

[Volver a pagina de
materiales](#)



CURSOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN CALIENTE



OBJETIVOS

Objetivos del Curso

- Proveer estándares que aseguran, se hayan tomado medidas de precaución con el fin de evitar accidentes causados por cualquier actividad que genere chispas, llamas o fuentes de ignición.
- Aplicar adecuadamente el procedimiento para Trabajos en Caliente establecido por su empresa.



Introducción

La importancia de la comprensión del significado de un Trabajo en Caliente está fundamentada en que el historial de incendios, explosiones y exposición ocupacional a atmosferas peligrosas ocurridas en muchas de nuestras empresas es numerosa y la mayoría son causadas por un manejo inadecuado de los procesos peligrosos durante los Trabajos en Caliente.



BASE LEGAL APLICABLE

- ☐ **Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”**
- ☐ **Ley 30222 del 10-7-14 Modificatoria de la Ley 29783**
- ☐ **DS 005-2012 TR “Reglamento de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”**
- ☐ **D.S. 006-2014-TR del 8-8-14 Modificatoria del D.S.005-2012-TR**
- ☐ **Norma 29 CFR Sección 1910.252**

DEFINICIONES

Definiciones

- **Trabajo en Caliente:**

Es aquel que involucra o genera llama abierta, chispas o desprendimiento de calor, que puedan entrar en contacto con materiales combustibles o inflamables, generando incendio o explosión.



- **Observador de Fuego:**

Es la persona designada por el supervisor para montar vigilancia en la zona que se realizará el trabajo en caliente hasta una hora después de concluido este. Debe estar entrenado en prevención, control de incendios y en el uso de equipos de extinción de incendios existentes en el área.



Responsabilidades en el Área de Trabajo

TRABAJADORES



- ✚ Verificar que el área esté libre de materiales combustibles e inflamables en una radio no menor de 10.6 mts.
- ✚ Conocer la ubicación de los equipos contra incendios.
- ✚ Inspeccionar sus equipos y herramientas.
- ✚ Usar adecuadamente los EPP's
- ✚ Obtener autorización para el trabajo.
- ✚ Poner de conocimiento a la supervisión

Responsabilidades en el Área de Trabajo

OBSERVADOR DE FUEGO



- ✚ Estar capacitado para poder enfrentar cualquier eventualidad de amago de incendio.
- ✚ Tener experiencia en el uso de equipos contra incendio
- ✚ Inspeccionar el área de trabajo, herramientas y equipos.
- ✚ Identificar los peligros de incendio y tomar medidas correctivas.
- ✚ Mantener una copia de la autorización.

Responsabilidades en el Área de Trabajo

SUPERVISOR



- Asegurar que el personal conozca, entienda y cumpla los estándares.
- Inspeccionar el área de trabajo, herramientas y equipos.
- Identificar los peligros de incendio y tomar medidas correctivas.
- Completar la autorización para trabajos en caliente.
- Mantener una copia de la autorización.

Responsabilidades en el Área de Trabajo

RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD



- ✚ Asesorar en las medidas de seguridad que se deben tomar en cuenta.
- ✚ Verificar de manera aleatoria el cumplimiento de los estándares y procedimientos.
- ✚ Paralizar las actividades si no se cumple con lo establecido en los procedimientos y la integridad física de los trabajadores esta en riesgo inminente.

Tipos de Trabajo en Caliente

Principalmente:

- **Soldadura en general.**
- **Oxicorte.**
- **Esmerilado.**
- Hornos y calderas.
- Granallado y arenado.
- Trabajos eléctricos.

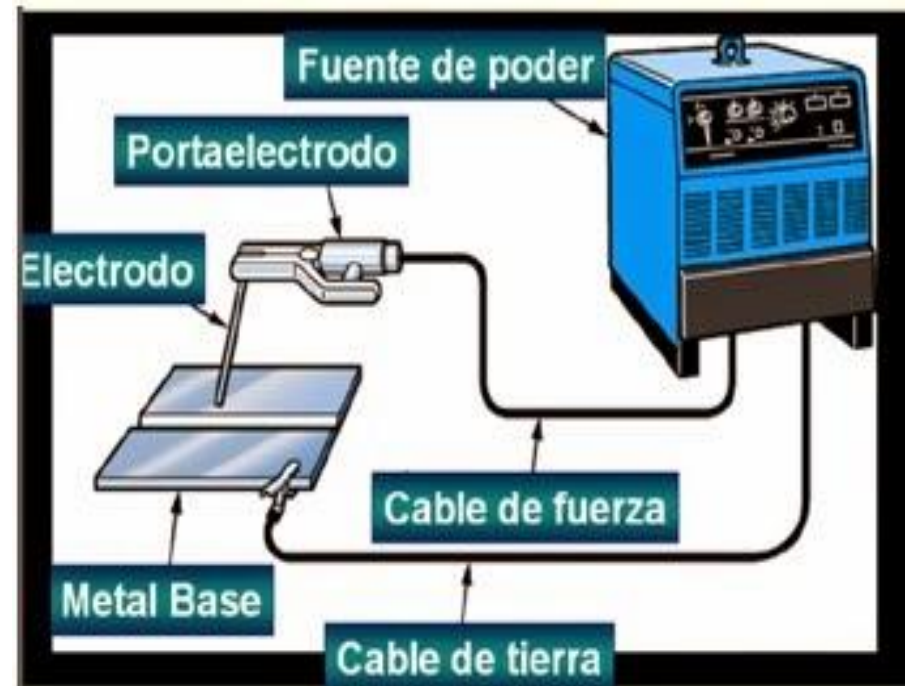
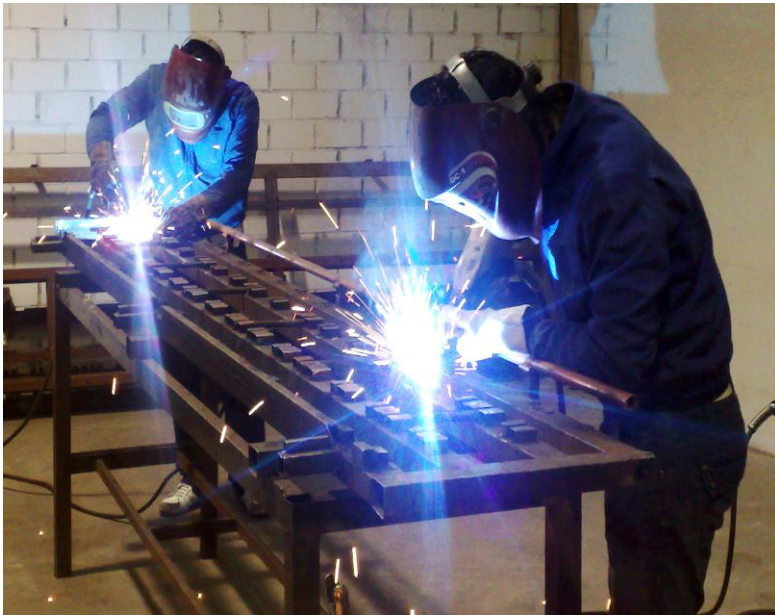


SOLDADURA EN GENERAL



Soldadura Eléctrica:

Soldar es la acción de unir piezas de igual o distinta naturaleza, en la que su adherencia se produce por aporte de calor a una temperatura adecuada, con aplicación de presión o sin ella y con adición de metal de aportación o sin ella.



Riesgos y factores de riesgo

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica,

- Quemaduras
- Incendio
- Explosión

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos básicamente son tres:

- **Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas**, son producidas por el arco eléctrico
- **La exposición a humos y gases y la intoxicación** por fosgeno.
- **La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico** es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos. (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.).

Maquina de soldar eléctrica

Carcasa limpia y en buenas condiciones

Panel de control en buenas condiciones

Alimentación eléctrica cable positivo en buen estado
cable negativo en buen estado

Terminal positivo en buen estado y terminal negativo en buen estado

Tenaza a tierra en buenas condiciones

Porta electrodo en buen estado

Antorcha de soldar

Cable de control de caña en buen estado

Cable de memoria de maleta en buen estado

Flujómetro

Carrito (llantas y garruchas)





Equipo de soldar oxiacetilénico



Equipo de soldar oxiacetilénico

En este proceso de soldadura, el calor necesario para calentar la pieza y el metal aportado y luego fundirlos procede de una llama de alta temperatura, obtenida por la mezcla de acetileno con el oxígeno, alcanzando temperaturas de 3100 °C

COMPONENTES:

Válvula y manómetro

Válvula anti retorno

Boquillas y sopletes

Cilindros sin abolladuras

Mangueras en buen estado

Carritos





ESMERILADO



Esmerilado y Picado de Escoria:

Riesgos:

- Descargas eléctricas.
- Accidentes en los ojos (por partículas).
- Escape o rotura de muela.
- Quemaduras y cortes en el cuerpo.
- Aspiración de polvo y partículas.
- Daños por generación de humos metálicos.



Medidas de Control

- Cable de alimentación óptimo. Con conexión a tierra.
- Gatillo de encendido. Uso de EPP
- Ojos y oídos. Uso de EPP
- Mango de soporte ajustado. Uso de EPP
- Disco de corte o desbaste. Uso de Guarda de Protección.



Recomendaciones en Esmerilado

Revise las conexiones a tierra y el buen estado de los cables.

Use gafas o pantalla de protección y guantes.

Use el respirador adecuado.

Utilice la muela adecuada y rectifíquela para evitar vibraciones.

No apriete en exceso las tuercas.

Dejar enfriar las escoria antes de manipularla.



Equipo de seguridad

- ❖ Se deben observar prácticas básicas de seguridad.
 - ❖ Usted debe leer el manual de instrucciones para entender la máquina.
-
- ❖ Use camisas de manga larga y guantes durante el corte ya que se genera metal fundido durante el proceso de corte.
 - ❖ Se requiere protección ocular tales como gafas oscuras o pantalla de soldadura para la protección de los ojos del arco durante el corte.
 - ❖ Una oscuridad en el cristal de #7 a #9 es aceptable.
 - ❖ Finalmente, siga todos los consejos de seguridad que están detallados en su manual de instrucciones.



PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

DESCARGA ELÉCTRICA – **Puede matar.** · Instalar y conectar a tierra la soldadora según las normas aplicables. · No tocar las partes eléctricas bajo corriente o los electrodos con la piel desnuda, los guantes o las ropas mojadas. · Aíslense de la tierra y de la pieza por soldar. · Asegúrense de que su posición de trabajo sea segura.

HUMOS Y GASES – **Pueden dañar la salud.** · Mantengan la cabeza fuera de los humos. · Trabajen con una ventilación adecuada y utilicen aspiradores en la zona del arco para evitar la presencia de gases en la zona de trabajo.

RAYOS DEL ARCO – **Pueden herir los ojos y quemar la piel.** · Protejan los ojos con máscaras para soldadura dotadas de lentes filtrantes y el cuerpo con prendas apropiadas. · Protejan a los demás con adecuadas pantallas o cortinas.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

RIESGO DE INCENDIO Y QUEMADURAS · **Las chispas (salpicaduras) pueden causar incendios y quemar la piel;** asegurarse, por tanto de que no se encuentren materiales inflamables en las cercanías y utilizar prendas de protección idóneas.

RUIDO **Este aparato de por sí no produce ruidos superiores a los 80dB.** El procedimiento de corte plasma/soldadura podría producir niveles de ruido superiores a tal límite; por consiguiente, los usuarios deberán poner en práctica las precauciones previstas por la ley.

EXPLOSIONES · No soldar en proximidad de recipientes a presión o en presencia de polvo, gas o vapores explosivos. Manejar con cuidado las bombonas y los reguladores.

LOS HUMOS DE SOLDADURA:

Al aplicar el foco calorífico sobre el material base, se originan humos y gases tóxicos que pasan al ambiente y que pueden afectar a los trabajadores.



HUMOS METALICOS: Suspensión en el aire de partículas sólidas procedentes de una condensación del estado gaseoso originado por la fusión de metales; a menudo va acompañado de una reacción química de oxidación.

Los humos y gases que se desprenden de los trabajos de soldadura dependen de:

- a. El tipo de soldadura, características y ajustes del equipo.
- b. El metal base a unir y su recubrimiento superficial.
- c. El metal de aportación con sus correspondientes sustancias protectoras (*gases, escorias, fundentes, aglutinantes, desoxidantes, etc.*).



Los Riesgos Químicos:

El plomo y Cadmio contenido en algunas pinturas.

El Fosgeno proveniente de desengrasantes derivados del cloro.

Pinturas y Revestimientos

Que
Observas?

Efectos de los Humos a la Salud

Acetileno:

ORIGEN: Contenido en cilindros de gas comprimidos.	EXPOSICION AGUDA: En altas concentraciones puede causar intoxicación, adormecimiento, eleva presión sanguínea. En contacto con la piel y ojos causa quemaduras.
EXPOSICION CRONICA: Ninguno.	INFLAMABILIDAD: Inflamable

Humos de Berilio:

ORIGEN: Metales aportantes.	EXPOSICION AGUDA: Tos, dolor y dificultad para respirar. Pulmonía química. En contacto con la piel puede causar dermatitis.
EXPOSICION CRONICA: Berilosis. Químico carcinógeno. Causa retardo en la respiración, tos crónica y significativa pérdida de peso, acompañado por fatiga y debilidad. Puede ser fatal.	INFLAMABILIDAD: Peligro de fuego / explosión en forma polvo.

Fosgeno:

ORIGEN: Generado por calentamiento de solventes hidrocarburos con contenido de cloro.	EXPOSICION AGUDA: Irritación de la boca, garganta y ojos, causa tos, dificultad para respirar y generación de fluidos en el pulmón. En grandes cantidades puede ser fatal.
EXPOSICION CRONICA: Reacciona con la humedad en los pulmones para producir cloruro de hidrógeno que a su vez destruye el tejido pulmonar. Puede ser fatal.	INFLAMABILIDAD: No combustible.

EXPOSICION CRONICA:

Cadmio:

EXPOSICION AGUDA:

ORIGEN:

Metales aporte
y metales base.
Pinturas.

Irritación de la nariz y garganta, dolores en el pecho, dificultad para respirar, dolor de cabeza, escalofríos, vómitos. También puede causar generación de líquidos en el pulmón, en grandes cantidades puede ser fatal.

Puede causar daños permanente al pulmón, enfermedades al riñón e hígado, pérdida de peso. El cadmio es listado por OSHA, NIOSH y EPA como un carcinógeno humano potencial.

Plomo:

EXPOSICION AGUDA:

ORIGEN:

Pinturas y
revestimientos
del metal base.
Metales de
portantes.

La Inhalación e ingestión de humos de óxido de plomo y otros compuestos de plomo causan el envenenamiento por plomo. Los síntomas incluyen sabor metálico en la boca, pérdida del apetito, náuseas, calambres

EXPOSICION CRONICA:

Los Efectos crónicos es la anemia y la debilidad general, principalmente, en los músculos de las muñecas. El plomo también afecta cerebro, sistema nervioso, sistema circulatorio y sistema reproductor.



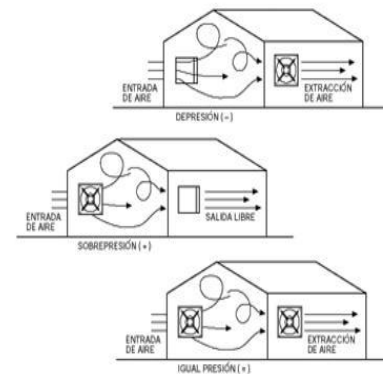
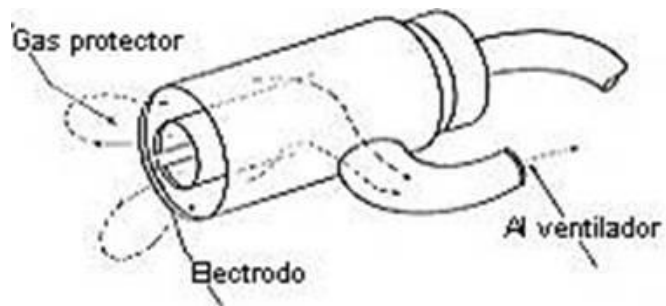
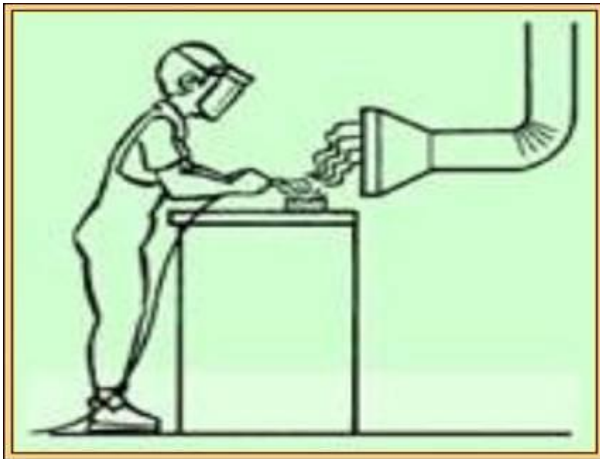
PULMON NORMAL



PULMON DE SOLDADOR

Qué medidas de control puedo tomar?

Extracción Localizada y Forzada



Uso de EPP



Usar respiradores de media cara con filtros P-100 (color rosado) para polvos y humos.

Si usted se ha colocado adecuadamente su respirador y siente que se agita o siente dificultad al respirar, esto es un indicador de que sus filtros se están saturando, por lo tanto requieren ser cambiados.

Como verifico si estoy usando adecuadamente mi respirador?

PRUEBA NEGATIVA

DE AJUSTE: Tape las aberturas de los cartuchos con las manos e inhale por 10 segundos. Sentirá que la pieza facial se le aprieta en la cara.



PRUEBA POSITIVA DE AJUSTE: Con las manos sobre las aberturas de la válvula de exhalación, exhale lentamente. Sentirá presión en la pieza facial.

Protección Individual



Equipos de Protección Personal Estándar de un soldador



Recomendaciones para el uso del EPP

Inspección general del EPP antes de su uso.

El EPP será usado por el soldador y el ayudante.

Verificar que la ropa no esté impregnada con materiales combustibles o inflamables.

Mantener cerrados los bolsillos.

No introducir la basta del pantalón en la caña del zapato de seguridad.

Recomendaciones para el uso del EPP

No soldar utilizando lentes de contacto.

Verificar que el cristal oscuro de las caretas sea el adecuado.

Los ayudantes y la personas a corta distancia de las soldaduras deberán usar gafas con cristales especiales.

Se utilizarán mantas, pantallas o biombos alrededor del puesto de soldadura

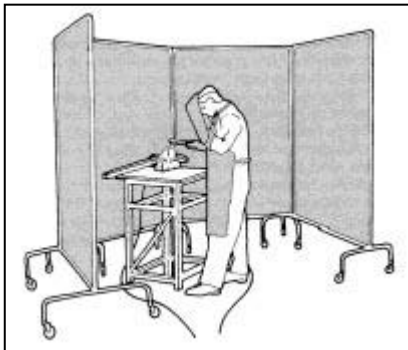
Al colocar los electrodos se use siempre guantes.

La tenaza deberá estar aislada y bajo tensión deberá tomarse con guantes.

Qué medida de control puedo tomar?

Protección Colectiva

El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras: **PELIGRO ZONA DE SOLDADURA**, para advertir al resto de los trabajadores



MANIPULACIÓN DE GASES COMPRIMIDOS

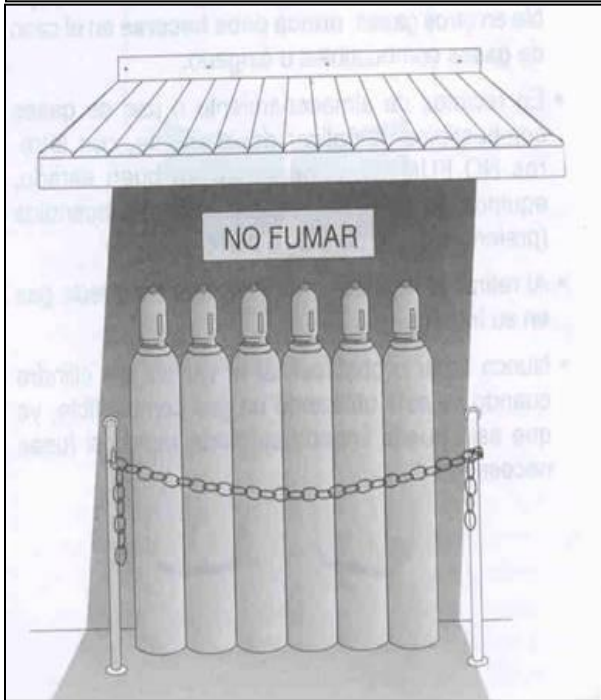
Riesgos:

- Fugas de gas combustible con el riesgo de incendio.
- Explosiones o incendios por retroceso de llama en el soplete.
- Asfixia por desplazamiento del aire por gases inertes.
- Atrapamientos por manipulación de botellas.



Almacenamiento:

PROHIBIDO
FUMAR
HACER LLAMA ABIERTA
REALIZAR TRABAJOS EN CALIENTE



Correcto

Almacenamiento inadecuado:
Cilindros mal apilados.
Sin casquete en la válvula
Sin cadena.
Sin protección contra el sol.



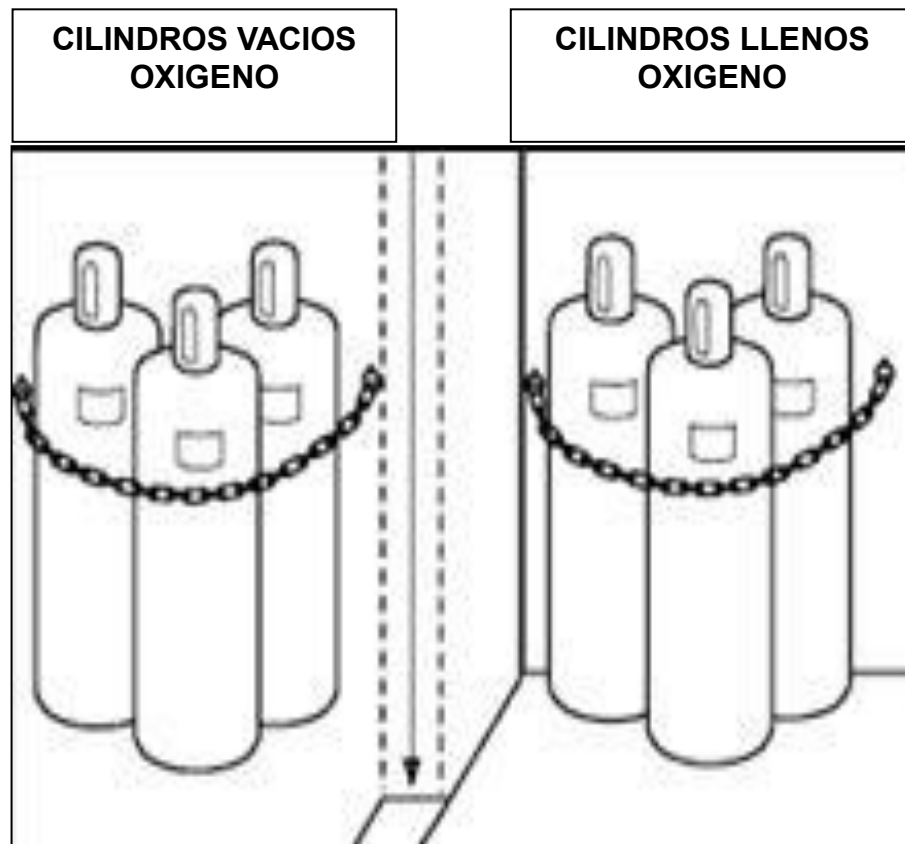
Incorrecto

Almacenamiento:

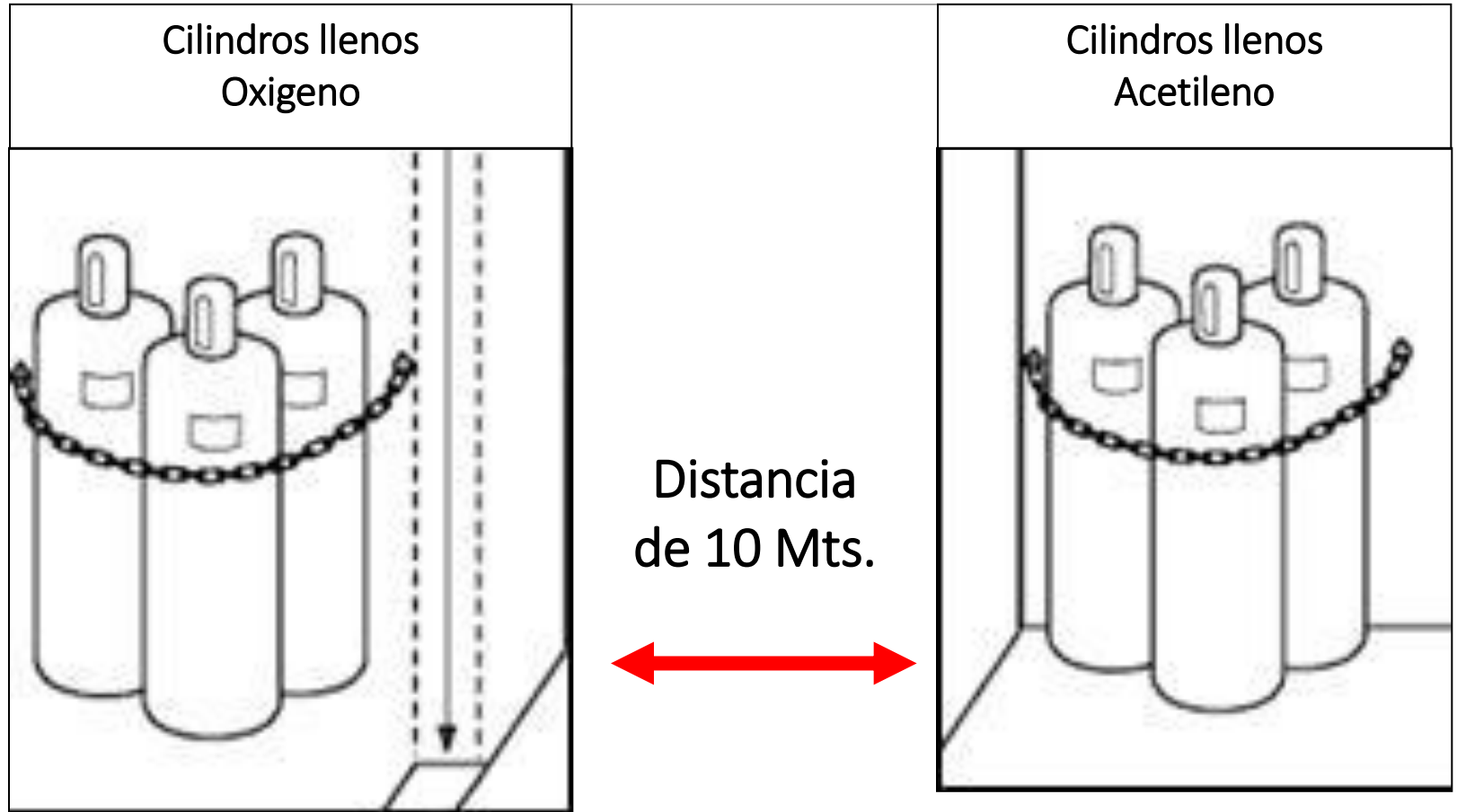
Los cilindros sin uso o vacíos deben permanecer con la válvula cerrada.

Casquete de protección de válvula.

Los cilindros llenos separados de los vacíos y rotulados.



Distancia de Almacenamiento



Trasporte de Cilindros

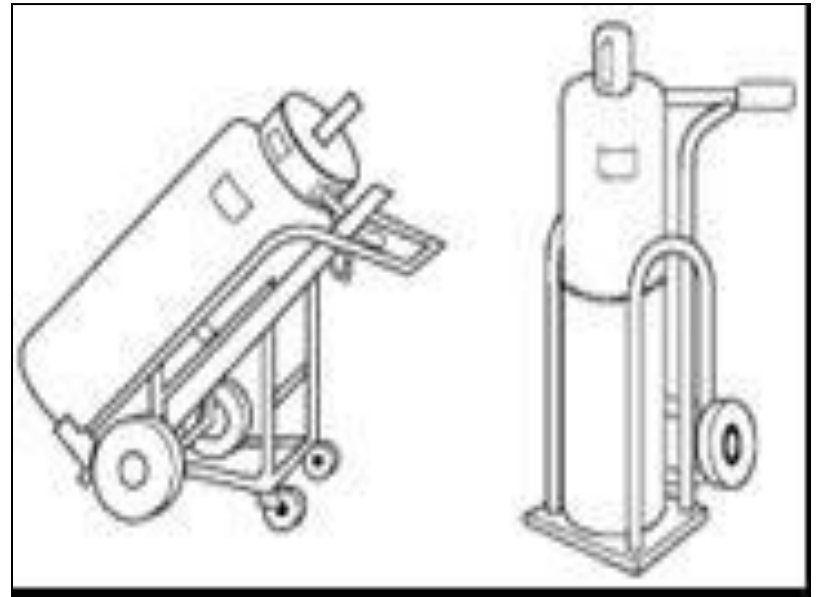
Las válvulas deben estar protegidas con casquete.

Ligeramente inclinados.

Evite sujetarlos por la válvula.

No arrastrarlos o rodarlos horizontalmente.

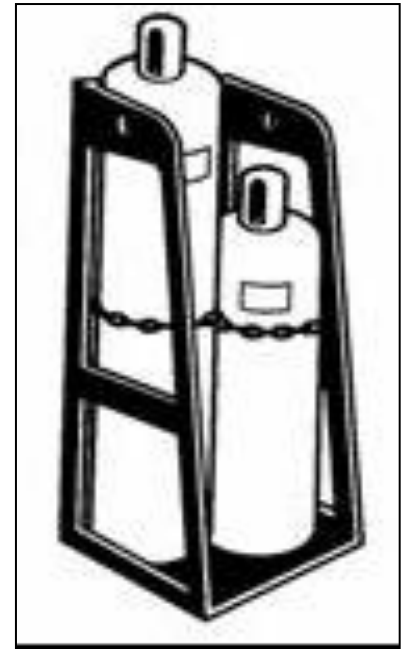
Se recomienda el uso de carretillas.



No utilice electroimanes, estrobos o cadenas ni similares, para levantarlos o trasladarlos.



Para subirlos a un nivel más alto utilice canastillas y sujételos a estas.



Etiquetado de Cilindros

Manipulación:

Los cilindros deben estar debidamente etiquetados.

Los cilindros deben estar libres de:

- Corrosión
- Abolladuras
- Marcas de reparación



Formulario de etiquetado de cilindros:

NOMBRE

SALUD

INFLAMABILIDAD

PELIGRO FÍSICO

PROTECCION PERSONAL

Emergencias MYSRL
Anexo 22222 - Canal 1

Etiquetado de Cilindros

Transporte:



Trabajos en Caliente en Lugares Especiales

En Altura o en Espacios Confinados

Se debe dar cumplimiento a los procedimientos respectivos.



Trabajos en Caliente en Lugares Especiales

- ✚ Fuera del área de Mantenimiento y en casos especiales se contará con un Observador de Fuegos.



Entrenamiento

Si el trabajo en caliente involucra riesgos específicos, todo el personal involucrado en deberá recibir entrenamiento en:

- ✓ **Espacios confinados**
- ✓ **Trabajos en caliente**
- ✓ **Sistema de Aislamiento de Energía**
- ✓ **Lucha contra Incendios**

¿Qué hacer en caso de Incendios?

- Mantenga la calma y avise a todas las personas que pueda.
- Active las alarmas de incendio.
- Si está entrenado, ataque el fuego con el uso de extintores.
- Abandone el lugar si el fuego no ha podido ser controlado.
- Los extintores sólo apagan fuegos menores, no incendios”.
- No exponga su vida innecesariamente.



Halar



Apuntar



Presionar



Dirigir la
descarga



Herramientas de gestión en seguridad

Permiso de Trabajo en Caliente (PETAR)

CONTROL DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO		FR024
PERMISO PARA TRABAJOS EN CALIENTE		Pág. 1 de 1
El permiso para trabajo en caliente es requerido cuando se efectúan trabajos que generen fuentes de ignición en áreas donde exista peligro de incendio o explosión		
Fecha: _____	Hora de inicio: _____	Lugar: _____
Trabajo efectuado por: (Nombre del trabajador / Compañía) _____		Descripción del Trabajo: _____
☐ Antamina: _____ ☐ Socio Estratégico: _____		
LISTA DE VERIFICACION DE PRECAUCIONES		
Si S, No N, No Aplica NA		
☐ Se revisó la disponibilidad y operatividad de los medios de extinción de fuego. (Manguera, extintores, mantas, etc.) ☐ Se inspeccionó el equipo para trabajo en caliente. AREA DE TRABAJO: ☐ Se monitoreó la atmósfera y no existen gases ni vapores inflamables. ☐ Se retiraron los materiales inflamables, trapos, polvo, haciendo segura el área. ☐ Se verificó que los suelos no estén con derrames de combustible. ☐ Se cubrieron o aislaron materiales combustibles no removibles. ☐ Se requiere colocar mantas para proteger los pisos inferiores. ☐ Se protegieron o pararon ductos o fajas que puedan trasladar partículas calientes a lugares alejados. ☐ Se tomaron precauciones adicionales para proteger fajas o equipo que tenga partes de caucho o plástico. DEPOSITO DE COMBUSTIBLE O INFLAMABLE ☐ Se limpió el equipo de todo combustibles. ☐ Se han purgado de líquidos/vapores inflamables ☐ Tanques, tubería y equipo ha sido bloqueado y ventilado. ☐ Monitoreo de gases inflamables (0% LEL) VIGILANCIA DEL FUEGO: ☐ El vigía cuenta con equipo contraincendio (extintor y/o manguera) y sabe utilizarlo. ☐ El vigía conoce la alarma contraincendio más cercana, tiene comunicación para casos de emergencias. ☐ La vigilancia de fuego será hasta por 1 hora después de concluido el trabajo. ☐ Se realizará monitoreo periodico del área hasta por 3 horas luego de concluido el trabajo. <u>PRECAUCIONES ADICIONALES</u>		
Nombre y Firma de Vigia de Fuego _____		

Procedimiento escrito de trabajo en caliente (PETS)

Procedimiento ANT102	TRABAJO EN CALIENTE	Versión: 01
		25/08/2008
		Pág. 2 de 5

TABLA DE CONTENIDOS

1.	PROPOSITO.....	3
2.	APLICACIÓN.....	3
3.	ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.....	3
4.	PROCEDIMIENTO.....	3
5.	RESPONSABILIDADES	4
6.	REGISTROS.....	5
7.	REFERENCIAS	5
8.	ANEXOS.....	5



[Volver a pagina de
materiales](#)



GRACIAS