

L U M B R E



Jerarquía de controles: de eliminar el peligro al equipo de protección

Materia: Seguridad industrial

03/10/2026

Antes de empezar

Frente a un riesgo, la pregunta equivocada es «qué curso doy». La correcta es «cómo quito o aísto el peligro». Esta lección ordena los controles de más a menos eficaces: por qué eliminar gana a señalar, por qué el equipo de protección es el último recurso y no el primero, y cómo se ve la jerarquía aplicada en construcción, manufactura, químicos y logística.

QUÉ APRENDERÁS

- Aplicar la jerarquía de controles (eliminación, sustitución, ingeniería, controles administrativos y equipo de protección personal) para elegir el control más eficaz posible de un riesgo; entender por qué el orden importa, cuándo un control es sólo una muleta y cómo combinar niveles según el giro de la empresa.

El orden que separa una solución de un parche

Todos los controles se parecen en el papel («se capacitará al personal») y son radicalmente distintos en la práctica. La **jerarquía de controles** ordena las medidas por su eficacia intrínseca: arriba lo que elimina el peligro, abajo lo que sólo protege a una persona con un elemento.

La regla es incómoda pero clara: un control administrativo o el equipo de protección personal casi nunca sustituyen a un control de ingeniería cuando este es factible. Empezar por el EPP es, muchas veces, confesar que no se quiso resolver el problema en la fuente.

De arriba hacia abajo

La jerarquía no es un menú de «escoge uno»: se aplica de arriba hacia abajo y se combina. Se usa el nivel más alto factible y se complementa con los inferiores.

Los cinco niveles, del más al menos eficaz

1. Eliminación: quitar físicamente el peligro (suprimir la tarea, rediseñar para no exponer, retirar la sustancia).
2. Sustitución: cambiar por algo menos peligroso (menor voltaje, químico de menor toxicidad, herramienta con menos ruido).

3. Controles de ingeniería: aislar a la persona del peligro (guardas, enclavamientos, ventilación localizada, resguardos, barreras).
4. Controles administrativos: cambiar cómo y cuándo se trabaja (procedimientos, permisos, señalización, rotación, capacitación, bloqueo).
5. Equipo de protección personal: proteger al individuo con un elemento (arnés, careta, respirador, guantes); último nivel, nunca el único.

La jerarquía de controles, de más a menos eficaz

Jerarquía de controles

El mapa mental interactivo es interactivo en la versión online.



Por qué el EPP es el último recurso

El equipo de protección tiene tres defectos estructurales: **no reduce el peligro** (sólo lo filtra), **falla en silencio** (un respirador mal ajustado protege cero sin avisar) y **depende de la persona** (se pone, se ajusta, se mantiene). Un control de ingeniería, en cambio, protege a todos los que se acerquen aunque fallen los protocolos.

El mismo riesgo visto en dos niveles de la jerarquía

Situación	Respuesta floja (solo administrativo/EPP)	Respuesta en la jerarquía correcta
Punto de pellizco en banda	«Se capacita y se pide cuidado»	Guarda fija + enclavamiento que detiene la banda
Humo de soldadura	Mascarilla desechable	Extracción localizada en el punto de emisión
Ruido de compresora	Tapones a todos	Encapsulamiento/aislamiento de la máquina y mantenimiento
Borde a 4 m	Arnés y capacitación	Barandilla perimetral (y arnés sólo si la barandilla no aplica)
Trasvase de químico	Guantes y gafas	Sistema cerrado de acople + bandeja antiderrame

EPP como bandera roja

Cuando lo único que se ofrece es EPP para un riesgo rojo, suele haber un problema de «no se toca la máquina». La jerarquía también es una herramienta para argumentar inversión.

Aplicarla por giro

- Construcción: prefabricar en suelo (eliminar trabajo en altura), barandillas antes que arneses, delimitar y señalizar excavaciones.
- Manufactura: guardas y enclavamientos, bloqueo/etiquetado, diseño ergonómico de la estación antes que rotar al personal.
- Químicos: sustituir por menor toxicidad, sistema cerrado y ventilación antes que respiradores; señalización y fichas como refuerzo.
- Logística: montacargas con rutas delimitadas y separación peatón-vehículo antes que chalecos y silbatos.
- Servicios/oficina: ergonomía del puesto y organización de la carga antes que «pausas activas» como único control.

VIDEO

Procedimiento de gestión de riesgos: la alta dirección

Observa cómo se reparte la responsabilidad: elegir el nivel de control suele ser decisión de quien administra el presupuesto, no sólo del técnico.



Escanea para verlo en Lumbre

https://www.youtube.com/watch?v=KyeoS8V_mbc

NIOSH · Jerarquía de controles <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>
Referencia internacional clásica sobre el orden de eficacia de los controles.

1. En un tanque se respira un vapor nocivo. ¿Cuál es el control de nivel más alto que aplica?

- ☐ Dar un respirador con filtro adecuado
- ☐ Capacitar en los riesgos del vapor
- ☐ Ventilar y, de poder, sustituir el solvente por uno de menor toxicidad
- ☐ Señalizar la zona

2. Una barrera fija que nadie puede bypassar puede ser más fiable que un procedimiento bien escrito y firmado.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

3. Ordena los niveles de la jerarquía de más a menos eficaz.

Eliminar el peligro _____

Sustituir por algo menos peligroso _____

Controles de ingeniería (aislar) _____

Controles administrativos (proceder/capacitar) _____

Equipo de protección personal _____

ACTIVIDAD
INTERACTIVA
DISPONIBLE EN
LUMBRE

4. Un plan de acciones propone cuatro medidas para el mismo riesgo. Detecta la que está mal ubicada en la jerarquía.



ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE

5. ¿Qué harías?



ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN
LUMBRE

6. Repaso: jerarquía de controles



7. Piensa en la última medida «capacitar y usar equipo» que viste. ¿Qué control de ingeniería o de eliminación se dejó de hacer?

Detrás de cada «hay que capacitar más» suele haber una ingeniería que se evitó.

Para mirarlo de otra manera

La misma tarea con cinco niveles de control

Cortar chatarra con esmeril en altura:

- Eliminar: prefabricar y soldar a nivel de suelo; nadie sube.
- Sustituir: cortadora que genera menos chispa y polvo.
- Ingeniería: extracción de humos, biombo cortina, andamio con barandilla y rodapié.
- Administrativo: permiso de trabajo en caliente, inspección del equipo, delimitación del área.
- EPP: careta, mandil, guantes, arnés con absorbedor de energía.

Ningún nivel sustituye al de arriba cuando es factible: se suman, de la fuente al individuo.

Cómo responder a «el equipo es más barato»

La guarda fija puede costar más que dar guantes hoy, pero el control de ingeniería no se reemplaza cada turno, no depende de que alguien acierte y protege a todos. La comparación honesta no es «guarda vs guantes», es «guarda vs el costo de un dedo».

Referencia curricular

Materia:	Seguridad industrial
-----------------	----------------------

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://lumbre.lat/object/jerarquia-de-controles-aplicada>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat