivos, inflamables y/o explosivos.
- Contiene una lista y límites de umbral para cuándo deben cumplir los empleadores.
  - Amoníaco anhidro - 10.000 lbs
  - Cloro - 1.500 lbs

# Control de Riesgos para la Salud

Operaciones de Residuos Peligrosos y Respuesta a Emergencias (HAZWOPER):

- Se aplica a los empleadores y sus empleados que están expuestos a sustancias peligrosas y que participan en varias operaciones, incluida la limpieza, el tratamiento, el almacenamiento y la eliminación de desechos peligrosos.

# **Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos**

Completar la Hoja de Trabajo

# Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos

## Anticipación al Peligro

### *Materiales Peligrosos Anticipados o Potenciales (Marcar todas las que correspondan)*

☐ Gases      ☐ Vapores      ☐ Humos      ☐ Polvos      ☐ Fibras      ☐ Rocíos

### *Peligros Físicos Anticipados o Potenciales (Marcar todas las que correspondan)*

☐ Fuego      ☐ Explosión      ☐ Oxidante      ☐ Corrosivo para metal      ☐ Gas presurizado      ☐ Sustancia exotérmica

### *Peligros Para la Salud Anticipados o Potenciales (Marcar todas las que correspondan)*

☐ Tóxico      ☐ Irritante para la piel o los ojos      ☐ Riesgo Respiratorio/ de Aspiración      ☐ Carcinogénico      ☐ Tóxico para la Salud Reproductiva

☐ Espacios cerrados o confinados (atmósferas peligrosas).  
☐ Condiciones de suelo contaminadas (atmósferas peligrosas).  
☐ Condiciones no sanitarias (mala limpieza, baños sin limpiar, etc.).  
☐ Presencia de materiales peligrosos (revestimientos peligrosos sobre estructuras y metales que contienen aleaciones).  
☐ Uso de químicos peligrosos (gases, solventes, pegamentos y concreto).  
☐ Presencia de residuos producto de agentes desengrasantes, usualmente hidrocarburos clorados (cloroformo y tetraclorido de carbono).

☐ Construcciones y estructuras viejas, edificios desocupados (hongos, moho, asbesto y plomo).  
☐ Casas construidas antes de 1978 – con sospecha de tener pintura a base de plomo, según la EPA.  
☐ Temperaturas extremas (ambientes calurosos o fríos).  
☐ Exposición a la radiación (plantas nucleares, antenas, hospitales, laboratorios y el sol).  
☐ Ruidos altos (uso de herramientas y equipos).  
☐ Trabajo con calor (soldadura y cortes)  
☐ Presencia de vida salvaje animal/vegetal (veneno, excremento, rabia, etc.).  
☐ Otros: \_\_\_\_\_

# Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos

## Identificación del Peligro

Descripción del Peligro de Salud: \_\_\_\_\_

☐ Gas      ☐ Vapor      ☐ Humo      ☐ Polvo/Fibras      ☐ Rocío      ☐ Hongos (moho)      ☐ Radiación

☐ Otros: \_\_\_\_\_

C.A.S # \_\_\_\_\_ Punto de inflamación (FP) \_\_\_\_\_ Densidad del Vapor/ Gas \_\_\_\_\_ Límite inferior de Inflamación (LFL) \_\_\_\_\_

PEL: \_\_\_\_\_ TLV: \_\_\_\_\_ REL: \_\_\_\_\_ AL: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ STEL: \_\_\_\_\_

- ¿Existe alguna alternativa segura? Si/No  
(En caso de que la respuesta sea Si, Describir: \_\_\_\_\_).
- ¿El trabajo está siendo realizado por personal calificado? Si/No (Describir la capacitación específica, certificación o licencia requerida: \_\_\_\_\_).
- ¿El trabajo requiere entrada a espacios confinados o reducidos? Si/No (En caso de que la respuesta sea Si, seguir los procedimientos para entrar a espacios confinados).
- ¿Hay alguna Hoja de Datos de Seguridad (SDS) disponible en lugar de trabajo para todos los químicos peligrosos? Si/No.
- ¿Los controles de peligros se están implementando en el orden de preferencia? Si/No:
  1. Ingeniería: ventilación y humedad.
  2. Administrativos: prácticas laborales, turnos de los empleados para minimizar la exposición, pausas extendidas, etc.
  3. Equipo de Protección Personal (PPE): protección respiratoria y auditiva, protección para el rostro, manos, pies, ojos y cuerpo completo.

Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.

# Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos

## Evaluación del Peligro

### *Ruta(s) de entrada del Peligro*

☐ Inhalación      ☐ Ingesta      ☐ Absorción      ☐ Inyección      ☐ Otro: \_\_\_\_\_

### *Monitoreo del Ambiente y del Aire Personal*

- El monitoreo del aire no mide a la persona ni a lo que está haciendo, sino cómo está expuesta en el trabajo.
- El monitoreo del aire debe ser realizado por un profesional de la salud calificado (higienista industrial o técnico).
- El monitoreo puede ser realizado midiendo la calidad del aire en una ubicación fija en el lugar de trabajo (*monitoreo de área*) o mediante la instalación de equipo de monitoreo sobre trabajadores específicos y midiendo la calidad del aire a la que están expuestos (*monitoreo personal*).

### *Evaluación del Peligro (Monitoreo de la Exposición del Empleado y/o Vigilancia Médica)*

☐ Registros de Exposición:      TWA: \_\_\_\_\_      C: \_\_\_\_\_      STEL: \_\_\_\_\_

(El empleador debe mantener esta información por 30 años.)

☐ Registros médicos (Lista):

---

---

---

(El empleador debe mantener esta información por la duración del empleo, más 30 años.)

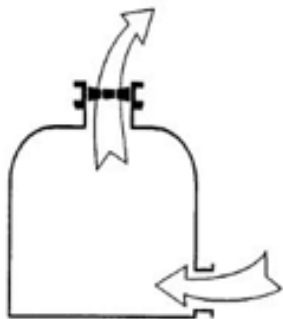
# Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos

## Controles de Peligros – Ingeniería

*Controles de Ingeniería (Seleccionar los controles de ingeniería a implementar)*

- ☐ Supresión de polvo (métodos húmedos): \_\_\_\_\_
- ☐ Sistemas de recolección del polvo (aspiración): \_\_\_\_\_
- ☐ Ventilación general (dilución): funciona mejor cuando los contaminantes del aire están dispersados por toda un área.
- ☐ Sistemas de ventilación local (salida): funciona bien cuando los contaminantes del aire son generados por una misma fuente.

Describir el sistema de ventilación utilizado:



### Ventilación General (Dilución)

Fuerza el aire fresco para el interior de un área y diluye los contaminantes. Esto permite que el aire se mueva por el espacio y asegure un suministro de aire fresco continuo.



### Ventilación Local (Salida)

Remueve el aire contaminado de la fuente. Esto previene que el polvo, el humo y el rocío nocivos contaminen el aire que respira el trabajador.

En caso de que no se implementen controles de ingeniería, esta persona autoriza la no realización de controles de ingeniería:

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Motivo (explicar): \_\_\_\_\_

Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.



# Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos

## Controles de Peligros (Administrativos)

### *Controles Administrativos (utilizados con Equipos de Protección Personal):*

- ☐ Reunir todo el equipo especializado, incluyendo ventiladores, señalización de peligro, equipo de protección personal, etc. (Enumerar todo el equipo necesario para el trabajo: \_\_\_\_\_).
- ☐ Las operaciones que requieren el uso de sustancias tóxicas ¿se realizan en horarios en que no haya otros trabajadores presentes? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se aísla a trabajadores específicos, se erigen señales y se controlan los accesos a las zonas establecidas? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se rotan los empleados entre trabajos para minimizar la exposición? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se remueve el empleado del trabajo con sustancias peligrosas luego de haber alcanzado un nivel de exposición predeterminado? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se tienen en cuenta los entornos de trabajo con mucho frío o calor? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se capacita a los empleados sobre buenas prácticas de limpieza del espacio de trabajo e higiene personal? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se capacita a los empleados sobre procedimientos adecuados para minimizar la exposición? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se capacita a los empleados sobre cómo inspeccionar y mantener el equipo regularmente? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿Se respeta la regla de no comer, beber, fumar, masticar tabaco o goma de mascar, ni maquillarse en las zonas peligrosas? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).

Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.

# Hoja de trabajo de Materiales Peligrosos

## Controles de Peligros - PPE

Controlar un peligro desde la fuente es la mejor forma de proteger a los trabajadores. Sin embargo, cuando las prácticas de ingeniería y de trabajo, ni los controles administrativos sean posibles de implementar o no proporcionen protección suficiente, los empleadores deben proporcionar **Equipos de Protección Personal (PPE)** al empleado y asegurar su uso apropiado.

### *Descripción del Equipo de Protección Personal en uso:*

☐ Protección corporal      ☐ Guantes      ☐ Respirador      ☐ Protección facial/ocular      ☐ Protección para pies  
☐ Otro: \_\_\_\_\_      ☐ Otro: \_\_\_\_\_

- ☐ ¿El dispositivo es apropiado? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿El dispositivo es apropiado para el tipo de peligro? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿El trabajador que lleva el dispositivo está capacitado apropiadamente para entender el uso, las limitaciones y las instrucciones de cuidado del dispositivo? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿El material es lo suficientemente fuerte como para soportar el entorno de trabajo? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿El material soportará uso repetido luego de la contaminación y descontaminación? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿El material es lo suficientemente flexible o plegable como para permitir al usuario que lo use realizar las tareas necesarias? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).
- ☐ ¿El material mantendrá su integridad protectora y flexibilidad bajo calores o fríos extremos? Si/No. (Describir: \_\_\_\_\_).

Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.

# Resumen

***¡Detenga los peligros para la salud antes de que ellos lo detengan a usted!***



Fuente: Consejo de Seguridad de la Construcción, usado con permiso.

# Comprobación de Conocimientos

1. La vía de entrada más común por la cual se introducen materiales peligrosos en el cuerpo es \_\_\_\_.

- a. Inhalación
- b. Absorción
- c. Ingesta
- d. Inyección

**Respuesta: a. Inhalación**

# Comprobación de Conocimientos

2. ¿Qué tipo de peligro es la inflamabilidad?

- a. Carcinogenico
- b. Para la salud
- c. Físico
- d. Mutágeno

**Respuesta: c. Físico**

# Comprobación de Conocimientos

3. ¿Cuál de los siguientes peligros es un ejemplo de peligro físico?

- a. Oxidante
- b. Exposición a carcinógenos
- c. Toxicidad crónica
- d. Toxicidad aguda

**Respuesta: a. Oxidante**

# Comprobación de Conocimientos

4. ¿Cuál de los siguientes peligros es un ejemplo de peligro para la salud?
- a. Peligro de incendio
  - b. Toxicidad aguda
  - c. Explosiones
  - d. Alta presión

**Respuesta: b. Toxicidad aguda**



# Comprobación de Conocimientos

5. ¿Cuál de los siguientes es el orden preferido para controlar los peligros, o "jerarquía de controles", para materiales peligrosos?
- a. PPE, Controles Administrativos, Controles de Ingeniería, Eliminación
  - b. Controles Administrativos, Controles de Ingeniería, Eliminación, PPE
  - c. Controles de Ingeniería, Eliminación, PPE, Controles Administrativos
  - d. Eliminación, Controles de Ingeniería, Controles Administrativos, PPE

**Respuesta: d. Eliminación, Controles de Ingeniería, Controles Administrativos, PPE**

# Comprobación de Conocimientos

6. Al transferir un líquido inflamable de un recipiente a otro, los recipientes deben estar \_\_\_\_ para evitar que la electricidad estática cree un peligro de incendio.
- a. ventilados o presurizados
  - b. ventilados y presurizados
  - c. ligados o conectados a tierra
  - d. ligados y conectados a tierra

**Respuesta: d. ligados y conectados a tierra**

# Comprobación de Conocimientos

7. ¿Cuál de los siguientes controles de riesgos es un ejemplo de un control de ingeniería?
- a. Cerrar una operación para evitar el contacto con el material peligroso
  - b. Capacitar a los empleados sobre el manejo y almacenamiento adecuados de un material peligroso
  - c. Implementación de un procedimiento para el uso adecuado de un material peligroso
  - d. Requerir que se use equipo de protección personal cuando se trabaja con un material peligroso

**Respuesta: a. Cerrar una operación para evitar el contacto con el material peligroso**