



Centro de  
Especializaciones  
Noeder



Florida  
Global  
University

Diplomado de Especialización

# **SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO**

**CICLO INTENSIVO**

**MÓDULO II**

**TRABAJOS EN CALIENTE**

Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera



# TRABAJOS EN CALIENTE



ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.



# TRABAJOS EN CALIENTE

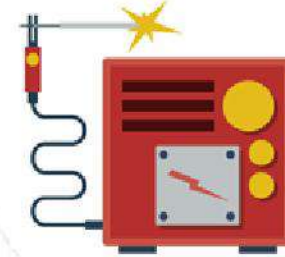


Son aquellas tareas que involucran llama abierta, producción de chispas, calor o fuentes de ignición.



Pueden iniciar un incendio o una explosión al entrar en contacto con materiales o equipos/maquinarias que los contengan combustibles.

Soldadura eléctrica



Soldadura autógena



Oxígeno + Acetileno

Corte de metales



TRABAJOS EN CALIENTE

Esmerilado de piezas metálicas





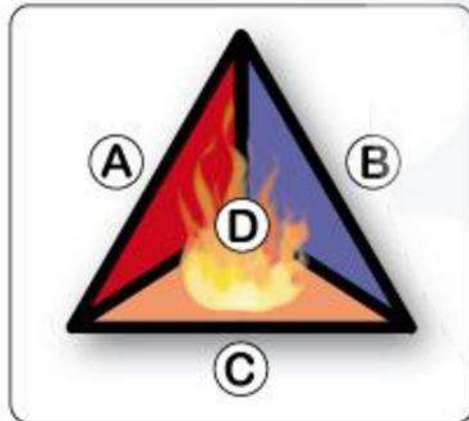
# TRABAJOS EN CALIENTE

## DEFINICIONES

### FUEGO


 El fuego es consecuencia del calor y la luz que se producen durante las reacciones químicas; denominada combustión.

### TETRAEDRO DEL FUEGO



- (A) CALOR                      (C) OXIGENO  
(B) COMBUSTIBLE          (D) CALOR

### INFLAMABILIDAD:


 Es la facilidad de un material o producto a encenderse bajo ciertas condiciones (temperatura, concentración, presión)




# TRABAJOS EN CALIENTE

## DEFINICIONES

### **INFLAMABILIDAD:**

 Es la facilidad de un material o producto a encenderse bajo ciertas condiciones (temperatura, concentración, presión)

### **COMBUSTIBLE:**





 Es toda sustancia o cuerpo que, bajo ciertas condiciones, resulta capaz de arder.





## DEFINICIONES

### EMISOR DE PERMISOS

-  *Empleado de la empresa con responsabilidades de supervisión (no un contratista).*
-  *Responsable de la implementación y manejo adecuado del programa de trabajos en caliente en todos sus aspectos.*
-  *Emite permisos de trabajo en caliente después de haber evaluado los riesgos en el área de trabajo propuesta.*
-  *Realiza la inspección final del área de trabajo en caliente para garantizar que el área quede segura y firma el cierre del permiso de trabajo en caliente.*





# TRABAJOS EN CALIENTE - DEFINICIONES

## DEFINICIONES

### OPERADOR DE TRABAJOS EN CALIENTE

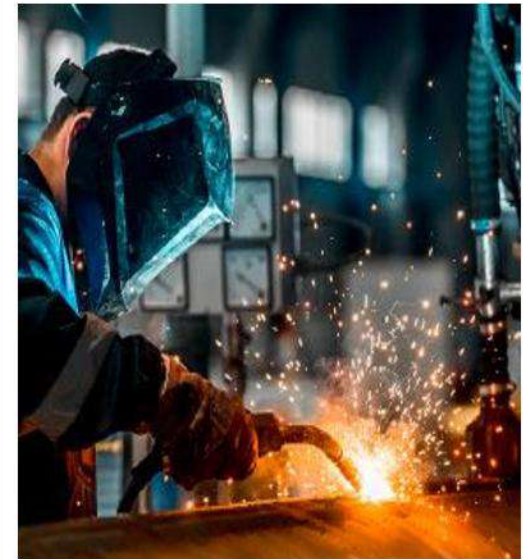
**Capacitado** para utilizar de manera segura el equipo de trabajo en caliente y para actuar ante riesgos relacionados con su uso.

**Comprueba** que el equipamiento para realizar los trabajos en caliente está en buenas condiciones de funcionamiento.

**Trabaja** junto con el emisor de permisos para seguir los procedimientos establecidos.

**Restringe** la realización de los trabajos en caliente a las áreas designadas y en las condiciones establecidas.

**Deja el área de trabajo** en caliente en condiciones seguras después de que se hayan terminado las tareas





# TRABAJOS EN CALIENTE - DEFINICIONES

## DEFINICIONES

### GUARDIA DE INCENDIO

*Está atento a cualquier chispa, fuego tipo brasa u otros peligros de incendio y está preparado para proporcionar una respuesta inicial ante un eventual incendio.*

*Dispone de un extinguidor portátil y/o una manguera de incendios al alcance y está adecuadamente capacitado para su uso.*

*Trabaja con el operador de trabajos en caliente para garantizar que se mantengan condiciones seguras durante y después del trabajo.*

*Tiene la autoridad para detener el trabajo si se presentan condiciones peligrosas.*











*Conoce bien la ubicación de las alarmas de incendio y los procedimientos de notificación de emergencia*





## TRABAJOS EN CALIENTE

### TAREAS DE TRABAJOS EN CALIENTE









-  Soldadura
-  Corte o quemado con acetileno o gas
-  Corte de concreto
-  Esmerilado
-  Picado de metal
-  Uso de llama abierta
-  Uso de equipos eléctricos que no son a prueba de explosión
-  Apertura de paneles eléctricos activos dentro de un área peligrosa
-  Uso de maquinaria con motor
-  Proyección de chorro abrasivo





# TRABAJOS EN CALIENTE

## REFERENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS

-  Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo; y su modificatoria – Ley N° 30222.
-  D.S. N° 005 – 2012 – TR, Reglamento de la ley de seguridad y salud en el trabajo.
-  D.S. N° 024-2016-EM, (D.S. 023-2017-EM), Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
-  Norma técnica de edificación G.050 Seguridad durante la construcción.
-  OSHA 29 CFR 1926 Sub parte J – Soldadura y corte.
-  OSHA 29 CFR 1910 Subparte Q (Soldadura, corte y soldadura fuerte (brazing)).
-  NFPA 51B, Daños estructurales originados de incendios durante soldadura, corte y otros trabajos en caliente.
-  ANSI Z49.1 Seguridad en soldadura, corte y procesos asociados 2012.



# TRABAJOS EN CALIENTE

## NORMATIVA PERUANA

**D.S. 024-2016-EM (D.S. 023-2017-EM)**

**Reglamento de SSO Minería**

### **CAPÍTULO XIV - TRABAJOS DE ALTO RIESGO**

**Artículo 129.-** Todo titular de actividad minera establecerá estándares, procedimientos y prácticas como mínimo para trabajos de alto riesgo tales como: 2. Trabajos en caliente.

**Artículo 131.-** Para los trabajos en caliente se debe tener en cuenta la *inspección previa* del área de trabajo, la disponibilidad de *equipos para combatir incendios* y protección de áreas aledañas, Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado, equipo de trabajo y *ventilación* adecuados, la *capacitación* respectiva, la colocación visible del *permiso de trabajo* y retirar los materiales inflamable.



#### CAPITULO XIV TRABAJOS DE ALTO RIESGO

**Artículo 129.-** Todo titular de actividad minera establecerá estándares, procedimientos y prácticas como mínimo para trabajos de alto riesgo tales como:

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

**Artículo 130.-** Todo trabajo de alto riesgo indicado en el artículo precedente requiere obligatoriamente del PETAR (ANEXO N° 18), autorizado y firmado para cada turno, por el Supervisor y Jefe de Área donde se realiza el trabajo.

**Artículo 131.-** Para los trabajos en caliente se debe tener en cuenta la inspección previa del área de trabajo, la disponibilidad de equipos para combatir incendios y



# TRABAJOS EN CALIENTE

## NORMATIVA PERUANA

### R.M. N° 111-2013-MEM-DM (RESESATE)

**Artículo 72.-** Trabajos en caliente o con tensión o línea viva o energizada

- a. Está absolutamente prohibido trabajar en circuitos energizados, mientras no se disponga del **procedimiento respectivo y autorización** para su uso. En caso de disponer de estos medios, el trabajo deberá ser realizado por **personal especializado**, con el perfil mínimo en lo físico y psicológico, y que cuente con **ropa de trabajo resistente al arco eléctrico, equipos y herramientas especialmente diseñados, probados y fabricados para esos fines.**
- b. La Entidad deberá disponer de la **relación de personal calificado** para realizar trabajos en caliente y las **hojas de vida** de cada uno de los trabajadores que participan en la ejecución de trabajos en caliente, donde se incluya el **cronograma de capacitación, actitud física y psicológica.**

### ENERGIA Y MINAS

**Aprueban Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013**

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 111-2013-MEM/DM

Lima, 21 de marzo de 2013

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR, publicado el 29 de septiembre de 2005, se aprobó el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo,

**Artículo 72°.- Trabajos en caliente o con tensión o línea viva o energizada**

- a. Está absolutamente prohibido trabajar en circuitos energizados, mientras no se disponga del procedimiento respectivo y autorización para su uso. En caso de disponer de estos medios, el trabajo deberá ser realizado por personal especializado, con el perfil mínimo en lo físico y psicológico, y que cuente con ropa de trabajo resistente al arco eléctrico, equipos y herramientas especialmente diseñados, probados y fabricados para esos fines.
- b. La Entidad deberá disponer de la relación de personal calificado para realizar trabajos en caliente y las hojas de vida de cada uno de los trabajadores que participan en la ejecución de trabajos en caliente, donde se incluya el cronograma de capacitación, actitud física y psicológica.

**Artículo 73°.- Condiciones meteorológicas y climáticas en los trabajos**

- a. Los trabajos en las líneas de transmisión deberán efectuarse en horas de luz natural y con las condiciones meteorológicas y climáticas más convenientes. Se suspenderá los trabajos en caso que las condiciones ambientales tengan alguna de las siguientes



# TRABAJOS EN CALIENTE

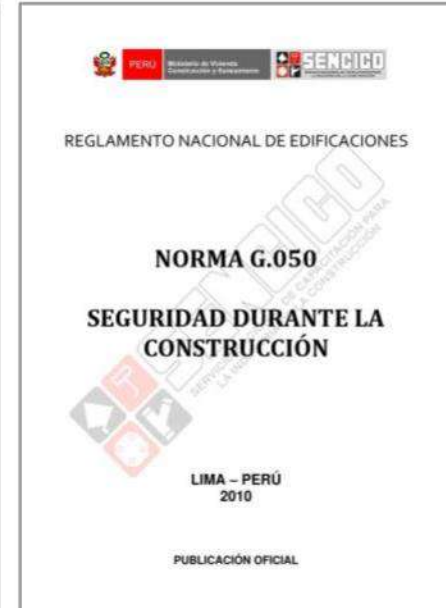
## NORMATIVA PERUANA

### **Norma G050 Seguridad durante la construcción**

#### **13.9 Equipos de protección para trabajos en caliente.**

Para trabajos en caliente (soldadura, oxicorte, esmerilado y fuego abierto) *deberá* utilizarse:

- ✓ **Guantes** de cuero cromo, tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.
- ✓ **Chaqueta**, coleteo o delantal de cuero con mangas, para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.
- ✓ **Polainas y casaca** de cuero, cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos accesorios, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.
- ✓ **Gorro**, protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.
- ✓ **Respirador** contra humos de la soldadura u oxicorte.








# TRABAJOS EN CALIENTE

## NFPA 51B

**NFPA 51B** se exige por referencia y, por ello, el cumplimiento no es opcional. OSHA hace referencia a NFPA 51B en la Subparte Q de 29 CFR 1910, y NFPA 1, Código de Incendios, exige el cumplimiento de NFPA 51B en el Capítulo 4 (edición 2019).

-  Los incendios pueden producirse después de que un trabajo en caliente se haya terminado.
-  El guardia de incendios debe quedarse en el sitio durante un mínimo de 60 minutos para supervisar las cenizas ardientes conforme a NFPA 51B, Norma para la prevención de incendios durante soldadura, corte y otros trabajos en caliente (edición 2019).
-  La persona que otorga la autorización podría exigir que el guardia de incendios permanezca más tiempo en el sitio, según las condiciones del sitio de trabajo.








# TRABAJOS EN CALIENTE

## PROCESO DE RECONOCER, EVALUAR Y CONTROLAR

Un proceso para reducir los peligros de los trabajos en caliente se denomina “Reconocer, evaluar y controlar”. Este proceso se aborda en NFPA 51B y se centra en lo siguiente:

-  **Reconocer:** determinar si existen riesgos antes de comenzar el trabajo en caliente.
-  **Evaluar:** determinar si existen peligros, especialmente los que podrían generar un incendio (líquidos o gases inflamables y combustibles, y combustibles simples).
-  **Controlar:** adoptar las medidas adecuadas para eliminar o minimizar los peligros.

### IMPORTANTE









Los trabajos en caliente deben evitarse siempre que sea posible utilizando métodos más seguros. Por ejemplo, en algunos casos las piezas metálicas pueden unirse con tornillos en lugar de ser soldadas, o cortarse con una sierra de mano en lugar de con un soplete de corte. Siempre que sea posible, el trabajo en caliente debe realizarse al aire libre, lejos de donde se realicen operaciones críticas y de materiales combustibles





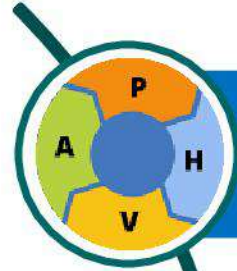
# TRABAJOS EN CALIENTE

## FALLAS DE GESTIÓN EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

-  Fallas para *reconocer la necesidad de realizar un trabajo en caliente*, pudiendo llevar a cabo fácilmente un trabajo en frío para lograr el mismo resultado.
-  Fallas para *comprobar si se cumplen condiciones antes de emitir un permiso*.
-  Fallas para *notificar al supervisor del turno siguiente sobre el trabajo caliente ya programado*.
-  *No realizar el control del equipamiento*, lo que puede provocar fuga de gases inflamables del equipo en el área de trabajo.
-  Fallas para *comprobar la presencia de vapores inflamables*, especialmente en áreas comunicadas con el lugar donde está programado el trabajo en caliente.
-  Fallas para *eliminar todos los materiales combustibles que pudiese haber en niveles inferiores de donde se está realizando el trabajo en caliente*.
-  Fallas para *entender qué significa “trabajo en caliente”* y no utilizar un permiso.
-  Fallas para *identificar los sistemas de protección/ detección de incendios* en el área de trabajo, lo que conduce a la descarga/activación inesperada del sistema



# *GESTIÓN EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE*



*PLANIFICACION PREVIA AL TRABAJO*



*SEGURIDAD PERSONAL*



*SEGURIDAD DEL AREA DE TRABAJO*



*SEGURIDAD DEL EQUIPO*



# GESTIÓN EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

## **PLANIFICACIÓN PREVIA AL TRABAJO**

*La planificación es el paso mas importante debe cerciorarse con tu equipo y supervisor acerca de los riesgos que pueden representar estos tipos de trabajos, si se han tomado las medidas necesarias para eliminarlos o controlarlos.*

*Para planificar tengo que:*

 **Identificar** los peligros del área de trabajo.

 **Evaluar** los riesgos del trabajo.

 **Controlar** los riesgos.

 **Definir** roles y responsabilidades del personal encargado del trabajo



# GESTIÓN EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

## SEGURIDAD PERSONAL

- *Todo soldador de arco eléctrico y sus ayudantes estarán protegidos durante su labor con lentes de seguridad, una máscara de yelmo (careta), casco, guantes, respirador y vestimenta incombustible.*
- *Los trabajadores en soldadura autogena y sus ayudantes estarán provistos, durante la labor de lentes de seguridad, guantes, respirador y vestimenta incombustible.*
- *Se utilizarán protectores faciales y lentes de seguridad en buenas condiciones cuando se opera un **esmeril- amolador**.*

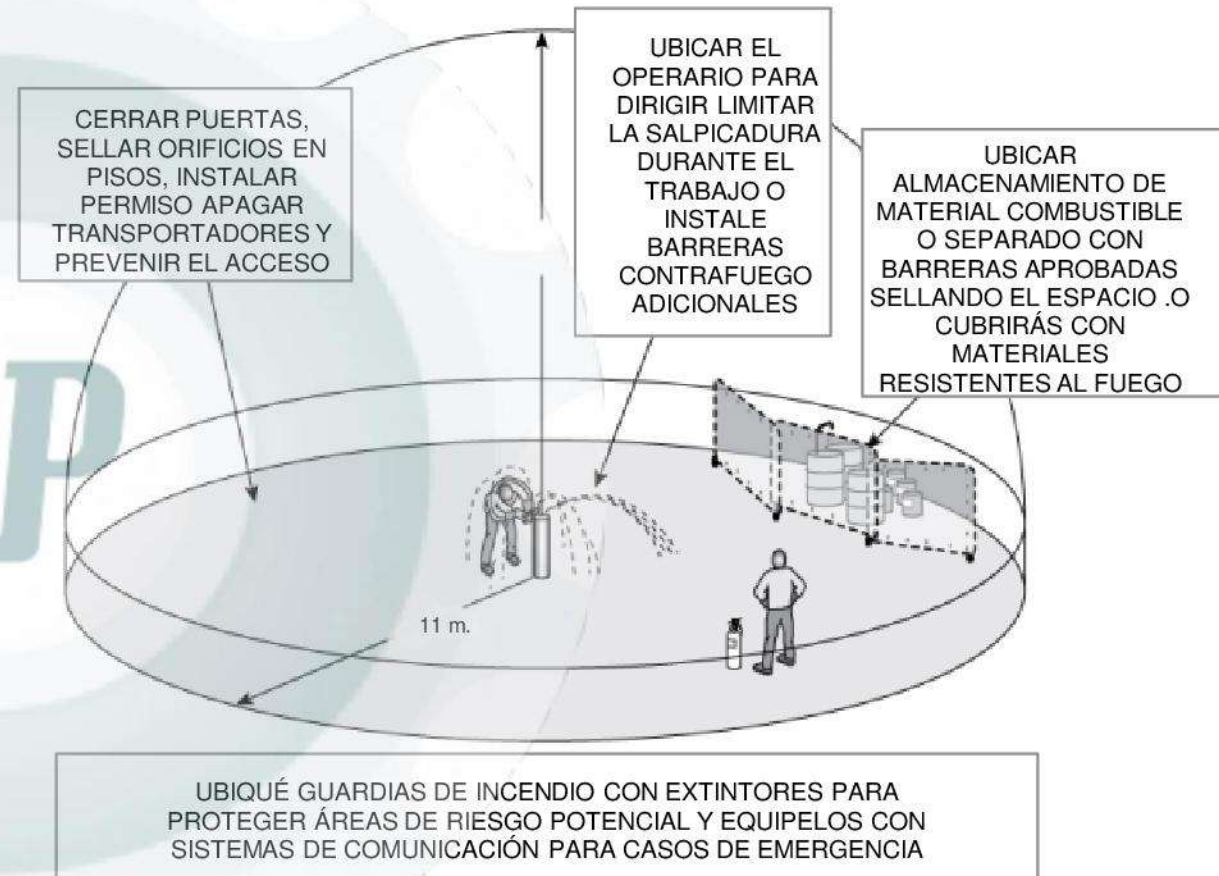




# GESTIÓN EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

## SEGURIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO

- Inspeccionar conductos, tuberías, aberturas, drenes o desagües que pudieran contener o conducir materiales combustibles o inflamables.
- De ser necesario se deberán aislar con material incombustible
- Inspeccionar el área y todo material combustible e inflamables deberá ser retirado en un radio de 11 m del área de trabajo teniendo en cuenta la dirección del viento y la generación de vapores, antes del inicio del mismo





# GESTIÓN EN LOS TRABAJOS EN CALIENTE

## SEGURIDAD DEL EQUIPO

- Se debe asegurar que el equipo para combatir incendio:
- Este disponible.
- Este en condición operativa.
- Que sea apropiado para el riesgo que se quiere controlar.
- Que el personal conozca de su uso.



				
<b>CLASE A</b> MATERIALES SÓLIDOS	<b>CLASE B</b> LÍQUIDOS INFLAMABLES	<b>CLASE C</b> ELÉCTRICOS	<b>CLASE K</b> GRASAS	<b>CLASE D</b> MATERIALES COMBUSTIBLES
Madera Papel Cartón Tela Plástico	Pintura Gasolina Petróleo	Equipos o Instalaciones eléctricas	Grasas y aceltes de cocina	Sodio Potasio Magnesio Aluminio Titanio













# TRABAJOS EN CALIENTE

## PELIGROS

### HUMOS METALICOS

-  Tóxicos o irritantes: Cd, Cr, Mn, Zn, Ni, Ti, Va, Pb, Mo.
-  Neumoconióticos poco peligrosos: Al, Fe, Sn, carbón.
-  Neumoconióticos muy peligrosos: Si, Cu, Be.

### GASES

-  Vapores nitrosos (NOx).
-  Ozono (O3).
-  Ar, He, CO2.
-  CO.
-  Acroleína (F,T+), fluoruros.





# PELIGROS ASOCIADOS CON EL TRABAJO EN CALIENTE

## PELIGROS

### **Material combustible en alta temperatura**

El calor intenso, las chispas o las salpicaduras de metal que se producen durante el trabajo en caliente pueden crear peligros de incendio.

### **Descarga eléctrica**

Si toca dos objetos metálicos cargados con electricidad, formará parte del circuito eléctrico. Voltajes más altos aumentan el riesgo de lesión o muerte.

### **Arco eléctrico**

Se produce cuando una corriente eléctrica sale de su trayectoria prevista y viaja a través del aire de un conductor a otro o a la tierra.

### **Altas temperaturas**

La energía radiante, las chispas o la salpicadura de metal pueden provocar quemaduras graves.





# TRABAJO EN CALIENTE

## PELIGROS





### **Gases inflamables**

*Si se permite su acumulación, los gases inflamables pueden detonar o explotar con resultados catastróficos.*

### **Luz intensa**

*La luz altamente resplandeciente de la soldadura por arco puede provocar daños graves a los ojos.*

### **Peligros en espacios confinados:**

-  *Rutas de escape limitadas.*
-  *Visibilidad limitada que impide evaluar las lesiones y retrasa la atención de emergencia.*
-  *Ventilación limitada que expone a un mayor riesgo de exposición a vapores nocivos.*
-  *El desplazamiento del oxígeno producido por las llamas de la soldadura en lugares confinados puede ser letal.*

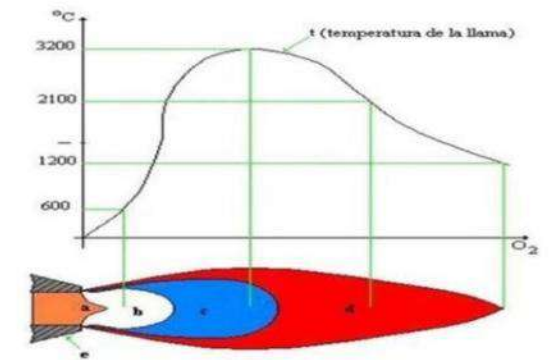




# TRABAJOS EN CALIENTE

## RIESGOS

- Quemaduras.
- Choques eléctricos.
- Radiación.
- Explosiones.
- Incendios.
- Intoxicaciones.
- Asfixia
- Estrés.
- Lesiones por escorias.
- Conjuntivitis.
- Asfixias e Intoxicaciones.
- Lesiones oculares (agudas/crónicas)
- Sordera
- Exposición a radiación
- Electrocuciones





# TRABAJOS EN CALIENTE

## RIESGOS A LA SALUD



*Asfixia.*



*Fiebre metálica. (soldadura de Zn, Cu).*



*Patologías de tipo irritativo en aparato digestivo y/o vías respiratorias.*



*Edema pulmonar, fibrosis.*



*Siderosis.*



*Cáncer de pulmón y/o de la cavidad nasal.*



*Enfermedad del Parkinson.*



*Envenenamiento por plomo.*



*Daños al sistema nervioso.*









*Problemas en los riñones.*





# TRABAJOS EN CALIENTE

## CONTROL DE LOS RIESGOS




-  **Irritación de los ojos:** Coloque cortinas para soldadura. Proporcione lentes con el grado de sombra adecuado.
-  **Electrocución por descarga eléctrica:** Mantenga las condiciones de trabajo secas y proporcione el equipo de protección personal adecuado.
-  **Electrocución por arco eléctrico:** Proporcione resistencias de puesta a tierra y equipo de protección personal adecuado.
-  **Quemaduras:** Instale protectores y proporcione equipo de protección personal adecuados.
-  **Intoxicación por humos metálicos:** Ventile adecuadamente las áreas de trabajo y provea máscaras respiratorias adecuadas.
-  **Incrustación de partículas en los ojos y rostro:** Proyección de chispas o esquirlas a los ojos, la cara, las extremidades, etc.







# TRABAJOS EN CALIENTE

## CONTROL DE LOS RIESGOS

### **Control de los materiales combustibles:**

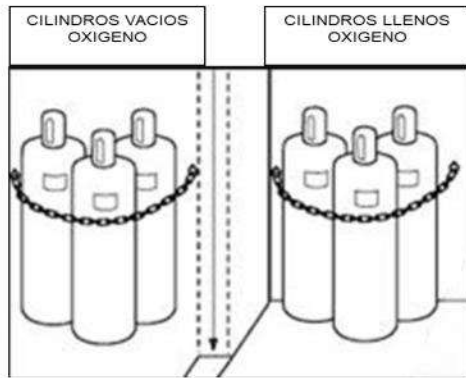
-  Quitar todo el material combustible a una distancia de 11 m. aprox del área de trabajo.
-  Retirar los combustibles ubicados al otro lado de las divisiones o cielo rasos que serán soldados o cortados.
-  Evitar materiales combustibles no removibles, como pisos de madera.

### **Si no se pueden retirar o evitar los riesgos de incendio:**

-  Cubrir los pisos o materiales combustibles con mantas contra incendios u otro material no combustible adecuado, a fin de contener la escoria y las chispas.
-  Usar protecciones.
-  Establecer restricciones.
-  En algunos casos, es posible que se prohíba completamente el trabajos en caliente.



# SEGURIDAD EN CILINDROS DE GASES COMPRIMIDOS



Producto: Acetileno AA

P-4559-J



## Hoja de Datos de Seguridad del Producto

**Emergencia:** Llame a cualquier hora del día o de la noche al teléfono 0800-1-1421  
Para informaciones de rutina consulte a su proveedor Praxair Perú S.A. más cercano.

### 1 - Identificación del Producto y de la Empresa

Producto: ACETILENO ABSORCIÓN ATÓMICA (HSDP: N°P-4559 - J)

Nombre químico: Acetileno

Sinónimos: Nardileno, etino.

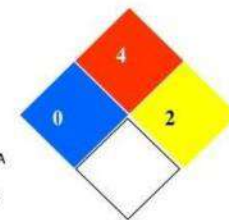
Grupo químico: Alquino.

Fórmula:  $C_2H_2$

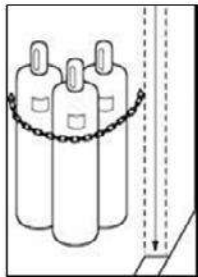
Nombre(s) comercial(es): Acetileno AA

Teléfono de emergencia: 0800-1-1421

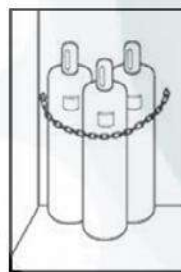
Empresa: Praxair Perú S.A.  
Av. Venezuela 2597 Bellavista - Callao, Perú.



Cilindros Llenos Oxigeno



Cilindros Llenos Acetileno



6.5 Mts.

## Almacenamiento

## Etiquetado

<b>NIVEL DE RIESGO</b> 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO	<b>INFLAMABILIDAD</b> 4 - DEBAJO DE 25 °C 3 - DEBAJO DE 37 °C 2 - DEBAJO DE 93 °C 1 - SOBRE 93°C 0 - NO SE INFLAMA
<b>RIESGOS A LA SALUD</b> OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO ☠ - RADIOACTIVO W - NO USAR AGUA ☣ - RIESGO BIOLÓGICO	<b>REACTIVIDAD</b> 4 - PUEDE EXPLOTAR SOBRIAMENTE 3 - PUEDE EXPLOTAR EN CASO DE CHOQUE O CALENTAMIENTO. 2 - INESTABLE EN CASO DE CAMBIO QUÍMICO VIOLENTO 1 - INESTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 0 - ESTABLE

### 2 - Composición e informaciones sobre los Componentes

**Descripción:** Este producto es una sustancia pura y esta sección cubre solamente los materiales de los cuales este producto es fabricado. Para mezcla de este producto solicite las Hojas de Datos de Seguridad del Producto de cada componente. Vea la sección 16 para mayor información sobre mezclas.

**Materia:** Acetileno (CAS 74-86-2) (ONU 1001)

**Porcentaje (%):** 99,0 mínimo

**CAP<sup>1</sup>** (Concentración Ambiental Permisible) / TLV = Asfixiante simple (ninguna establecida a al fecha)

**LEB<sup>2</sup>** (Limite de Exposición Breve) = DMF = 8 ppm, Acetona = 780 ppm

## MSDS



# SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE SOLDAR

## Riesgos:

- Fuego o explosión por retroceso de llama en sopletes.
- Contactos eléctricos directos e Indirectos.
- Caídas a distinto nivel.
- Quemaduras por radiación ultravioleta.



- ✓ **Uso:** Unión de piezas, mediante la aplicación del calor.
- ✓ **Necesita:** Energía, la cual proviene de un arco de electricidad.

Habitualmente, respiramos 4000 litros de aire durante cada turno de 8 horas.

Un único soldador puede producir hasta 40g por hora de humos y partículas.

Los humos de soldadura incluyen elementos peligrosos para la salud humana.

La extracción de humos mejora la seguridad de todas las personas que trabajan en el mismo entorno.

Las enfermedades ocupacionales de pulmón pueden evitarse con una extracción de humos adecuada.

La exposición durante periodos prolongados, puede provocar problemas de salud a largo plazo, entre los que se incluye el cáncer.

La eficiencia de extracción se ha medido según un nuevo estándar.

Si no nos protegemos, las pequeñas partículas de humo pueden penetrar profundamente en la estructura del pulmón.



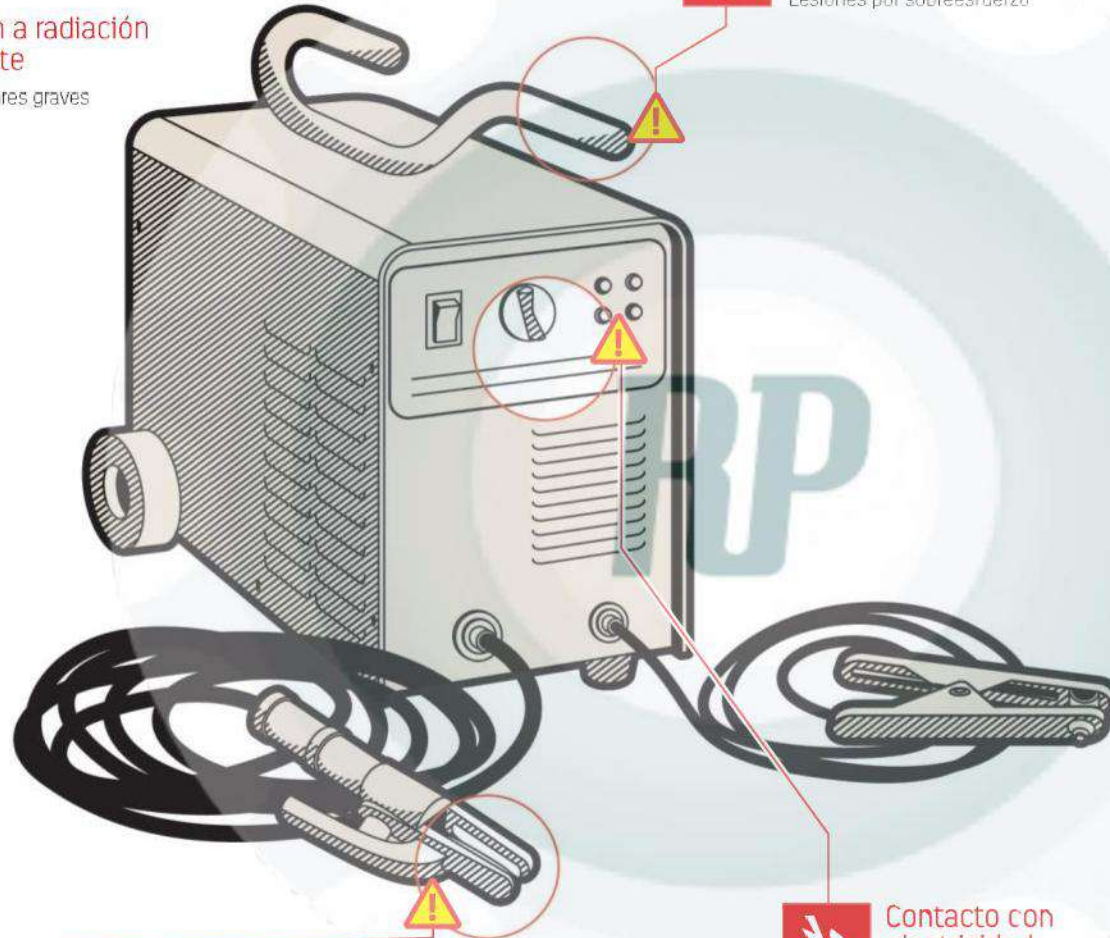
# SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE SOLDAR



Exposición a radiación  
no ionizante  
Lesiones oculares graves



Exposición a manejo  
manual de carga  
Lesiones por sobreesfuerzo



Contacto con  
superficie caliente  
Quemaduras



Contacto con  
electricidad  
Shock eléctrico, muerte

## Descripción

Una soldadora al arco eléctrico es una máquina generalmente móvil compuesta de un transformador y un rectificador eléctrico para proveer energía eléctrica adecuada al proceso de soldadura al arco.

Cuenta con cables de conexión a la red eléctrica y cables de alimentación del porta electrodo y la mordaza de tierra.



## PRINCIPAL PELIGRO

- Las **partes energizadas con electricidad con alta intensidad de corriente** (amperes).



# SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE SOLDAR

## RECOMENDACIONES



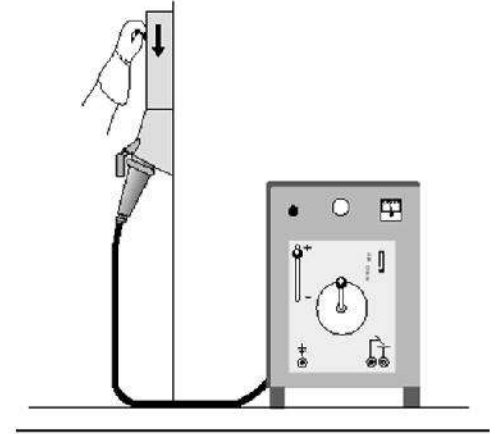
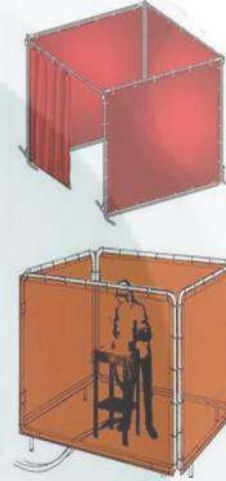
**AUTORIZACIÓN**



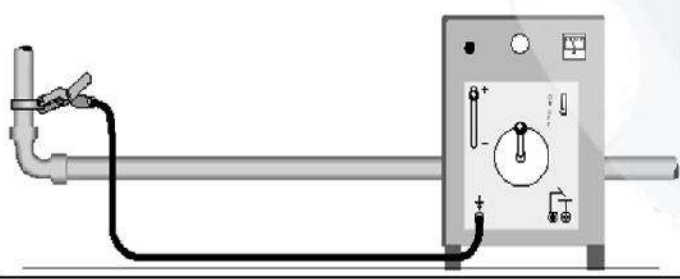
**MANUAL DE USO**



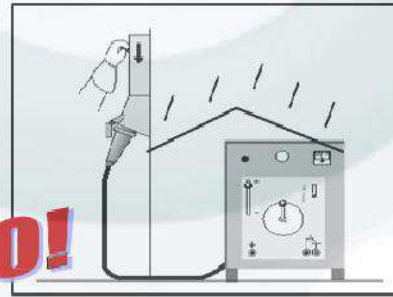
**PANTALLA O ESCUDO PROTECTOR**



**ENCHUFE - TOMA DE ENERGÍA**



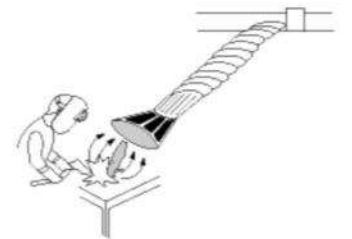
**El cable a tierra (-) más cerca de la zona donde se va a soldar.**



**No trabaje fuera del taller durante tormenta eléctrica.**



**No soldar cerca a materiales combustibles o inflamables no protegidos.**



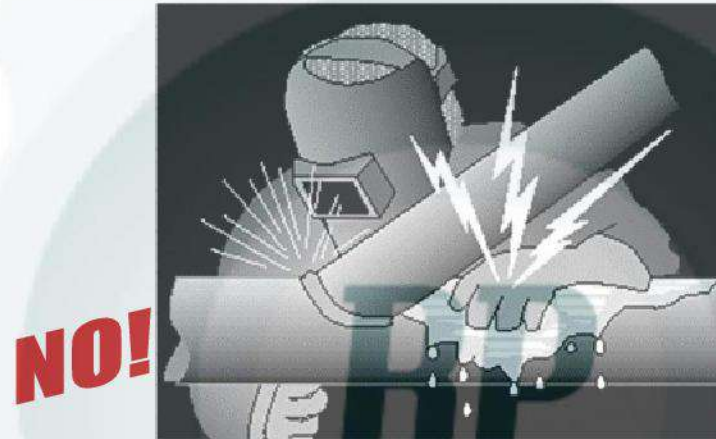


# SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE SOLDAR

## RECOMENDACIONES



**Piso de cemento o de mampostería.**



**Nunca debe soldar en un lugar húmedo.**



**No guantes ni otra ropa que contenga aceite o grasa.**



**Eliminación segura**



**Extintores**



Boca de incendio equipada

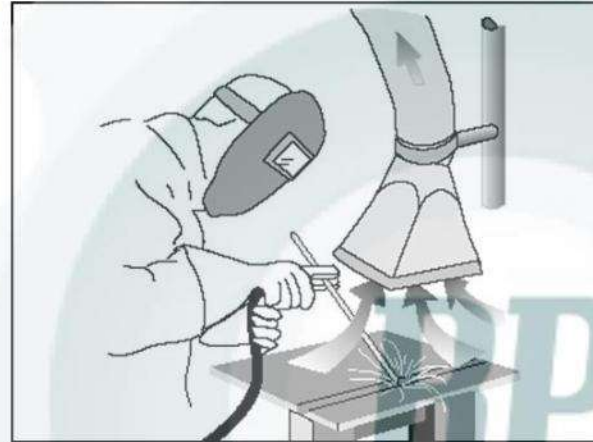
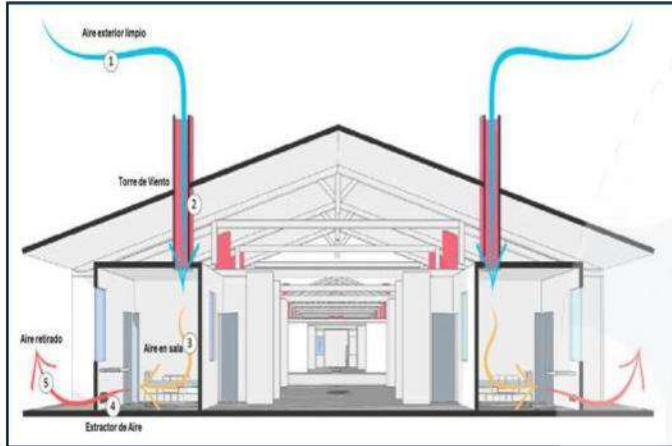


**Conductos y sistemas transportadores**








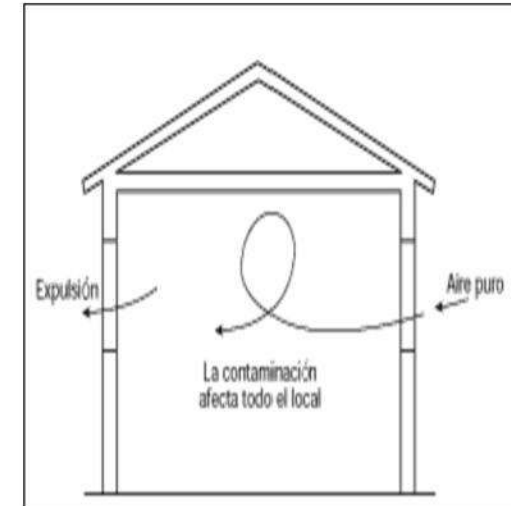
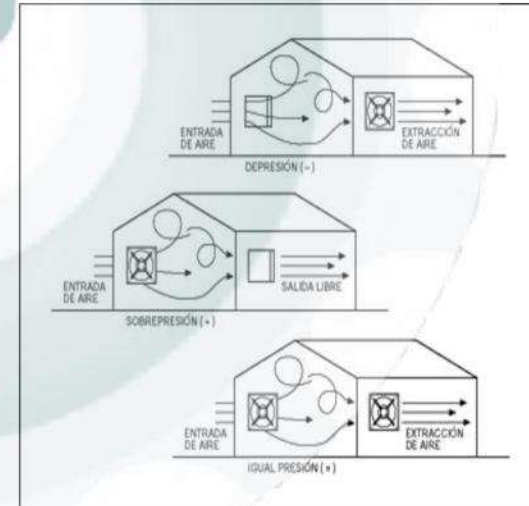
# SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE SOLDAR

## CONTROLES



### EXTRACCION

-  Captación por aspiración.
-  Mesa con extracción.
-  Brazo articulado.
-  Extracción incorporada a la pistola de soldadura y en la pantalla de protección.
-  Sistemas de extracción portátil.



Forzada **VENTILACIÓN** Natural



# SEGURIDAD CON LA MÁQUINA DE SOLDAR

SIEMPRE UTILICE TODO EL EQUIPO DE PROTECCIÓN NECESARIO PARA EL TIPO DE SOLDADURA A REALIZAR. EL EQUIPO CONSISTE EN:

**GORRO:** Protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.

**MASCARILLAS RESPIRATORIAS PARA HUMOS METÁLICOS:** Esta mascarilla debe usarse siempre debajo de la máscara para soldar. Estas deben ser reemplazadas al menos una vez a la semana.

**MÁSCARA DE SOLDAR:** Protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas.

**GUANTES DE CUERO:** Tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.

**COLETO O DELANTAL DE CUERO:** Para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.

**POLAINAS Y CASACA DE CUERO:** Cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos aditamentos, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.

**ZAPATOS DE SEGURIDAD:** Que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.

**IMPORTANTE:** Evite tener en los bolsillos todo material inflamable como fósforos, encendedores o papel celofán. No use ropa de material sintético, use ropa de algodón.





# EQUIPO OXICORTE

## 1. IDENTIFICA LOS PELIGROS



### PRINCIPALES PELIGROS:

- El gas combustible a presión contenido en el cilindro y manguera,
- La presencia de fuego y partes calientes en la boquilla del soplete
- La proyección de partículas incandescentes durante el proceso de corte y soldadura.

## 3. EVALÚA LOS RIESGOS



### CAÍDA

- A distinto nivel
- Al mismo nivel



### CONTACTO

- Con superficies calientes



### GOLPEADO

- Por proyección de partículas incandescentes
- Por cilindros/carro



### EXPOSICIÓN

- A gases asfixiantes y tóxicos
- A manejo manual de carga



### EXPLOSIÓN



### INCENDIO

## 2. TRABAJA CON SEGURIDAD

### ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL OBLIGATORIOS



Zapatos de Seguridad



Protección auditiva



Protección visual



Casco



Guantes



Overol



# EQUIPO OXICORTE



## SOPORTES PARA TRASLADO DE CILINDROS DE OXICORTE

## CÓDIGO DE COLORES DE CILINDROS



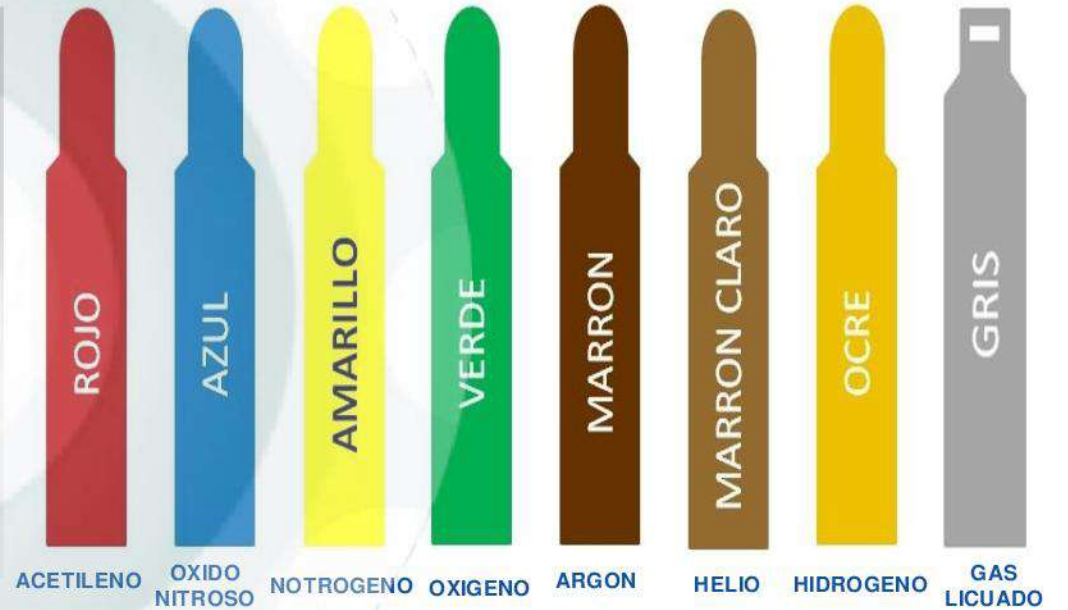
STAND PARA 4 CILINDROS



ESTRUCTURA CON BARRAS RETENEDORAS

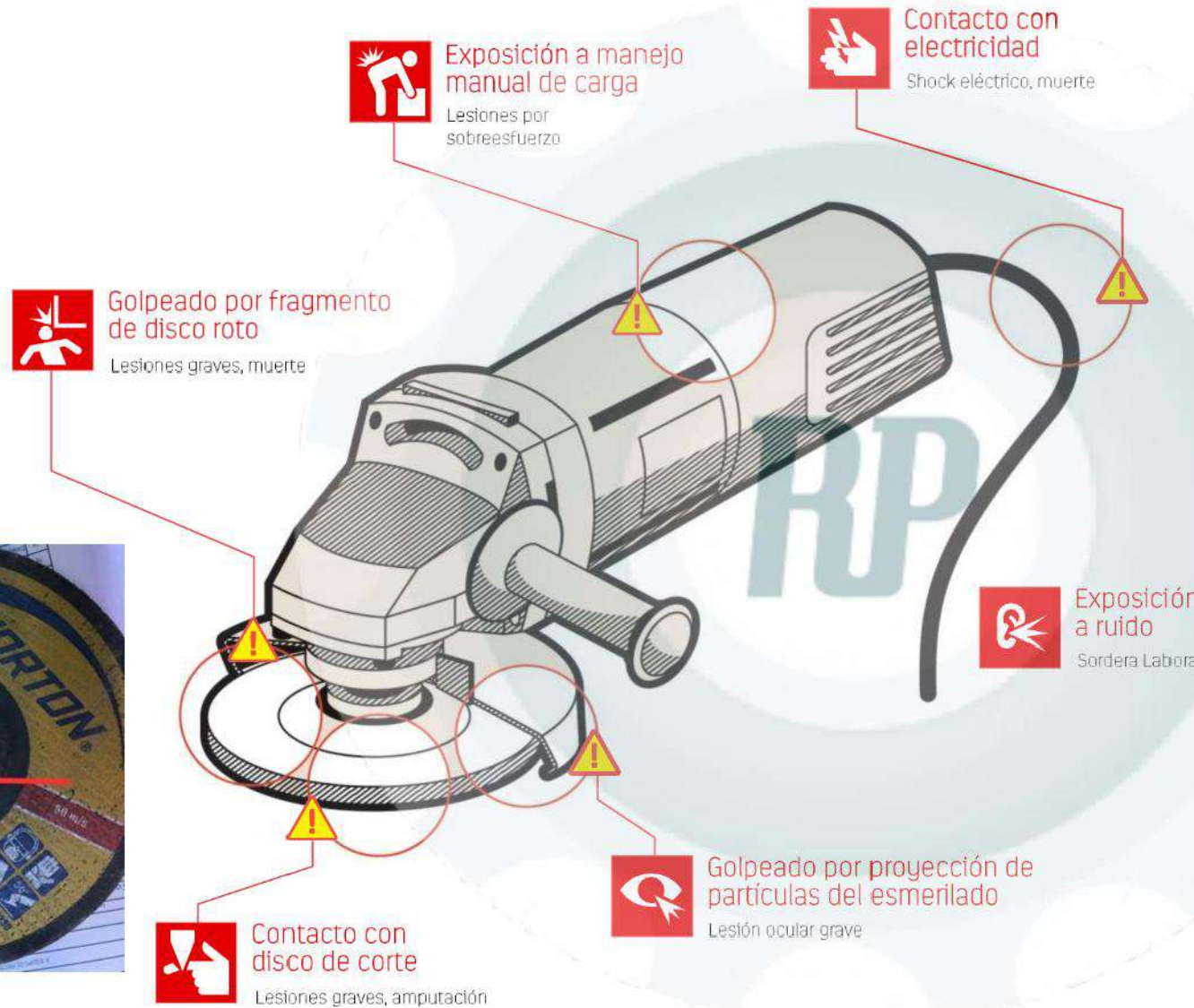


CARRETILLA CON RUEDAS Y CADENA





# AMOLADORA PORTÁTIL



## Descripción

Un esmeril portátil es una herramienta eléctrica manual utilizada para esmerilar piezas metálicas principalmente como complemento a la soldadura al arco durante la preparación de la superficie o sobre los cordones de soldadura.

## PRINCIPALES PELIGROS

- Las **partes energizadas** con electricidad.
  - El **disco** que gira a una velocidad alta (RPM).
- Tener especial cuidado con la selección, instalación y el cuidado de los discos de corte, ya que si se dañan podrían quebrarse durante la operación y proyectar las partes quebradas a gran velocidad.



# AMOLADORA PORTÁTIL

## OPERACIONES CON AMOLADORA PORTÁTIL

**Para operaciones con amoladora portátil (esmerilado, pulido, lijado, corte con disco, desbaste), se debe usar adicional a los equipos de protección personal básicos (casco, calzado de seguridad y uniforme) los siguientes EPP:**

**Lentes de seguridad antiempañantes.**

**Nota:** Cuando se requiera efectuar operaciones con amoladora sobre una pieza ubicada sobre la cabeza del operador, se deben usar gafas de seguridad con sello (de goma o espuma) en el perímetro y cordón de ajuste.

**Careta facial (careta de esmerilar) adosada al casco.**

**Nota:** Cuando no use casco con escudo facial incorporado, el amolador debe colocarse su casco de seguridad cuando no se encuentre amolando.

**Guantes de cuero blando.**

**Mandil de cuero.**

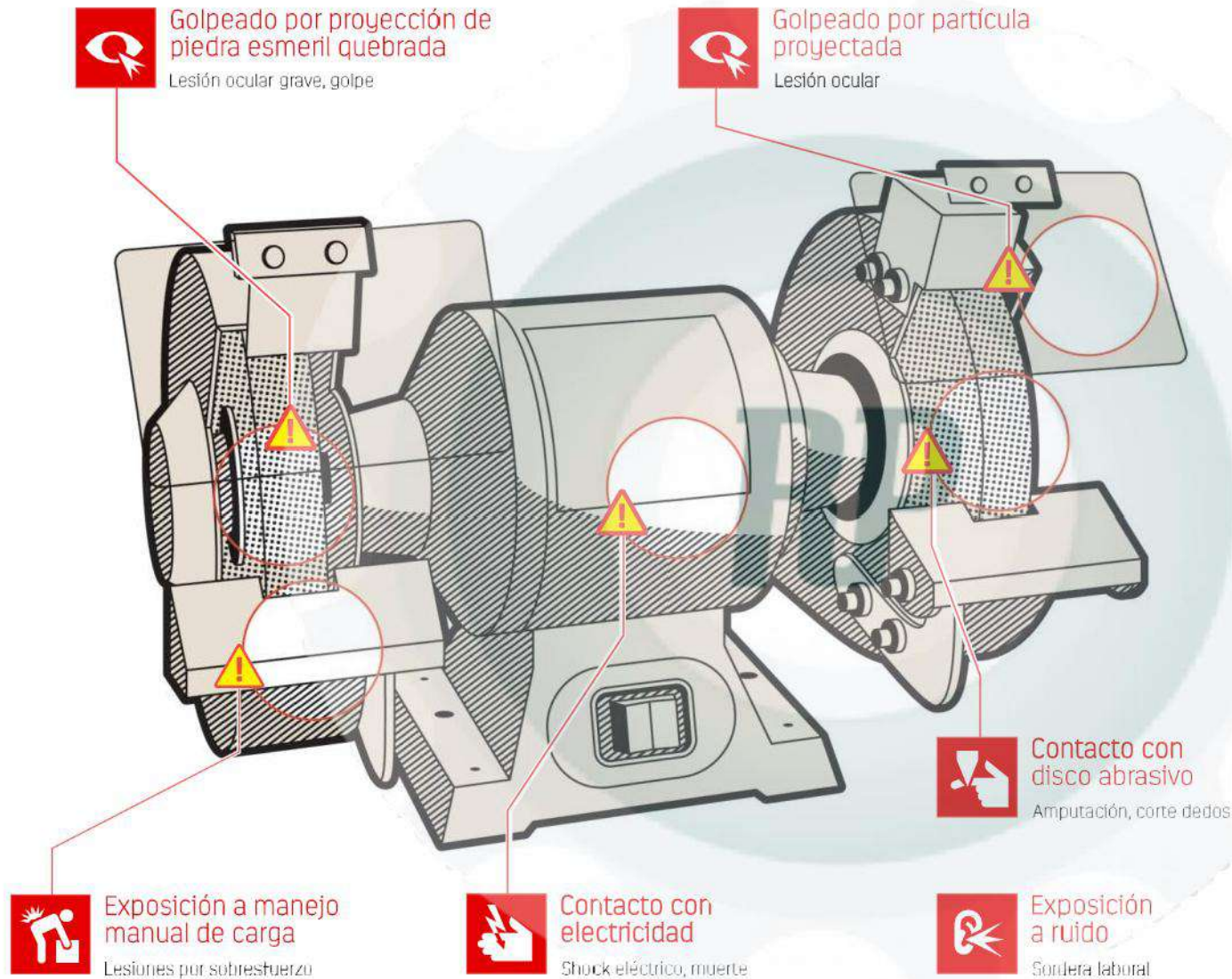
**Protección respiratoria (respirador con filtro para material particulado) cuando no se tenga suficiente ventilación en el lugar de trabajo.**

**Protección auditiva cuando se requiera.**





# ESMERIL DE PEDESTAL O DE BANCO



## Descripción

Un esmeril de pedestal es una máquina utilizada para desgastar piezas metálicas o afilar herramientas, normalmente como apoyo a las tareas realizadas en un taller mecánico.

Está compuesto de un bastidor o estructura, un motor eléctrico y una o dos piedras abrasivas con sus respectivas protecciones.



## PRINCIPALES PELIGROS

- Las **piedras abrasivas** que giran a alta velocidad
- La **proyección de partículas**
- Las **superficies calientes** que se generan durante el proceso de esmerilado.



# TRABAJOS EN CALIENTE

## PERMISO ESCRITO

### CONTENIDO

- El área de permiso que cubre
- El propósito y fecha de la tarea
- El tiempo de vigilancia de la autorización
- Los riesgos identificados en el área de trabajo
- Los métodos de control y aislamiento
- Los exámenes iniciales y periódicos de la atmósfera
- Los equipos de protección personal y dispositivos de seguridad que deben ser suministrados
- Otros permisos
- Firma de persona que autoriza, persona que realiza la tarea y jefe o responsable del área.

SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE CÓDIGO: NC.PETAR-001  
 FORMATO: VERSIÓN N°: 01  
 PERMISOS PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO  
 Página: 1 de 3

Fecha:	Hora inicial	Hora final	N° de permiso			
Lugar:						
Área / Equipo (descripción exacta):						
Ejecuta:						
Descripción de la tarea:						
TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO	TRABAJO EN ALTURA	TRABAJO EN CALIENTE	TRABAJO ELECTRICOS	TRABAJO DE ESCALACION PERFORACION	TRABAJO CON SUSTANCIAS QUIMICAS	TRABAJOS DE CAJE (Repar. pintas, etc.)
¿El personal ha sido capacitado antes de iniciar las actividades?				SI	NO	
¿Se ha instalado un dispositivo de aislamiento en lugar de trabajo?				SI	NO	
Contenido de la tarjeta permisos: TBS a 23.5°C						
Limite inferior explosividad LEL <10% (E.C. TC)						
Limite inferior Explosividad LEL <2% solo para T. Caliente.						
Rango aceptable menor al TLV (Agentes Químicos)						
¿Se requiere de los equipos de protección personal? Marque con una X donde corresponda:						
Equipos de protección General			Dispositivos de seguridad complementarios			
Casco	Calzado de seguridad	Protección visual	Guantes: Corte	Protector auditivo	Uniforme PLUR	Blanco
Anti-corte	Botas	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos
Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos	Anticorrosivos
Equipos de seguridad para trabajos específicos						
Botas plásticas	Linea de vida en Y	Arnes de seguridad	Guante y Bota dieléctrica	Paraplu	Piso dieléctrico	Careta facial
Caretas y gafas p/soldar	Guantes soldador	Químicos	Otros:	Respirador	Media cara	Cara completa
Observaciones:						
Lista de verificaciones previo requisitos de seguridad						
TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO (E.C.)						
Marque con una aspa (X)						
¿Se encuentra el cartel de identificación para el ingreso a espacio confinado?			¿Los entrantes tienen equipo de respiración autónomo (SCBA)?			
¿Se ha habilitado entrada y salida, en caso de evacuación?			¿Los entrantes cuentan con equipo de rescate?			
¿Se ha establecido medio de comunicación en el E.C.?			¿Existe un vigía permanente?			
¿Existen condiciones adecuadas de iluminación?			¿Los entrantes tienen arnes completo y líneas de vida?			
TRABAJOS EN ALTURA (T.A.)						
¿Se ha limpiado el lugar donde se montara andamios, escaleras u otros?			¿Si la altura es mayor a los 15 m. se tiene los certificados médicos?			
¿Las plataformas en andamios están aseguradas para evitar su caída o deslizamiento?			¿Esta bloqueada y señalizada el área a realizar los trabajos?			
¿La estructura de los andamios es estable?			¿Esta bloqueada la parte inferior del andamio?			
¿Las líneas de vida y cuerdos de seguridad se utilizan como protección al trabajador?			¿Cuenta con todas las señalizaciones?			
¿Se ha verificado el estado de escaleras y andamios?						
TRABAJOS EN CALIENTE (T.C.)						
¿Se ha alejado y cubierto el material inflamable a más de 1m en altura 15m?			¿Las herramientas y maquinas de soldar cuentan con puesta a tierra?			
¿Se cuenta con extintor para combatir amago de incendio en la zona de trabajo?			¿La zona de trabajo no es inflamable y se encuentra limpia fuera de grasas y otros?			
¿Las herramientas eléctricas y maquinas de soldar cuentan con cables y conexiones buenas?						
TRABAJOS ELECTRICOS (T.E.)						
¿El ambiente de trabajo cuenta con dispositivos de seguridad y en buen estado?			¿Se ha verificado el bloqueo de maquinaria u equipo?			
¿Se cuenta con extintor para combatir amago de incendio en zona de trabajo?			¿Se ha verificado la puesta a tierra de equipos y maquinarias?			
¿Se encuentra el ambiente con orden y limpieza?			¿Antes de iniciar las actividades se verifico que el circuito este sin tension?			



# TRABAJOS EN CALIENTE

## PROCEDIMIENTO DE USO PARA UN EXTINTOR PRESURIZADO

1. Seleccione el extintor apropiado según el tamaño y el tipo de incendio
2. Tire del pasador y rompa el precinto de seguridad.
3. Realice una descarga de prueba.
4. Apunte la boquilla hacia la base del fuego.
5. Descargue el agente extintor abanicando la boquilla.
6. Asegúrese de haber extinguido el fuego.
7. Retírese del área del incendio si darle la espalda.





# INNOVACIONES EN TRABAJOS EN CALIENTE

## **Sistemas de monitoreo en tiempo real**

- *Estos sistemas monitorean continuamente el entorno mediante sensores y detectan cambios que, en ocasiones, pueden indicar peligros potenciales.*
- *Por ejemplo, podría haber un aumento repentino de la temperatura o la detección de un gas inflamable, lo que haría sonar la alarma para permitir a los trabajadores tomar medidas instantáneas para evitar un incidente.*
- *Una de las principales ventajas de los sistemas de monitoreo en tiempo real son los sistemas tradicionales de alerta temprana. La detección temprana puede marcar la diferencia entre prevenir un incidente y proteger a los trabajadores.*
- *Por ejemplo, los sistemas de monitoreo en tiempo real en una operación de soldadura podrán detectar gases inflamables y dar una respuesta temprana para que los trabajadores puedan abandonar el área antes de que ocurra un posible incendio o explosión. Tecnología portátil.*



# INNOVACIONES EN TRABAJOS EN CALIENTE

## **Tecnología portátil**

- *Los cascos, chalecos y otros dispositivos portátiles inteligentes con sensores integrados pueden rastrear las constantes vitales del trabajador e incluso el entorno laboral.*
- *Detectan cambios de temperatura, humedad y niveles de gases, y alertan a los trabajadores sobre peligros inminentes.*

## **Sistemas automatizados de extinción de incendios**

- *En lugares donde se realizan trabajos en caliente, los sistemas automatizados de extinción de incendios pueden ser muy eficaces.*
- *Por ejemplo, en un taller de soldadura, cuando un sistema automatizado de extinción de incendios detecta una chispa, la extingue antes de que el material inflamable se incendie y provoque un incendio catastrófico.*



# INNOVACIONES EN TRABAJOS EN CALIENTE

## **Drones de inspección**

- *Se trata de drones equipados con cámaras o sensores que tienen la capacidad de vigilar zonas de alto riesgo en lugar de poner a los trabajadores en una situación de riesgo potencial, como tejados o espacios confinados.*
- *Las imágenes en vivo proporcionadas por un dron ayudan a identificar problemas y solucionarlos sin exponerse al peligro.*
- *La inclusión de zonas de alto riesgo dentro del alcance de una inspección puede mejorar significativamente la seguridad mediante el uso de drones en la inspección.*
- *Por ejemplo, usar un dron para inspeccionar un tejado y detectar posibles daños estructurales o materiales sueltos no pondrá a los trabajadores en riesgo de tener que trepar al tejado.*



# INNOVACIONES EN TRABAJOS EN CALIENTE

## **Sistemas de permisos digitales**

- *Los permisos digitales para trabajos en caliente podrían impulsar la eficiencia y precisión del sistema de Permisos de Trabajo.*
- *Facilitan el seguimiento y la gestión de los permisos, y las organizaciones, mediante sistemas digitales, garantizan el cumplimiento de todas las medidas de mitigación de riesgos.*
- *Estas prácticas ayudarán a garantizar un menor riesgo de incidente y, al mismo tiempo, garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad.*
- *Los sistemas de permisos digitales garantizan un proceso completamente automatizado para la emisión y gestión de permisos de trabajos en caliente.*
- *La actualización en tiempo real del estado de los permisos permite garantizar que se han cumplido todas las garantías antes de comenzar el trabajo, lo que reduce en gran medida el riesgo de cualquier incidente o situación de incumplimiento relacionado con la seguridad.*

# ¡Gracias!



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

Conéctate con nuestra comunidad

