



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

*Diploma de Especialización Internacional*

# **SUPERVISOR DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE SSOMA**

**MÓDULO III**

**CONTROL OPERACIONAL Y  
MONITOREO OCUPACIONAL**

Mg. Ing. Isabel Cama Mamani

## CONTENIDO

- Estándares de Gestión y Operativos de SST
- Trabajos de Alto Riesgo
- Espacios confinados
- Trabajos en altura
- Trabajos en caliente
- Espacios Confinados
- Izaje de cargas
- Excavaciones y zanjas
- Trabajos con electricidad
- Material Radiactivo
- Equipo de Protección Personal
- Taller práctico
- Definiciones metodológicas de Higiene Industrial
- Ruido: Técnicas avanzadas de instrumentos de medida,
- Material particulado, Método de evaluación y control
- Otros Agentes Químicos y Físicos
- Temperaturas extremas
- Vibración
- Iluminación
- Valores Límites Permisibles
- Ingeniería de Métodos Ergonómicos



## Definición de Estándar

Son los **modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador** que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: **¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?**.





# ESTÁNDARES DE GESTIÓN Y OPERATIVOS

## ¿CUÁLES SON?



Trabajos en caliente



Trabajos en espacios confinados



Trabajos en altura



Excavaciones  $\geq 1.50$  m



Trabajos eléctricos con alta tensión



Trabajos con fuentes radiactivas



Trabajos de izaje



# TRABAJOS DE ALTO RIESGO

## TRABAJOS DE ALTO RIESGO

### D.S. N° 005-2012-TR

**Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo:** Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por la autoridad competente.

### D.S. N° 024-2016-EM - Art. 7

**Trabajo de Alto Riesgo:** Aquella tarea cuya realización implica un alto potencial de daño grave a la salud o muerte del trabajador. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por el titular de actividad minera y por la autoridad minera.





# TRABAJOS DE ALTO RIESGO

## SE CARACTERIZAN POR:

- No ser rutinarios, son eventuales.
- Requerir de una evaluación previa del (IPERC) y de los controles a establecer para su ejecución.
- Contar con un Plan de Trabajo
- Contar con Procedimientos para actividades de alto riesgo y/o ATS
- Contar con un Plan de contingencia y emergencia
- Contar con elementos de protección especiales (EPP)
- Requerir exámenes especiales al trabajador.
- Requerir la presencia de personal especializado.
- Requerir de un permiso determinado antes de su ejecución.
- Requerir de supervisión permanente.









# TRABAJOS DE ALTO RIESGO

## **G050.- SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN:**

- Trabajos en altura
- Trabajos de Izaje
- Trabajos de demolición y excavación
- Trabajos en espacio confinado

## **D.S. N° 024-2016-EM – Art. 129**

- Trabajos en espacios confinados.
- Trabajos en caliente.
- Excavaciones mayores o iguales de 1.50 metros.
- Trabajos en altura.
- Trabajos eléctricos en alta tensión.
- Trabajos de instalación, operación, manejo de equipos y materiales radiactivos.
- Otros trabajos valorados como de alto riesgo en los IPERC.





# TRABAJOS DE ALTO RIESGO

## CONTAR CON PERMISO DE TRABAJO SEGURO



**ANEXO 2.4 PERMISO DE TRABAJOS DE DEMOLICIÓN/EXCAVACIÓN**

**NOMBRE DEL PROYECTO**  
PERMISO DE DEMOLICIÓN/EXCAVACIÓN

Todos los permisos deben ser aprobados y firmados antes de comenzar con los trabajos de demolición o excavación.

**I. DATOS GENERALES**

COMPANIA: \_\_\_\_\_ PERMISO N°: \_\_\_\_\_

TRABAJO A REALIZAR: \_\_\_\_\_ Evaluación:

LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO: \_\_\_\_\_

**II. DIMENSIONES**

VOLUMEN TOTAL A SER EXCAVADO: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

VOLUMEN MATERIAL PERIGROSO: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

VOLUMEN MATERIAL NO PERIGROSO: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

FECHA DE INICIO: \_\_\_\_\_ FECHA DE FINALIZACIÓN: \_\_\_\_\_

PLANO ADJUNTADO: \_\_\_\_\_ SUPERVISOR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**III. PARTE ELÉCTRICA**

LINEAS ELÉCTRICAS EN EL ÁREA:  SI  NO

LOCALIZACIÓN Y TIPOS: \_\_\_\_\_

**PRECAUCIONES ESPECIALES**

PLANO ADJUNTADO: \_\_\_\_\_ SUPERVISOR ELÉCTRICO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**IV. TUBERÍAS**

TUBERÍAS Y CONECTIVAS EN EL ÁREA:  SI  NO

LOCALIZACIÓN Y TIPOS: \_\_\_\_\_

**PRECAUCIONES ESPECIALES**

PLANO ADJUNTADO: \_\_\_\_\_ SUPERVISOR ELÉCTRICO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**PRECAUCIONES ESPECIALES**

INGENIERA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**V. SEGURIDAD/PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

PRECAUCIONES ESPECIALES: \_\_\_\_\_

SUPERVISOR CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_



**ANEXO 2.2 PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA**

**NOMBRE DEL PROYECTO**  
PERMISO DE TRABAJOS EN ALTURA

Todos los permisos deben ser aprobados y firmados antes de comenzar con los trabajos de construcción o mantenimiento en altura.

**I. DATOS GENERALES**

UBICACIÓN DEL TRABAJO: \_\_\_\_\_

FECHA DE INICIO: \_\_\_\_\_ FECHA DE FINALIZACIÓN: \_\_\_\_\_

**II. NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, SERVICIO O MATERIA TRABAJO EN ALTURA**

Apellidos y Nombres	Cargo	Identificación (Carné, DNI, etc.)	Fecha

**III. TIPO DE TRABAJO EN ALTURA**

Descripción	Método de Control	Identificación	Método de Control
Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>	Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>
Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>	Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>
Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>	Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>
Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>	Trabajo en altura	<input type="checkbox"/>

**IV. NOMBRE DEL INGENIERO**

Descripción	Identificación	Fecha

**V. SUPERVISOR Y CONTRATISTA**

SUPERVISOR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_





# TRABAJOS DE ALTO RIESGO

## EJERCICIO: ANALICE LOS RIESGOS DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

OBRAndo Con Seguridad	ALTURAS	ESPACIOS CONFINADOS	EXCAVACIONES	ELÉCTRICO	TRABAJO EN CALIENTE
Algunos peligros: Peligro/Riesgo Inminente 	Caídas a distinto nivel	Asfixia	Aplastamiento	Electrocución	Quemadura
Roles idóneos y competentes	Coordinador de Alturas, Persona Calificada y/o persona competente, Avudante de	Coordinador (persona competente) y Vigía, otros	Coordinador (persona competente) y Persona Calificada, otros	Ingenieros, Tecnólogos y Técnicos de la Electrotecnia	Coordinador (supervisor de soldadura), probador de gases, otros



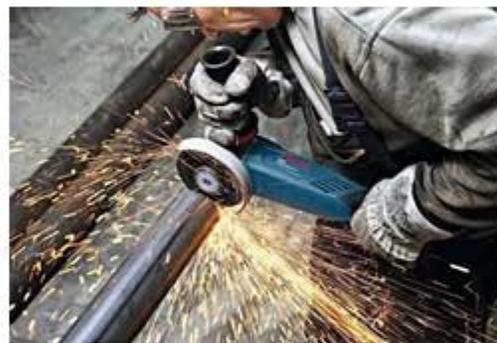
## TRABAJOS EN CALIENTE

Se refiere a los trabajos que generan calor y suponen un riesgo potencial de incendio.

**Trabajo en Caliente:** DECRETO SUPREMO N° 055-2010-EM Aquel que involucra la presencia de llama abierta generada por trabajos de soldadura, chispas de corte, esmerilado y otros afines, como fuente de ignición en áreas con riesgos de incendio.

Los trabajos en caliente se refieren a cualquier proceso de trabajo que incluya soldadura, abrasión, corte, molienda, perforación, quema de sustancias, etc., capaces de crear chispas o llamas con una temperatura suficiente como para encender vapores inflamables y/o materiales combustibles, inclusive la transmisión de calor por conducción, radiación o convección.

Los trabajos en caliente siempre se deben realizar en un lugar específicamente habilitado para ello y preparados para cumplir con **TODAS** las normas de seguridad.





# TRABAJOS EN CALIENTE

## Riesgos y daños a la salud

Al realizar trabajos en caliente, dependiendo del tipo de proceso, área a trabajar y del mal uso de los EPP, se pueden presentar efectos dañinos para la salud como:

1. Quemaduras, muerte por fuego o explosiones
2. Lesiones por desprendimiento de partículas.
3. Asfixias y/o cáncer pulmonar por inhalación de humos y/o gases tóxicos.
4. Enfermedades del sistema respiratorios en general
5. Lesiones al sistema neurológico y órganos por inhalación de humos y/o vapores de metales pesados
6. Lesiones oculares por proyección de partículas o exposición directa a radiaciones no ionizantes (Ultra Violeta y/o Monocromática).
7. Electrocuación por contacto directo o indirecto con electricidad
8. Perdida auditiva al usar esmeriles



Explosión



Luz Intensa – UV  
Monocromática



Incendios



Cortos Circuitos



Salud



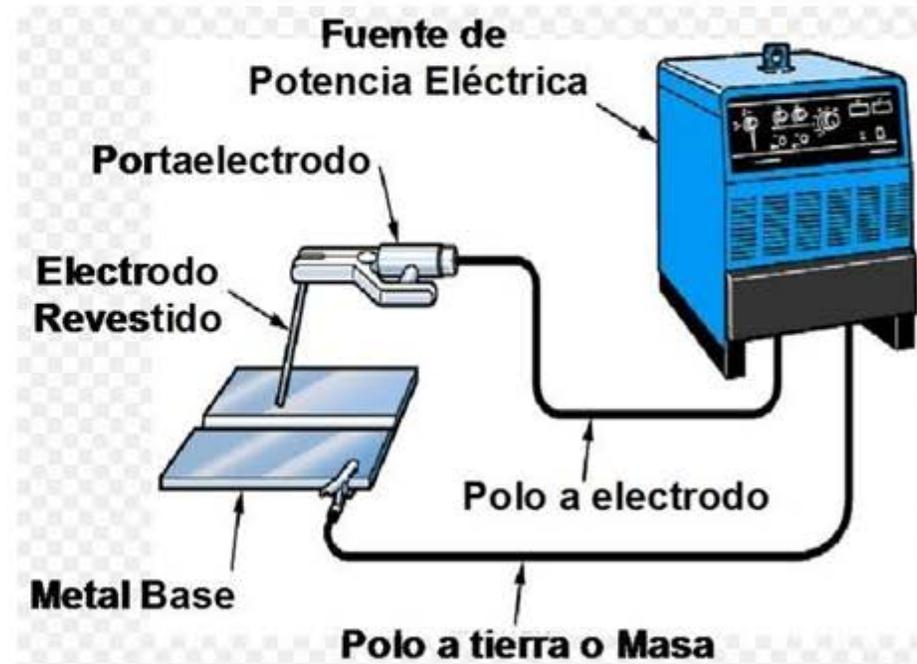
Quemaduras



# TRABAJOS EN CALIENTE

## Procedimientos Generales para Soldadura Eléctrica

1. Planear detalladamente el trabajo a realizar y tener un permiso de trabajo.
2. Inspeccionar el área y las herramientas de trabajo.
3. Asegurar que el área de trabajo esté limpia, ordenada, señalizada e identificada.
4. Usar el EPP adecuado.
5. Mantener la máquina de soldar sin energía eléctrica cuando no se esté usando.
6. Poner a tierra el alojamiento del instrumento de soldadura y el metal que esté soldando lo más cercano posible a la pieza a soldar.
7. Verificar que la fase de neutro y tierra estén ubicadas en la pinza porta electrodo y en la pieza a soldar, respectivamente.
8. No colocar las pinzas sobre materiales conductores.





# TRABAJOS EN CALIENTE

## Procedimientos Generales para Soldadura Eléctrica

9. Proteger con aislantes resistentes a temperaturas los pisos que sean combustibles.

10. Vaciar, limpiar, purgar y ventilar totalmente, antes de soldar, los estanques, recipientes, ductos o cañerías que tuvieron o pudieron tener líquidos y/o gases inflamables. Inclusive, de ser el caso, energizarlos con nitrógeno. Hacer chequeo de gases antes de soldar.

11. Mantener una distancia mínima de 11 metros de los puntos de peligro, o cubrirlos con elementos resistentes al fuego.

12. Colocar biombos o mamparas para evitar que los rayos que despiden el electrodo causen daños a las personas que se hallen cerca.

13. Ajustar la máquina de soldar al nivel de intensidad adecuado al tipo de soldadura.

14. Usar extractores de gases en lugares con poca ventilación.



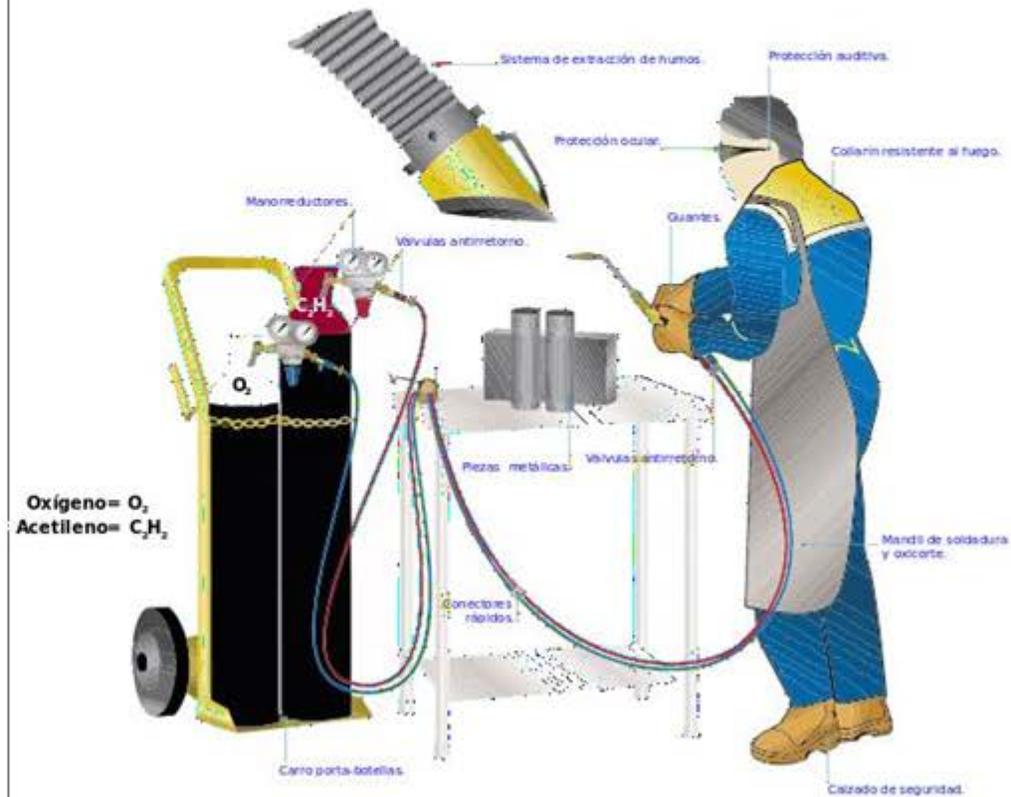


# TRABAJOS EN CALIENTE

## Trabajos en Caliente – Procedimientos Generales para Oxicorte

11. El equipo de soldadura o corte con gases debe estar completo y en óptimo estado de uso. Manómetros, válvulas, mangueras, uniones, cilindros de gases, etc.
12. Cada equipo debe tener una válvula anti-retroceso de las llamas en cada una de las dos líneas de gas de los cilindros.
13. Los cilindros (balones) deberán estar perfectamente identificados y sujetos con cadenas o cintas de goma de forma segura.
14. Los grifos de los cilindros de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
15. Los cilindros deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.

Estación correcta y segura para soldadura y oxicorte con soplete de gas.





# TRABAJOS EN CALIENTE

## Procedimientos Generales para Esmeriles o Amoladoras

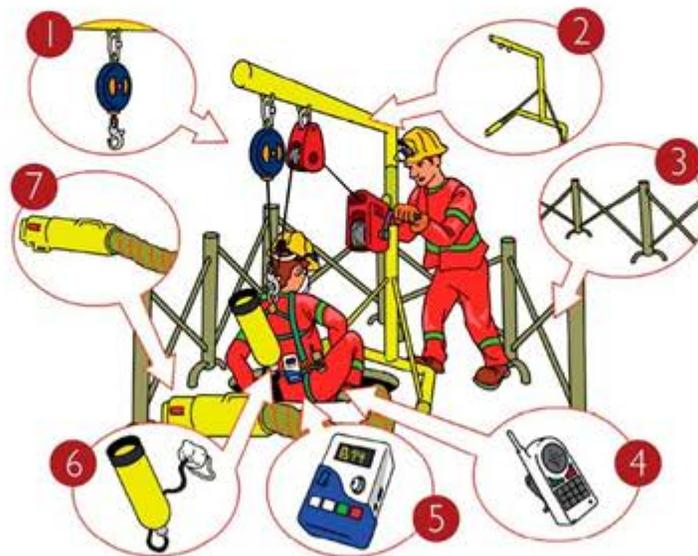
1. Planear detalladamente el trabajo a realizar.
2. Tener un permiso de trabajo.
3. Inspeccionar el área de trabajo.
4. Inspeccionar las herramientas de trabajo.
5. Asegurar que el área de trabajo esté limpia y ordenada.
6. Señalizar e identificar el área de trabajo.
7. Usar el EPP adecuado.
8. Proteger con aislantes resistentes a temperaturas los pisos que sean combustibles.
9. Vaciar, limpiar, purgar y ventilar totalmente, antes de usar el equipo de esmerilado, los estanques, recipientes, ductos o cañerías que tuvieron o pudieron tener líquidos y/o gases inflamables. Inclusive, de ser el caso, energizarlos con Nitrógeno. Hacer el chequeo de gases antes de esmerilar.
10. Mantener una distancia mínima de 11 metros de material inflamable.







## Trabajos en Espacios Confinados



1. Sistema de retención anticaídas.

2. Trípode con sistema recuperador.

3. Señalización exterior y protección perimetral.

4. Equipos de comunicación.

5. Medidor de gases para controlar la atmósfera interior.

6. Equipos de protección respiratoria.

7. Medios de ventilación o extracción.



# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



**Abertura limitada de entrada y salida + excasa ventilación**



**Con posible de agentes tóxicos, inflamables o explosivos y deficiencia O<sub>2</sub>.**



# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

## Espacios Confinados - Peligros



Deficiencia de Oxígeno  
< 19,5 % - Asfixia



Rico en Oxígeno  
> 23,5 % - Fuego



Gases Inflamables  
Explosión



Atmósferas Tóxicas  
Envenenamiento  
Inyxicación



Caídas - Lesiones



Insectos  
Picadas



Atrapamiento  
Sepultamiento



Altas Temperaturas  
Deshidratación  
Golpe de Calor



Baja Temperatura  
Entumecimiento



Ruido  
Sordera



Caída de Objetos  
Lesiones



# TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS

## Personal de trabajo

**EMISOR:** Es la persona que dentro de la empresa será la responsable de autorizar el Permiso para Trabajo en Espacios Confinados. Ejm. Supervisor, Encargado de Salud Ocupacional, Coordinador de Producción.

**ENTRANTES:** Son los trabajadores o personas que entraran al espacio confinado a realizar una tarea asignada.

**VIGIA:** Es la persona o trabajador que permanecerá afuera del espacio confinado en actitud vigilante e informará cualquier situación anormal que se presente durante el trabajo en el espacio confinado.

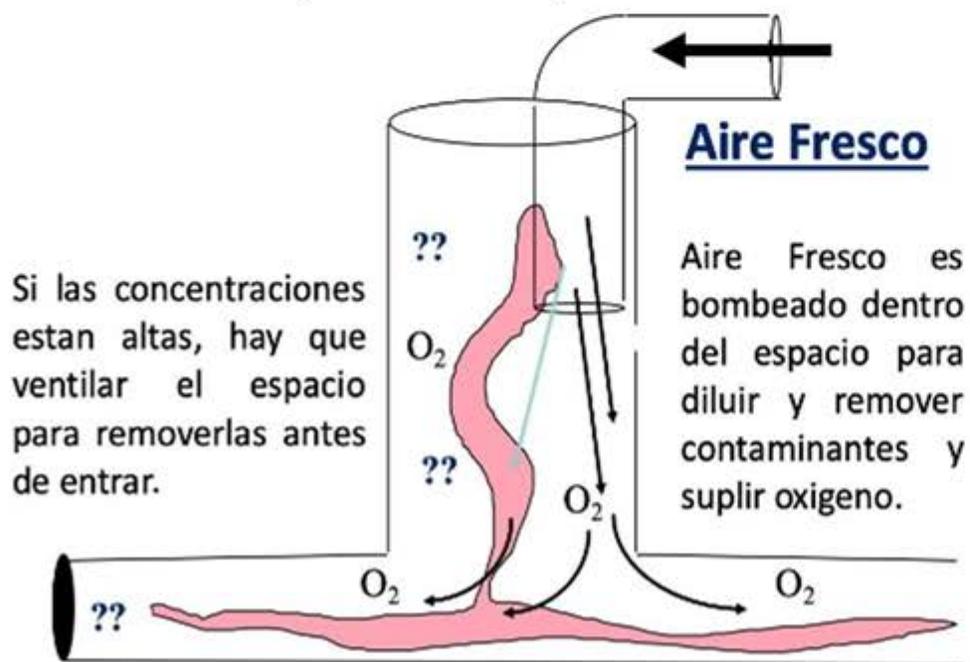




# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

## VENTILAR LOS ESPACIOS CONFINADOS

La ventilación puede ser natural o forzada (con el uso de sopladores y/o extractores), dependiendo del monitoreo, condiciones atmosféricas y las características del espacio confinado. Se utiliza para desplazar contaminantes o disminuir el riesgo del estrés térmico para el trabajador.





# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

## Medidas de seguridad para trabajos en Espacios Confinados

1. Estar debidamente capacitado, entrenado y habilitado.
2. Tener buen estado de salud física y mental.
3. Normalizar los procedimientos establecidos en la empresa.
4. Estudiar, comprender y seguir los procedimientos de la empresa.
5. Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
6. Identificar y señalar cualquier peligro físico antes de entrar.
7. Realizar la señalización correspondiente en el área de trabajo.
8. Realizar los AST o ATS en el que se detallen todas las fases y/o tareas.
9. Realizar el permiso de trabajo.
10. Examinar, antes de la entrada y durante la permanencia, el contenido de oxígeno, flamabilidad, toxicidad o peligros de explosión existentes.
11. Usar el equipo de protección contra caída, rescate, monitoreo de aire, ventilación, equipo de comunicación, etc., de acuerdo con los procedimientos de entrada.
12. Ingresar preferiblemente con una línea de vida, ya que esta puede utilizarse para un rescate de ser necesario.
13. Entrar al espacio confinado, de ser posible, dos trabajadores como mínimo.
14. Considerar, antes y después de entrar, las condiciones de temperatura y humedad que podrían generar estrés térmico o golpe de calor.



## TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS

15. Tener siempre listo y operativo todo el material necesario para efectuar operaciones de salvamento.
16. Mantener contacto visual en todo momento con un asistente entrenado, pudiendo también tener comunicación con el teléfono o por radio antiexplosivo. Al mismo tiempo, este sistema de monitoreo, le permite al asistente y al supervisor de la entrada, ordenar evacuar y alertar apropiadamente al personal de salvamento para rescatar al trabajador cuando sea necesario
17. Tener siempre listo y operativo todo el material necesario para efectuar operaciones de salvamento.
18. Tener siempre listo y operativo todo el material necesario para efectuar operaciones de salvamento.
19. Chequear continuamente la cantidad de aire restante en su equipo de respiración autónomo (cuando corresponda).
20. Mantener el área bien iluminada mientras se trabaja en ella, preferiblemente utilizar iluminación de bajo voltaje.
21. Mantener el área ventilada. Los equipos de combustión deben dejarse fuera del espacio confinado, siempre que sea posible.
  
22. Realizar los procedimientos de seguridad adicionales cuando se realizan: trabajos en caliente, trabajos en altura, trabajos con sustancias peligrosas, trabajos con maquinas y herramientas o cualquier trabajo peligroso en general.
23. Mantener el área limpia y ordenada.
24. Cerrar correctamente el espacio confinado al culminar el trabajo y al salir de el, colocar barreras y la señalización correspondiente para impedir el acceso de personal no autorizado.



# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

## Atmósfera Deficiente en Oxígeno



EFECTOS DE LAS CONCENTRACIONES DE OXÍGENO	
Volumen de Oxígeno en %	Resultados de la condición y efectos sobre el ser humano según OSHA
23.5% o mas	Enriquecimiento de oxígeno, extremo peligro de incendio
20.8%	Concentración de oxígeno en el aire a nivel del mar.
19.5%	“Concentración inocua” mínima. OSHA, NIOSH.
18.0%	“Concentración mínima” según D. S. N° 594, Artículo 58
16.0%	Desorientación, juicio y respiración afectados.
14.0%	Juicio defectuoso, fatiga rápida
8.0%	Falla mental, perdida del sentido
6.0%	Dificultad para respirar, muerte en minutos



# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

## Equipos de Protección Personal

**Protección respiratoria:** tienen como objetivo evitar la inhalación por parte del trabajador de partículas, aerosoles, fibras, vapores y gases potencialmente peligrosos para su salud. Es uno de los principales elementos de protección que deben ser considerados previo al ingreso a un espacio confinado. Antes de realizar una entrada en un recinto confinado habrá que valorar las condiciones y elegir el más adecuado.

- ✓ **Filtros para partículas:** atrapan las fibras, partículas y aerosoles en estado sólido y/o líquido.
- ✓ **Filtros para gases y vapores:** atrapan las moléculas de gases nocivos.
- ✓ **Equipos de respiración semiautónomos:** la fuente de aire y el trabajador se encuentran en diferentes lugares.
- ✓ **Equipos de respiración autónomos:** equipos donde la fuente de aire es transportada por el propio trabajador.

\* Los otros EPP requeridos, serán determinados por la Hoja de Seguridad de las sustancias presentes y el tipo de trabajo a ser realizado.



Trabajos en Espacios Confinados





# TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

## Equipos de Protección Personal

Adicional a la protección respiratoria, usar todos los EPP necesarios acorde al área y trabajo a realizar.



Filtros para partículas



Filtros para gases y vapores



Equipo de respiración semiautónomo



## ¿QUE HARÍAS?

1. ¿Si se detecta la presencia de atmósfera deficiente en oxígeno, inflamables o tóxicas?
2. ¿Si ocurre un caso de emergencia?
3. Se presentan para el puesto de trabajo un claustrofóbico, asmático y un hombre con sobrepeso ¿A quien contratarías?

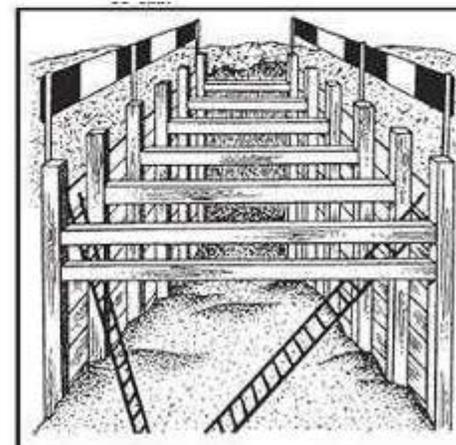


## TRABAJOS DE EXCAVACIONES Y ZANJAS

**DS 024-2016-EM, Artículo 133.-** Para realizar trabajos en excavación por las características del terreno como: compactación, granulometría, tipo de suelo, humedad, vibraciones, profundidad, entre otros; se debe instalar sistemas de sostenimiento, cuando sea necesario, de acuerdo a estándares establecidos.

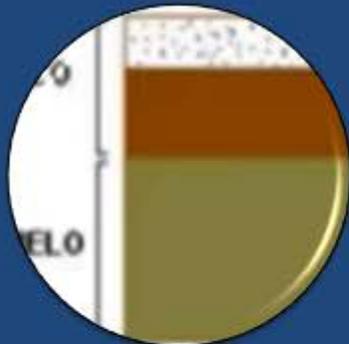
En toda excavación, el material proveniente de ella y acopiado en la superficie deberá quedar a una distancia mínima del borde que equivalga a la mitad de la profundidad de la excavación. En el caso de suelos bastante deleznable, esta distancia será mayor o igual a la profundidad de la excavación.

En los casos que se realicen trabajos en taludes o cerca de las excavaciones de profundidad mayor o igual a uno punto ochenta metros (1.80 m), los trabajadores deberán contar con un sistema de prevención y detención de caídas.





## TRABAJOS DE EXCAVACIONES Y ZANJAS



Características del terreno: compactación, granulometría, vibraciones, profundidad, instalaciones subterráneas.



Verificar excavaciones mayores a 1.5 metros de profundidad estén diseñadas y firmadas por un ingeniero civil colegiado.



Todo el personal involucrado además de firmar el permiso de trabajo deberá realizar ATS, IPERC Continuo.



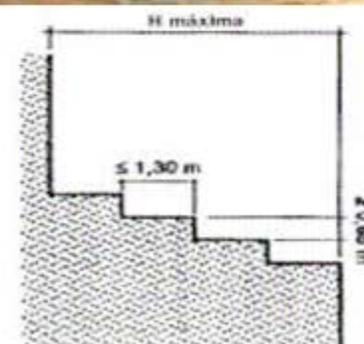


# TRABAJOS DE EXCAVACIONES Y ZANJAS

## Excavación

- Efectuar la excavación de acuerdo al talud natural del terreno, como mínimo, según la siguiente tabla.

Tipos de Material	Talud (grados)	
	Terreno Seco	Terreno Húmedo
Roca dura compacta (Tipo A)	90	90
Roca dura (Tipo A)	90	90
Roca blanda (Tipo A)	80	80
Trozos de roca (Tipo B)	70	70
Terreno Vegetal (Tipo B)	70	70
Arcilla (Tipo B)	70	60
Gravilla – Cascajo (Tipo C)	45	45
Arena Fina (Tipo C)	45	45



- No socavar el pie del talud de una excavación. Si fuese necesario trabajar en el pie del talud se deberá provocar desde el borde superior (cresta) la caída de material o terreno saliente.



# TRABAJOS DE EXCAVACIONES Y ZANJAS



**QUE OBSERVAMOS?**



## TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

**DS 024-2016-EM, Articular 135.-** Todo trabajo con energía de alta tensión será realizado sólo por personal capacitado y autorizado por el titular de actividad minera.

Las instalaciones eléctricas serán previamente desenergizadas, se realizará el PETAR y se verificará si se cumplió el siguiente procedimiento: corte de energía, evitar el retorno de energía, verificación de la energía residual y ausencia de tensión, instalación de aterramiento temporal e instalación de bloqueo y señalización de prohibición del suministro de energía.

En las actividades de instalaciones eléctricas sólo serán utilizados equipos, dispositivos y herramientas eléctricas compatibles con las instalaciones eléctricas existentes y que mantengan las características de su fabricación.

Los equipos de protección personal estarán de acuerdo con el nivel de la clase de tensión de las instalaciones eléctricas donde se realizan las





# TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

**Riesgo eléctrico:** Probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica teniendo en cuenta la gravedad de sus consecuencias, sean éstas daños personales, daños materiales e interrupción de procesos.

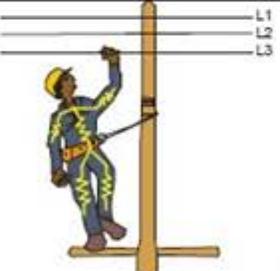
**Siempre hay que tomar precauciones porque:**

- ✓ No tiene olor, color, ni se detecta con la vista.
- ✓ No tiene sonido.
- ✓ Al tacto puede ser mortal.



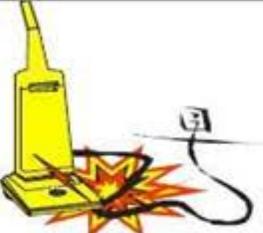
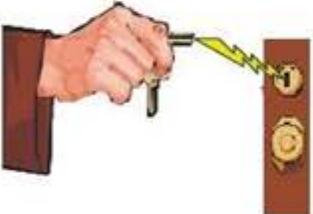


# TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

	<p><b>RIESGO: ARCOS ELÉCTRICOS.</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p>
	<p><b>RIESGO: AUSENCIA DE ELECTRICIDAD.</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Apagón, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p><b>RIESGO: CONTACTO DIRECTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión.</p>
	<p><b>RIESGO: CONTACTO INDIRECTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>

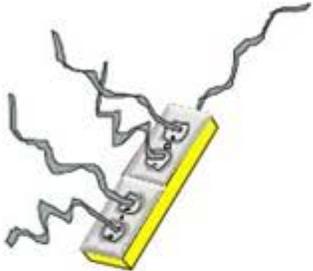
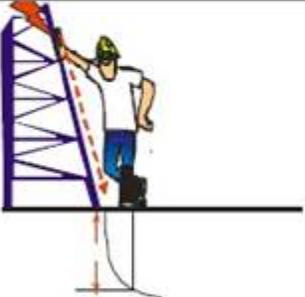
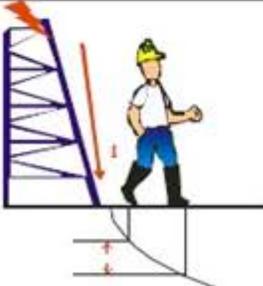


# TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

	<p><b>RIESGO: CORTOCIRCUITO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>
	<p><b>RIESGO: ELECTRICIDAD ESTÁTICA</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>
	<p><b>RIESGO: EQUIPO DEFECTUOSO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p>
	<p><b>RIESGO: RAYOS</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.</p>



# TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

	<p><b>RIESGO: SOBRECARGA</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles, dimensionamiento adecuado de conductores y equipos.</p>
	<p><b>RIESGO: TENSIÓN DE CONTACTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	<p><b>RIESGO: TENSIÓN DE PASO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>



## Efectos Fisiológicos de la Corriente Eléctrica

Factores que determinan la forma y la severidad de las lesiones

- a. EL amperaje.
- b. La resistencia al paso de la corriente.
- c. El tipo de corriente.
- d. La magnitud del voltaje.
- e. El área del recorrido la corriente.
- f. La duración del contacto.
- g. El nivel de humedad de la superficie.
- h. Otras.



# TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

## ¿Cómo Evitar los Accidentes Eléctricos?

### PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS

**DIRECTOS:** contacto con las partes activas de materiales y equipos que normalmente tienen tensión:

cables, enchufes, cajas de empalmes.

- Alejamiento de las partes activas.
- Interposición de obstáculos, barreras o envolventes.
- Recubrimiento de las partes activas.
- Protección complementaria con diferenciales de alta sensibilidad.
- Pequeñas tensiones de seguridad.

### PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS

**INDIRECTOS:** contacto de una persona con elementos que accidentalmente tienen tensión, pero que normalmente no la tienen: ejemplo, la carcasa de una máquina

- Aterramientos.
- Recubrimiento de las partes activas.



## ¿Cómo Evitar los Accidentes Eléctricos?

- ✓ Supervisar efectivamente los trabajos.
- ✓ Tener conocimientos de electricidad, de la tarea y sus riesgos.
- ✓ Bloqueo y etiquetado - LOTOTO
- ✓ Respetar las distancias de seguridad.
- ✓ Limitar el uso de los cables de extensión.
- ✓ Usar de herramientas y equipos adecuados.
- ✓ No sobrecargar los tomacorrientes.
- ✓ Usar el equipo de protección personal.
- ✓ Considerar a todo conductor como energizado.
- ✓ Usar las conexiones a tierra de los artefactos.
- ✓ No manipular equipos con las manos mojadas. s.
- ✓ Revisar periódicamente las instalaciones y equipo





# TRABAJOS CON ELECTRICIDAD

Use el EPP adecuado





# TRABAJOS CON MATERIALES RADIATIVOS

**DS 024-2016-EM, Articular 136.-** En los trabajos de instalación, operación, manejo de equipos y materiales radiactivos el titular de actividad minera deberá cumplir con las normas establecidas en el Reglamento de Seguridad Radiológica, aprobado por Decreto Supremo N° 009-97-EM; el Reglamento de la Ley N° 28028, Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante, aprobado por Decreto Supremo N° 039-2008-EM; y demás normas vigentes aplicables, o las normas que los sustituyan.





# TRABAJOS CON MATERIALES RADIATIVOS

En materia de seguridad nuclear y protección radiológica y tiene como misión proteger a los trabajadores, la población y el medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, consiguiendo que las instalaciones nucleares y radiactivas sean operadas por los titulares de forma segura, y estableciendo las medidas de prevención y corrección frente a emergencias radiológicas, cualquiera que sea su origen. Para ello:

- Evalúa la seguridad y la protección radiológica de las instalaciones nucleares y radiactivas y las inspecciona durante su funcionamiento.
- Evalúa e inspecciona cualquier actividad que implique manipulación, procesado, almacenamiento o transporte de sustancias nucleares y radiactivas o, en general, riesgo de exposición a radiaciones ionizantes.
- Vigila y controla los niveles de radiación dentro y fuera de las instalaciones (en aire, agua, suelo, alimentos, etc.) evaluando el impacto radiológico en las personas y el medio ambiente.





# TRABAJOS CON MATERIALES RADIATIVOS

## Riesgo de irradiación externa:

Se produce como consecuencia de una fuente radiactiva externa al organismo (ej. equipos de rayos X, aceleradores, etc.). Las normas básicas para reducir la exposición en estos casos son:

- Distancia

Aumentando la distancia con la fuente de radiaciones ionizantes la exposición disminuye en la misma proporción en que aumenta el cuadrado de la distancia.

- Tiempo

Disminuyendo el tiempo de exposición todo lo posible se reducirán las dosis.

- Blindaje

Mediante la interposición de un espesor suficiente de material absorbente o blindaje entre la persona y la fuente de radiación se consigue eliminar completamente o reducir de manera significativa la dosis recibida.

## Riesgo de contaminación:

Se produce como consecuencia de la dispersión de material radiactivo que puede depositarse en la piel de la persona contaminada o incorporarse al organismo por vías de inhalación, ingestión o penetración a través de heridas, rozaduras u otro tipo de lesiones. En el ámbito laboral este riesgo está asociado a la utilización de fuentes radiactivas no encapsuladas.

Para protegerse contra este riesgo hay que tratar de evitar la presencia de contaminación radiactiva en el ambiente aplicando las medidas de confinamiento (ventilación, vitrinas, cajas de guantes, etc.) que resulten pertinentes, utilizando un vestuario apropiado y haciendo uso de protección respiratoria.



# TRABAJOS EN ALTURA

## Trabajos en Altura:





# TRABAJOS EN ALTURA

## Trabajos en Altura:

Cualquier actividad o desplazamiento que realice un trabajador mientras este expuesto a un riesgo de caída de distinto nivel, cuya diferencia de cota sea aproximadamente igual mayor a 1.8 metros con respecto del plano horizontal inferior mas próximo

Se considera también trabajo en altura cualquier tipo de trabajo que desarrolle bajo nivel cero, como son: pozos, ingreso a tanques enterrados, excavaciones de profundidad mayor a 1.20 metros





# TRABAJOS EN ALTURA

**Línea de vida.**- Cable o cuerda horizontal o vertical estirada entre dos puntos de anclaje, permitiendo una vía de tránsito entre estos dos puntos y manteniendo una protección contra caída entre aquellos puntos. Cuando se usa en forma vertical, requiere de un freno de sogas que permita la conexión de la línea de enganche así como su desplazamiento en sentido ascendente con traba descendente.





## Arnés de seguridad:

### Utilidad:

- Son equipos que le permiten al trabajador realizar actividades de forma segura y eficiente.
- Reparte los esfuerzos del frenado sobre las zonas fuertes del cuerpo.
- Evita que un trabajador suspendido inconsciente deje caer el tronco hacia atrás y genere un sobre estiramiento de las vertebrae lumbares.

### Selección de un arnés:

- Ser ejecutada por personal calificado
- Considerar el estado del arnés a usar.
- Los puntos de sujeción de un arnés debe tener una resistencia mínima de 22.2 Kn., el ancho de las correas como mínimo 41 mm para generar una buena área de contacto y no generar presión excesiva.
- Considerar el tipo de punto de anclaje existente en el área de trabajo
- Considerar la presencia de obstáculos en dirección a la caída.
- Deben cumplir con normas técnicas nacionales e internacionales que garanticen las características técnicas de los mismos.



# TRABAJOS EN ALTURA

## PUNTOS DE ANCLAJE

**Anclaje:** Estructura que soporta en forma segura las fuerzas generadas al momento de la caída de una persona. Esta estructura puede ser una viga, columna o piso con una resistencia mínima de 2 270 kg/F (5 000 lbs), por cada trabajador.

- Este anclaje debe ser independiente de cualquier anclaje que vaya a ser usado para otros propósitos.
- Estar alineado para evitar la caída de péndulo.
- Estar elevado para reducir la distancia de caída libre.
- Debe ser aprobado y calificado por personal calificado.





# TRABAJOS EN ALTURA

## ESTRUCTURAS PROVISIONALES PARA TRABAJOS EN ALTURA:

### Andamios tubulares:

1. Revisión de bases regulables, nivelación del andamio.
2. Control de accesos, que estén libres y despejados.
3. Para acceso a los diferentes niveles del andamio, instalación de escalas interiores.
4. Todas las trampillas de plataformas con acceso, deben permanecer siempre cerradas.
5. Instalación de diagonales, Horizontales sobre las rosetas.
6. Deben anclarse, para que estén fijos.
7. Contar con rodapiés en cada nivel de trabajo.
8. Señalización del Área de influencia
9. Contar con tarjetas de control de andamio
10. Para andamios móviles revisar seguros de ruedas
11. Verificar el diseño, plano para armado de andamio, así mismo verificar la certificación del andamio y personal encargado del armado.





# TRABAJOS EN ALTURA

## Escaleras:

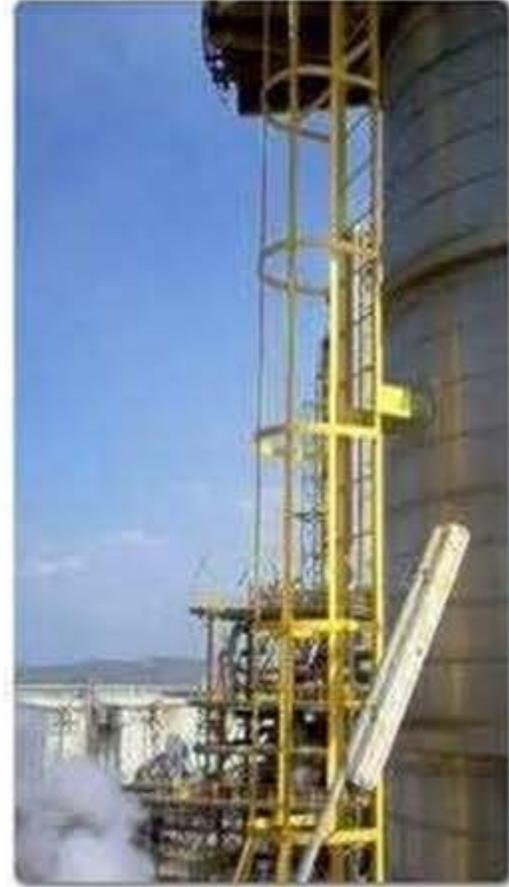
1. Deberá estar aprobada por el supervisor responsable del área de trabajo.
2. Estas escaleras deberán estar construidas con peldaños y puntos de apoyo antideslizantes.
3. Cada escalera debe tener su identificación propia para efectos de registro, mantenimiento e inspección.
4. Los defectos deben corregirse a tiempo y el supervisor del área debe asegurarse de que no se use ninguna escalera portátil defectuosa ni de confección artesanal.
5. Las escaleras de madera no deben pintarse. Para evitar que se oculten desperfectos en los peldaños de madera, se debe usar barniz transparente o aceite como capa protectora, de tal modo que permita la detección de fisuras.
6. Cuando están en uso las escaleras, deben estar atadas, sujetas o aseguradas para prevenir que resbalen. Las escaleras deben colocarse de manera tal que su punto de apoyo basal debe alejarse del muro a una distancia máxima de un cuarto (1/4) de su longitud.





# TRABAJOS EN ALTURA

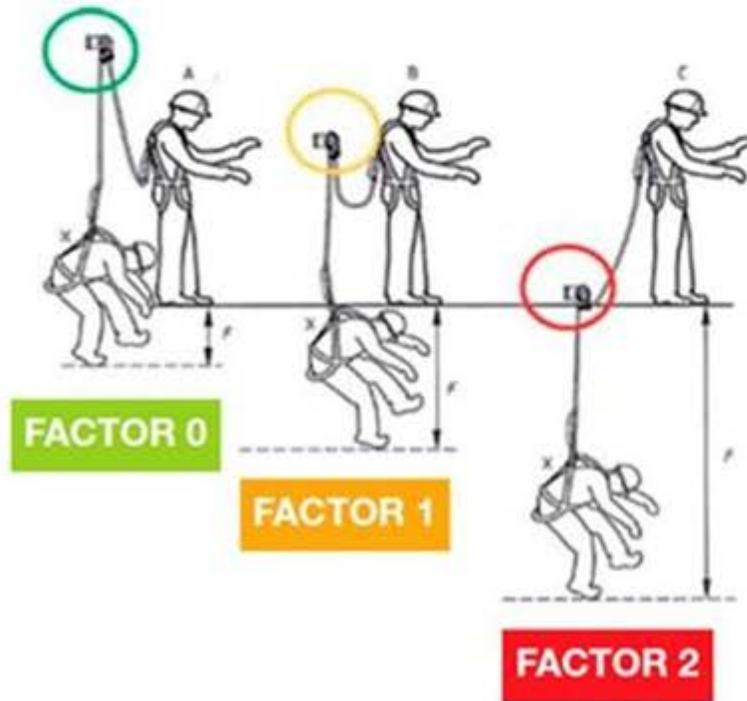
7. Las escaleras de metal no deben usarse cerca de conductores eléctricos o en otras áreas peligrosas donde la producción de chispas puedan ocasionar fuego o explosión.
8. En el lugar donde se almacena las escaleras metálicas, debe colocarse un aviso que diga. “NO USAR CERCA DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS”.
9. El lugar de almacenamiento debe estar en optimas condiciones.
10. Se debe realizar una inspección visual de la escalera antes y después de su uso. Cuando existan dudas acerca de la seguridad o integridad de la escalera se debe colocar una tarjeta con la indicación “FUERA DE SERVICIO”.
11. Las escaleras fijas verticales utilizadas en silos, chimeneas de fundiciones y torres cuya longitud sea mayor de cinco (5) metros, deben estar provistas de una protección tipo jaula





## FACTOR DE CAÍDA

- **Factor de caída (FC):** Factor dimensional determinado por la relación entre la altura de caída libre y el largo del elemento de amarre utilizado.



### FACTOR 0:

- El punto de anclaje está por encima del trabajador de manera que la altura de la caída es solo igual a una longitud de la cuerda.

### FACTOR 1:

- El arnés anclado a la misma altura que el **anillo dorsal**, por lo que la distancia de la caída es igual a la longitud de la cuerda.

### FACTOR 2:

- La altura de la caída es el doble de la longitud de la cuerda que la detiene.



# IZAJE DE CARGAS

El izaje es un sistema utilizado para levantar, bajar, empujar o tirar una carga por medio de equipos tales como elevadores eléctricos, de aire o hidráulicos, grúas móviles, puentes grúa, winches y tecles.





# IZAJE DE CARGAS

## Componentes y accesorios de izaje

Los componentes accesorios, en el proceso de izaje, son aquellos utilizados para conectar la máquina elevadora a la carga, tales como cadenas, eslingas de fibra, estrobos, ganchos, grilletes, anillos y poleas.



PATRÓN DE COLORES					
AZUL	VERDE	AMARILLO	GRIS	ROJO	MARRÓN
*mm = ancho de eslinga   *kg = capacidad de carga					
30mm	50mm	75mm	100mm	125mm	150mm
1000 kg	2000 kg	3000 kg	4000 kg	5000 kg	6000 kg



# IZAJE DE CARGAS

## Consideraciones para el uso de equipos y accesorios de izaje

Para el uso de equipos y accesorios de izaje se debe tener en consideración lo siguiente:

1. La construcción, operación y mantenimiento de todos los equipos y accesorios de izaje deben efectuarse de acuerdo a las normas técnicas establecidas por los fabricantes. Cada equipo de izaje y accesorios debe tener claramente indicada la capacidad máxima y una tabla de ángulos de izaje debe ser pegada en un lugar adecuado, fácilmente visible para el operador.





# IZAJE DE CARGAS

## Consideraciones para el uso de equipos y accesorios de izaje

2. Usar la cuerda guía amarrada a la carga esto evitara el balanceo.
3. El equipo de izaje debe ser usado para el propósito diseñado. No debe exceder la capacidad de carga. Debe brindarse acceso seguro a las grúas aéreas..





## IZAJE DE CARGAS

### Consideraciones para el uso de equipos y accesorios de izaje

4. En los ganchos se debe marcar tres (3) puntos equidistantes a fin de medir la deformación producto de su uso, la cual jamás deberá exceder el quince por ciento (15%) de las longitudes originales. Todos los ganchos deben estar equipados con un pasador de seguridad para prevenir una desconexión de la carga. Los ganchos de levante no deben pintarse a fin de detectar fisuras, no deben soldarse, afilarse, calentarse ni repararse.





## IZAJE DE CARGAS

### Consideraciones para el uso de equipos y accesorios de izaje

5. El número de hilos rotos en el tramo de dos (2) metros del cable donde haya roturas que exceda al diez por ciento (10%) de la cantidad total de hilos, deberá ser retirado.
6. En el caso de tambores de enrollado de cables, se debe asegurar que, con el gancho depositado a nivel del suelo, permanezcan en el tambor por lo menos tres (3) vueltas de cables.





# IZAJE DE CARGAS

## Supervisión para trabajos de izaje

Factores de riesgo:

Los factores de riesgo específicos de la grúas, lo constituyen el desplazamiento del equipo (sea con carga o vacío) y su posible interacción con el personal o con otras maquinas u objetos que se encuentren dentro de la zona de desplazamiento de la grúa.

### Riesgo Mecánicos:

- De arrastre o atrapamiento por la carga o por la propia grúa.
- De impacto por la carga o la propia grúa
- De pérdida de estabilidad de la carga, maquina o elementos.
- De rotura de elementos de la máquina por envejecimiento

### Riesgo Eléctricos:

- Pueden ser debido a contactos eléctricos
- Debido a tormentas eléctricas

### Riesgo Ergonómicos

- Posturas forzadas o esfuerzos excesivos (cabina)





# IZAJE DE CARGAS

## Supervisión para trabajos de izaje

### Procedimiento para izaje :

1. Identificar la necesidad del movimiento de carga
2. Determinar el peso, tipo, dimensiones y forma de la carga
3. Tener en cuenta el peso de las poleas, aparejos, gancho, verificar estado.
4. Sitio y ubicación de la grúa (verificar obstáculos, otras condiciones propias del lugar)
5. Definir el señalizador, además verificar si se requiere el uso de radio para comunicación.
6. Verificar si es o no un Izaje Crítico “PLAN DE IZAJE CRÍTICO CON GRÚAS”.
7. Señalizar y despejar el área de trabajo
8. Posicionar la máquina, hacer la presentación sin carga
9. Verificar el bloqueo y ubicación de la máquina
10. Aparejar la carga
11. Realizar el izaje inicial de la carga
12. Verificar el aparejamiento
13. Transportar la carga
14. Descargar la carga
15. Verificar el posicionamiento de la carga
16. Retirar los aparejos
17. Liberar el área de trabajo
18. Retornar la grúa a la posición inicial





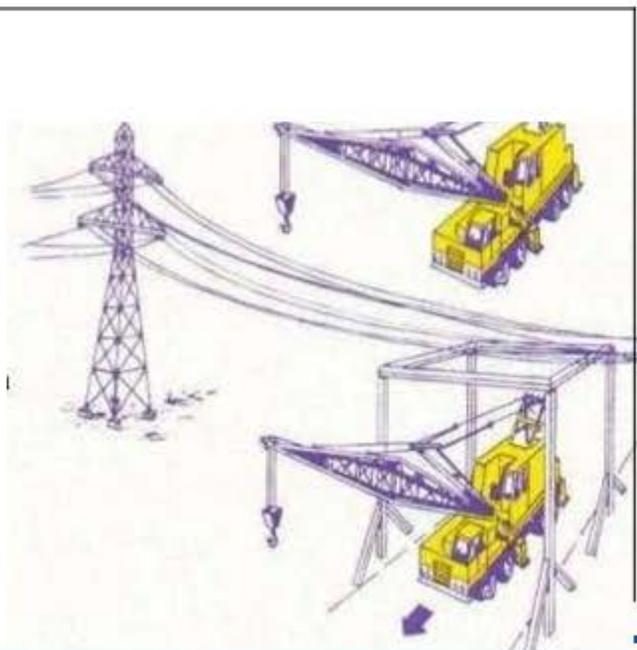
# IZAJE DE CARGAS

## Supervisión para trabajos de izaje

### Consideraciones para trabajos cerca de líneas eléctricas:

7. Nadie debe tocar una grúa ni su carga hasta que la persona de señales diga que es seguro hacerlo.
8. Todos los trabajadores deben mantenerse bien alejados de la grúa cuando ésta se encuentra cerca de líneas eléctricas.
9. Use manila plástica como vientos para mantener la estabilidad de la carga.
10. Mantenga todas las partes de la grúa, por lo menos a 4.60 m o siga la tabla de distancias para líneas de alto voltaje.

Voltaje normal, kv.	Distancia mínima requerida (metros)
200	4,60
200 a 350	6,10
350 a 500	7,62
500 a 750	10,67
750 a 1000	13,72
Transito con la grúa sin carga bajo líneas de alto voltaje	
345	4,60
345 a 750	4,87
750 a 1000	6,10



# MONITOREO OCUPACIONAL





# DEFINICIONES METODOLÓGICAS E HIGIENE INDUSTRIAL





# DEFINICIONES METODOLÓGICAS E HIGIENE INDUSTRIAL

## Agentes Físicos

- Iluminación
- Dosimetría de ruido
- Vibraciones mano y brazo
- Vibraciones cuerpo entero
- Estrés térmico por calor radiante
- Estrés térmico en frío
- Radiaciones no ionizantes.

## Agentes químicos

- Partículas respirables
- Partículas inhalables
- Gases tóxicos (SO<sub>2</sub>, NO, CO, H<sub>2</sub>S)
- Compuestos orgánicos volátiles (VOC's)
- Humos metálicos.

## Agentes biológicos

- Recuento de hongos
- Recuento de bacterias-Anaerobios mesófilos
- Parásitos y protozoarios.

## Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo

- Esfuerzos intensos
- Esfuerzos continuos
- Movimientos repetitivos
- Movimiento manual de cargas
- Metodologías de evaluación (RULA, REBA, Ecuación de NIOSH, JSI, OWAS, OCRA, Ecuación de fuerza compresiva al disco, etc)
- Software ERGO IBV.

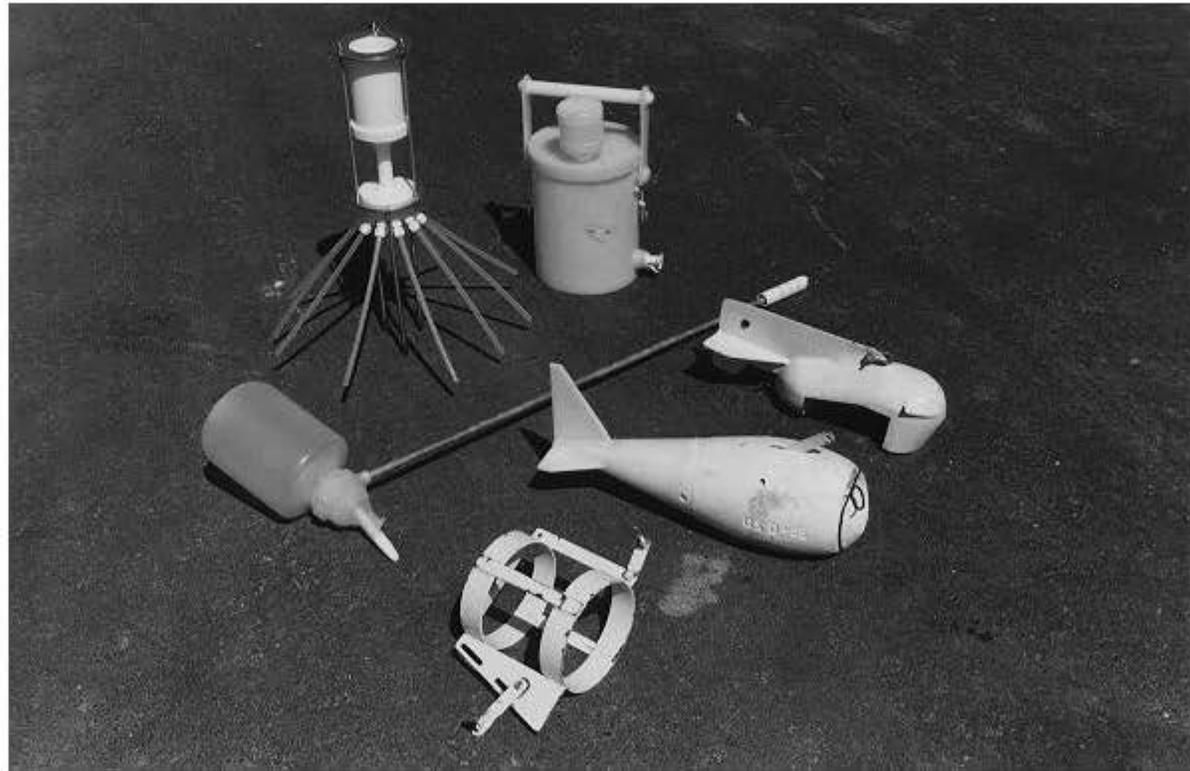
## Agentes psicosociales

- Exigencias psicológicas
- Control sobre el trabajo
- Estima y apoyo social
- Capacidad de liderazgo.



## Método de Muestreo

1. NIOSH
2. OSHA
3. ISO





# RUIDO

- INSTRUMENTO PARA EVALUAR RUIDO

SONOMETRO



- APLICACIONES EN CAMPO





## Limites Máximos Permisibles para el Ruido. Según R.M. 375:2008-TR

23. En cuanto a los trabajos o las tareas, debe tomarse en cuenta que el tiempo de exposición al ruido industrial observará de forma obligatoria el siguiente criterio:

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

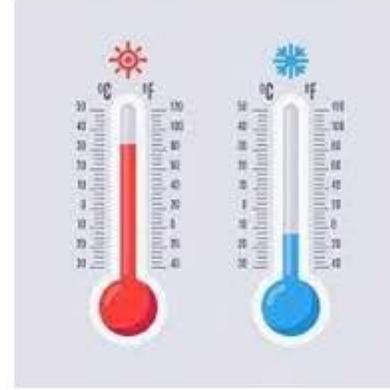
## TABLAS DE DECÍBELES

RESPIRACIÓN		10 DB
BIBLIOTECA		30 DB
LLUVIA		50 DB
TRÁNSITO		70 DB
MOTOCICLETA		100 DB
CONCIERTO		110 DB
TURBINA DE AVIÓN		130 DB
ARMA DE FUEGO		140 DB



# ESTRÉS TÉRMICO

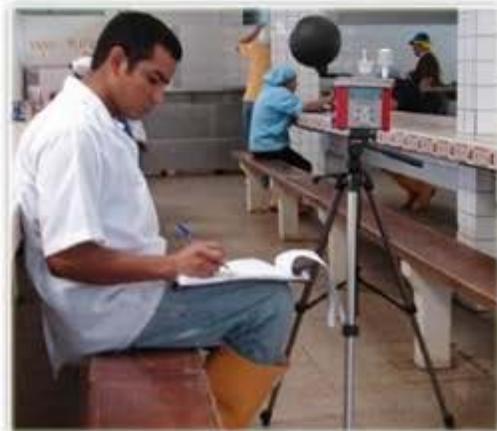
## • INSTRUMENTO PARA EVALUAR



## TERMOMETRO

- Termómetros de inmersión.
- Instrumentos de medición de la temperatura superficial.
- Analizadores de la temperatura ambiente.
- Termómetros de penetración.
- Termómetros de inmersión.
- Tiras de temperatura.
- Cámaras termográficas.
- Registrador de datos de temperatura.

## • APLICACIONES EN CAMPO





# ESTRÉS TÉRMICO

## Limites Máximos Permisibles para Estrés Termico.

Según R.M. 375:2008-TR

26. El ambiente térmico se medirá con el índice WBGT (West Bulb Globe Temperatura):

**Trabajo al aire libre con carga solar**

$$WBGT = 0.7 T_{bh} + 0.2 T_g + 0.1 T_{bs}$$

**Trabajo al aire libre sin carga solar o bajo techo**

$$WBGT = 0.7 T_{bh} + 0.3 T_g$$

Siendo:

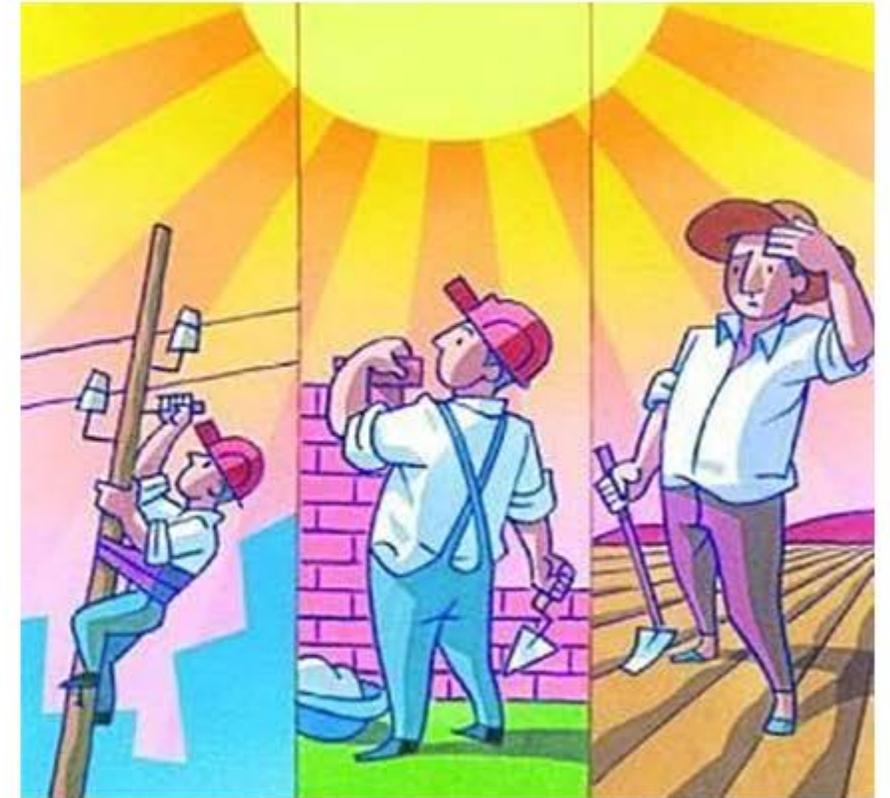
T<sub>bh</sub> = Temperatura de bulbo húmedo

T<sub>bs</sub> = Temperatura de bulbo seco

T<sub>g</sub> = Temperatura de globo

27. Los valores límite de WBGT – Norma ISO 7247, son los siguientes:

Rubro Categoría de trabajo	Aclimatado				No aclimatado			
	Leve	Moderada	Pesada	Muy pesada	Leve	Moderada	Pesada	Muy pesada
100 % de trabajo	29.5	27.5	26		27.5	25	22.5	
75 % de trabajo 25 % descanso	30.5	28.5	27.5		29	26.5	24.5	
50 % de trabajo 50 % descanso	31.5	29.5	28.5	27.5	30	28	26.5	25
25 % trabajo 75% descanso	32.5	31	30	29.5	31	29	28	26.5





# ILUMINACIÓN

- INSTRUMENTO PARA EVALUAR

LUXÓMETRO



- APLICACIONES EN CAMPO





# ILUMINACIÓN

## Limites Máximos Permisibles para Iluminación. Según R.M. 375:2008-TR

31. Los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos por la siguiente tabla:

TAREA VISUAL	DEL PUESTO DE TRABAJO	AREA DE TRABAJO (Lux)
En exteriores: distinguir el área de tránsito,	Áreas generales exteriores: patios y Estacionamientos	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000





# AGENTES QUÍMICOS

- INSTRUMENTO PARA EVALUAR



## EUDIOMETRO



- APLICACIONES EN CAMPO





# AGENTES QUÍMICOS

“Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo” D.S. Nº 015-2005-SA del Ministerio de Salud, aprobado el 06/07/2005.

AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS			
	TWA		STEL	
	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono	25	29	---	---

*TWA: Concentración media ponderada en el tiempo (para 8 horas diarias)*

*STEL: Límite de Exposición de Corta Duración (periodo de 15 minutos)*

“Reglamento de Seguridad para Almacenamiento de Hidrocarburos”

D.S. Nº 052-1993-EM del Ministerio de Energía y Minas.

AGENTE QUÍMICO	VALOR DE LA CONCENTRACIÓN PERMITIDA (% Vol)
Gases o Vapores Combustibles o Explosivos (LEL)	0 (Cero)

“Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras Medidas Complementarias en Minería” D.S. Nº 055-2010-EM del Ministerio de Energía y Minas.



# AGENTES QUÍMICOS

- INSTRUMENTO PARA EVALUAR



TUBO INDICADOR CON REACTIVO SOLIDO





# MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSIÓN

- Los parámetros a monitorear son los establecidos en los estándares nacionales de calidad ambiental del aire que han sido publicados en los Decretos Supremos N° 074-2001-PCM y N° 003-2008-MINAM.

## PARÁMETROS PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Parámetro	Periodo	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formato	Método Analítica
Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )**	24 h	80	Media aritmética	Fluorescencia UV (automático)
Partículas en Suspensión (PM10)*	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	24 h	150	No más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono*	8 h	10 000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 h	30 000	No más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno*	Anual	100	Media aritmética anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 h	200	No más de 24 veces/año	
Ozono*	8 h	120	No más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
PM2,5**	24 h	50	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
Hidrogeno Sulfurado ( $\text{H}_2\text{S}$ )**	24 h	150	Media aritmética	Fluorescencia UV (automático)

fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire





# INGENIERÍA DE MÉTODOS ERGONÓMICOS

- METODOLOGÍAS PARA EVALUAR
  - ✓ Método RULA
  - ✓ Método REBA
  - ✓ Método OWAS
  - ✓ Método LEST
  - ✓ Método NIOSH
- APLICACIONES EN CAMPO





# INGENIERÍA DE MÉTODOS ERGONÓMICOS

Otros Métodos e instrumentos de evaluación

## [Método Inermap](#)

Existen distintas versiones del método, en función del sector de actividad que se pretenda evaluar: PSICOMAP sector industria, EDUMAP, educativo, SANIMAP, sanitario, OFIMAP, trabajos administrativos o de oficina y TELEMAT, teleoperadores.

## [Cuestionario RED. Grupo Wont.](#)

Universidad Jaume I

## [Metodo de evaluación de los riesgos psicosociales y comportamentales MARC-UV](#)

Universidad de Valencia.

## [Prevenlab](#)

Análisis, evaluación, gestión e intervención de factores psicosociales. Universidad de Valencia.

## [Manual para la Evaluación y Prevención de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales en PYME.](#)

INSHT y el Instituto de Biomecánica de Valencia.

## [Batería de Evaluación de Riesgos Psicosociales para las PYMES.](#)

MC-Mutual y Universitat de Barcelona (MC-UB).



# Mg. Isabel Cama

- Ing. Metalúrgica
- Master en Administración de Empresas
- Especialista en Seguridad Industrial
- Catedrática



Isabel Cama



Isabel Cama



Isabel Cama



@isabelcamam



976663339

# ¡MUCHAS GRACIAS!

# ¡Gracias!



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

Conócenos más haciendo clic en cada botón

