



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

Diploma de Especialización Internacional

# SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

**CICLO REGULAR**

**MÓDULO II**



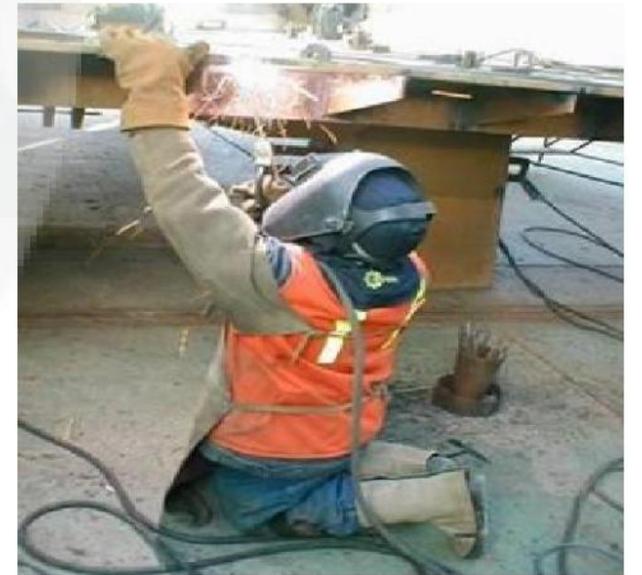
**TRABAJOS EN  
CALIENTE**

**CLASE 03**

Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera



# SIETE RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS EN CALIENTE



**ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.**



# SIETE RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS EN CALIENTE

1. *Usa alternativas*, siempre que sea posible, evita trabajos en caliente y considera métodos alternativos.
2. *Analiza los riesgos*, antes de iniciar un trabajo en caliente, realiza la evaluación de riesgos que identifique el ámbito de trabajo, los riesgos potenciales y métodos de control de riesgos.
3. *Monitoreo de Atmósfera*, realizar la buena practica de monitoreo de gases en las áreas de trabajo usando un apropiado detector de gases combustibles calibrado, antes y durante el trabajo en caliente, siempre en áreas donde una atmósfera inflamable no este prevista.





# SIETE RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS EN CALIENTE

- 4. Testear el área,** en áreas de trabajo donde líquidos inflamables y gases estén almacenados o manipulados, drenar y / o purgar de todos los equipos y tuberías antes de que se lleve a cabo trabajos en caliente. Cuando suelda cerca de un almacén de tanques u otros contenedores, prueba correctamente y si es necesario continuamente todos los alrededores del tanque o espacios adyacentes (no solo el tanque o contenedor se esta trabajando) por la presencia de inflamables o eliminar potenciales fuentes inflamables.
- 5. Uso de Permisos Escritos,** Garantizar que el personal este calificado y familiarizado con las revisiones específicas de riesgo y todas las autorizaciones de trabajo en caliente y expedir permisos especialmente para identificar el trabajo que se llevara a cabo y las precauciones que requiera.



NOMBRE DE LA EMPRESA		
PERMISO PARA TRABAJO EN CALI		
VALIDEZ MAXIMA 12 Hs. DE TRABAJO CONTINUO	Es Obligación la confección de este permiso, para todo Trabajo en Planta, así como también para Empresas Contratistas.	
Fecha:	Hora de Inicio:	
Lugar / Edificio / Equipo:		
Descripción del Trabajo:		
Empresa Contratista:	Equipos a Utilizar:	
PERSONAS AFECTADAS		
Empleado Efectivo <input type="checkbox"/>	Empleado Temporario <input type="checkbox"/>	
HORARIO DE TRABAJO		
Horas Normales <input type="checkbox"/>	Horas Extras <input type="checkbox"/>	Turno Noche <input type="checkbox"/>
PELIGROS EXISTENTES EN EQUIPOS / AREA		
PELIGROS MECANICOS	PELIGROS ELECTRICOS	PELIGROS EN
Obreros que caen/huelan	Contacto eléctrico directo	Manipulación de carga
Obreros cortantes/corazantes	Contacto eléctrico indirecto	Sostenimiento de carga
Obreros que se proyectan	Contacto eléctrico estático	Trabajo repetitivo
Atrapamiento/apesamiento	Térmica deficiente	Postura inadecuada/incom



# SIETE RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS EN CALIENTE

6. *Entrenamiento exhaustivo*, entrenar al personal en trabajos en caliente, políticas/procedimientos, uso apropiado y calibración de detectores de gases combustibles, equipo de seguridad, riesgos específicos del trabajo y controles en el lenguaje que entienda el trabajador.
7. *Supervisores Capacitados*, proporcionar supervisión capacitada para el personal que realicen trabajos en caliente. Informar a los trabajadores acerca de los riesgos específicos por áreas que contengan presencia de material inflamable.





# PREVENCIÓN DE INCENDIOS DEL TRABAJOS EN CALIENTE

1

*Todos los sistemas de protección contra incendios fijos deben funcionar correctamente.*

2

*Se debe obtener un permiso para trabajos en caliente y asignar a una persona capacitada en la vigencia contra incendios.*

3

*Todos los materiales inflamables y combustibles se deben mantener a una distancia de 11 metros del área de trabajo.*

4

*Es posible que sea necesario utilizar un medidor para controlar los niveles de gas, vapor o polvo inflamables.*

5

*El material combustible que no se puede trasladar se debe proteger con lonas y cubiertas a prueba de fuego.*

6

*Las aberturas en las paredes o el piso se deben cubrir con materiales a prueba de fuego.*

7

*Utilice protectores para proteger a las demás personas de la luz de soldadura*

8

*Los equipos cerrados que contenían materiales inflamables o combustibles se deben limpiar o eliminar.*

*Si es necesario, obtenga un permiso de ingreso a espacios confinados*



## MEDIDAS DE CONTROL



### **Evaluación de riesgos**

- *Identificación de posibles peligros*
- *Determinar control necesario para hacer la tarea de manera segura*



### **Control de atmósfera combustible**

- *Pruebas con equipos de monitoreo*
- *No permitir la continuación del trabajo con un LEL mayor del 10%*



### **Capacitación y entrenamiento del personal**

- *Todo el personal que realiza tareas en caliente deberá conocer los peligros y riesgos y las medidas de control para hacer la tarea de manera segura*



# MEDIDAS DE CONTROL



## **Solicitud de permiso de trabajo**

- *El trabajador debe solicitar permiso de trabajo para realizar tareas en caliente fuera del taller.*



## **Instalación de barreras**

- *Siempre que se haga una tarea en caliente fuera del taller se deberá aislar e instalar barreras para proteger a las personas y las áreas vecinas.*



## **Hacer aterrizaje a tierra**

- *Conectar todos los metales que pueden ocasionar una fuente de descarga estática e instalar un aterrizaje.*



## MEDIDAS DE CONTROL



### **Tapar drenajes**

- *Se deben tapar todos los drenajes y sumideros dentro de 15 metros que puedan contener hidrocarburos o vapores de hidrocarburos*



### **Aislar material inflamable**

- *Se debe aislar todos los recipientes que contengan material inflamable.*



### **Cubrir el material que no se pueda aislar**

- *Todo material que no se pueda retirar deberá cubrirse con lonas ignífugas, humedeciendo el material.*



# TRABAJOS DE SOLDADURA

## CARACTERÍSTICAS

- Actualmente, la soldadura *se utiliza en prácticamente todos los sectores productivos, entre los que destacan la industria de automoción, la petroquímica, la naval, la ligada a los bienes de equipo, la construcción en general y en concreto, la construcción de estructuras metálicas.*
- La soldadura es una actividad laboral que *ofrece empleo continuo con avances permanentes. Puedes desarrollar este tipo de actividad profesional en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta ajena como de forma autónoma, pudiendo dedicarte a la fabricación, montaje o reparación de construcciones metálicas, instalaciones y productos de fabricación mecánica.*
- Sin embargo, los sectores donde se engloba la mayoría de los trabajos de soldadura (industria y construcción) son aquellos en los que *se concentra la mayor parte de los accidentes laborales.*

## FACTORES DE ACCIDENTABILIDAD

- La escasa formación de los trabajadores en materia de prevención.
- La no utilización de los equipos de trabajo tal y como se señala en la normativa de seguridad.
- La inadecuada utilización de protocolos de actuación en trabajos especialmente peligrosos como son, por ejemplo, los trabajos de soldadura en altura o en lugares confinados





# TRABAJOS DE SOLDADURA

## VETANTAJAS

- Proporciona una **unión permanente**, convirtiendo las partes soldadas en una sola unidad.
- La unión soldada **puede ser más fuerte que los materiales originales**, si se usa un material de relleno que tenga propiedades de resistencia superiores a la de los metales originales y se aplican las técnicas correctas de soldar.
- La soldadura es la **forma más económica y ligera de unir componentes**, siendo el ensamble mecánico (adición de remaches y tuercas) más pesado que la soldadura.
- La soldadura no se limita al ambiente de fábrica, sino que **también se puede realizar en espacios abiertos**.

## DESVETANTAJAS

- La mayoría de las operaciones de soldadura se hacen de forma manual, lo cual implica un alto **coste de mano de obra**.
- La soldadura implica el **uso de energía y es peligrosa**.
- Por tener como resultado una unión permanente, **no permite un desensamble adecuado**. En los casos en los que es necesario el mantenimiento de un producto no debe utilizarse la soldadura como método de ensamble.
- La unión soldada **puede tener defectos de calidad** que reducen la resistencia de la unión y que son difíciles de detectar.

## UNIDADES DE COMPETENCIA DE SOLDADOR

- Realizar soldaduras con **arco eléctrico con electrodo revestido**.
- Realizar soldaduras y proyecciones térmicas por **oxigás**.
- Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo no consumible (**TIG**).
- Realizar soldaduras con arco bajo gas protector con electrodo consumible (**MIG, MAG**) y proyecciones térmicas con arco.



# TRABAJOS DE SOLDADURA

## SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO

Para unir dos metales de igual o parecida naturaleza es necesario calor y material de aporte (electrodos). El calor se obtiene mediante el mantenimiento de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar (masa).

Los equipos eléctricos de soldar están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Sirven para reducir la tensión de red (220 o 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (<35 V) permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática.



### ELEMENTOS AUXILIARES

<b>Electrodo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Es una varilla compuesta de un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea.</li><li>Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.</li><li>El tipo más utilizado es el electrodo de revestimiento grueso o recubierto, en el que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el del alma es superior a 1:3.</li></ul>
<b>Pinza portaelectrodos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.</li></ul>
<b>Pinza de masa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.</li></ul>
<b>Útiles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cepillos de alambre de acero para la limpieza de superficies, martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos, tenazas, escoplos, etc.</li></ul>



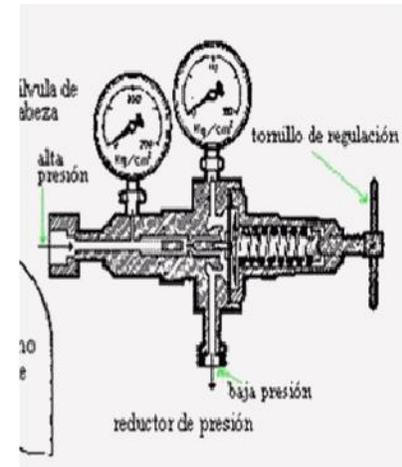
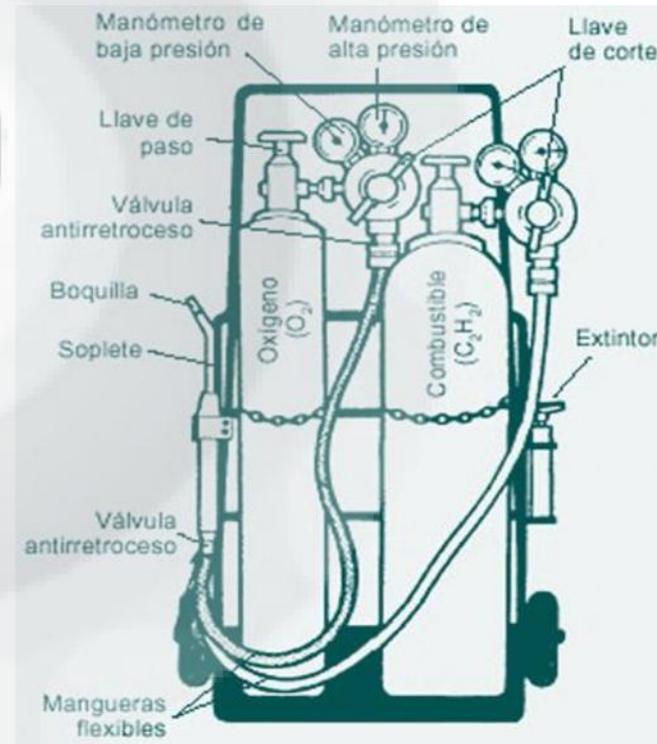
# TRABAJOS DE SOLDADURA

## SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

- Los gases en estado comprimido son en la actualidad prácticamente indispensables para llevar a cabo la mayoría de los procesos de soldadura.
- Por su gran capacidad inflamable, el gas más utilizado es el acetileno que, combinado con el oxígeno, es la base de la soldadura oxiacetilénica y oxicorte, el tipo de soldadura por gas más utilizado.

### PRINCIPALES ELEMENTOS QUE INTERVIENEN

- Manorreductores:** transforman la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.
- Soplete:** efectúa la mezcla de gases. Se compone de dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.
- Válvulas antirretroceso:** son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que solo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder.
- Conducciones:** sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles.





# TRABAJOS DE SOLDADURA

## SOLDADURA TIG (TUNGSTENO INERTE GAS)

- Este tipo de procedimiento produce una soldadura bien penetrada y prácticamente no produce contaminación atmosférica.
- La mayor parte de los metales industriales (aluminio, magnesio, aceros débilmente aliados, aceros al carbón, aceros inoxidables, cobre, níquel, monel, inconel, titanio y otros) pueden soldarse fácilmente con este procedimiento.
- La soldadura TIG puede aplicarse de forma manual o automática. En la primera, el soldador controla la dirección y la velocidad de avance. En la segunda, la inclinación del cordón, el espesor de la aportación, la velocidad de avance, la dirección, etc., están controlados por el equipo.
- En cuanto al material de aportación a utilizar, el tipo de soldadura TIG de espesores finos puede realizarse sin él (excepto cuando se quiere reforzar la junta), sin embargo al aumentar el espesor, sí es necesaria su utilización para rellenar la junta. Además, este material debe ser de la misma composición que el metal base. Así, para el soldeo de acero al carbón, se utilizan varillas de acero al carbón; para el soldeo de aluminio, varillas de aluminio; y así sucesivamente.
- En algunos casos, puede utilizarse satisfactoriamente como material de aportación una tira obtenida de las propias chapas a soldar. Estas varillas deben ser fabricadas expresamente para este procedimiento.
- Las varillas de acero ordinarias de cobre, que se utilizan en la soldadura oxiacetilénica, no deben aplicarse a la soldadura TIG porque tienden a contaminar el electrodo de tungsteno.
- En general, el diámetro de la varilla debe ser aproximadamente igual al espesor de las piezas a soldar.

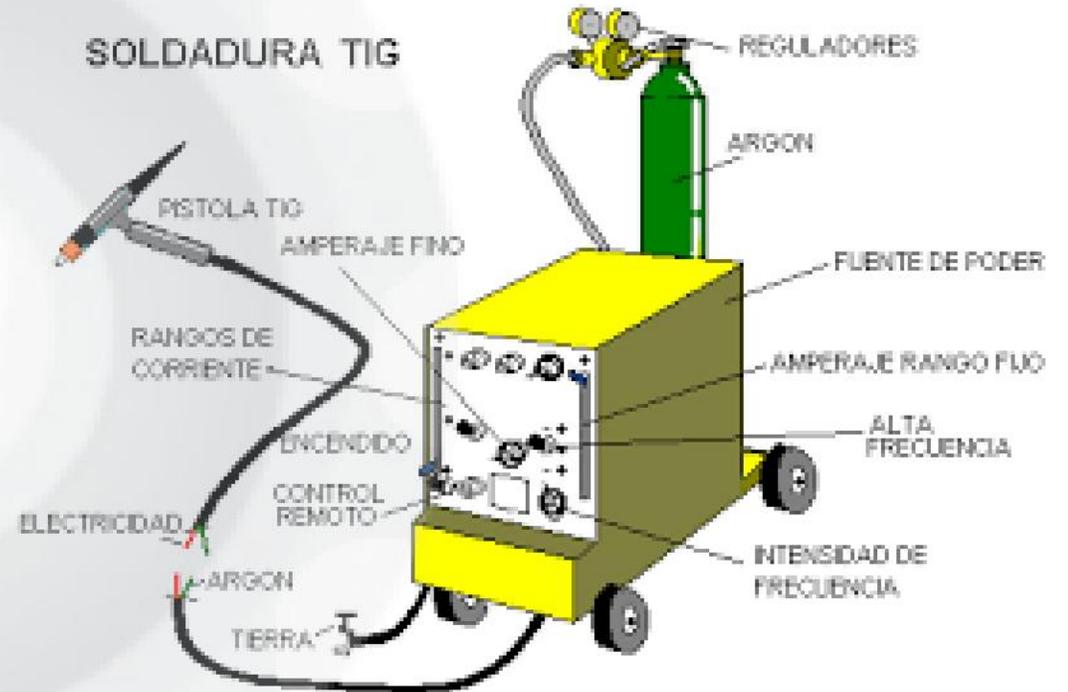


# TRABAJOS DE SOLDADURA

## SOLDADURA TIG (TUNGSTENO INERTE GAS)

### EL SISTEMA DE SOLDADURA TIG ESTÁ COMPUESTO POR:

- Fuente de Energía:** Proporciona energía eléctrica para el proceso de soldadura.
- Antorcha TIG:** Sostiene el electrodo de tungsteno y controla el flujo de gas protector.
- Electrodo de Tungsteno:** Forma el arco y soporta altas temperaturas.
- Gas de Protección:** Protege la zona de soldadura de la contaminación atmosférica.
- Metal de aportación:** Material opcional añadido para reforzar la soldadura.
- Cilindro de gas:** Almacena el gas protector, como argón o helio.
- Pedal o control manual:** Regula la corriente de soldadura.





# TRABAJOS DE SOLDADURA

## SOLDADURA MIG-MAG

En el proceso MIG-MAG la fusión se produce debido al arco eléctrico que se forma entre un electrodo (alambre continuo) y la pieza a soldar, estando protegido de la atmósfera circundante por un gas inerte (proceso MIG) o por un gas activo (proceso MAG).

### TÉCNICAS DE SOLDADURA MIG-MAG

**Transferencia por “corto circuito”** (también conocida como “arco corto”, “transferencia espesa” y “microwire”). Se desarrolla cuando se origina un corto circuito eléctrico al hacer contacto el metal en la punta del alambre con la soldadura fundida.

**Transferencia “globular”**, se origina cuando las gotas del metal fundido son lo suficientemente grandes para caer por la influencia de la fuerza de gravedad.

**Transferencia de “arco rociado”** (spray arc). En este tipo de transferencia, diminutas gotas de metal fundido llamadas “Moltens” son arrancadas de la punta del alambre y proyectadas por la fuerza electromagnética hacia la soldadura fundida.

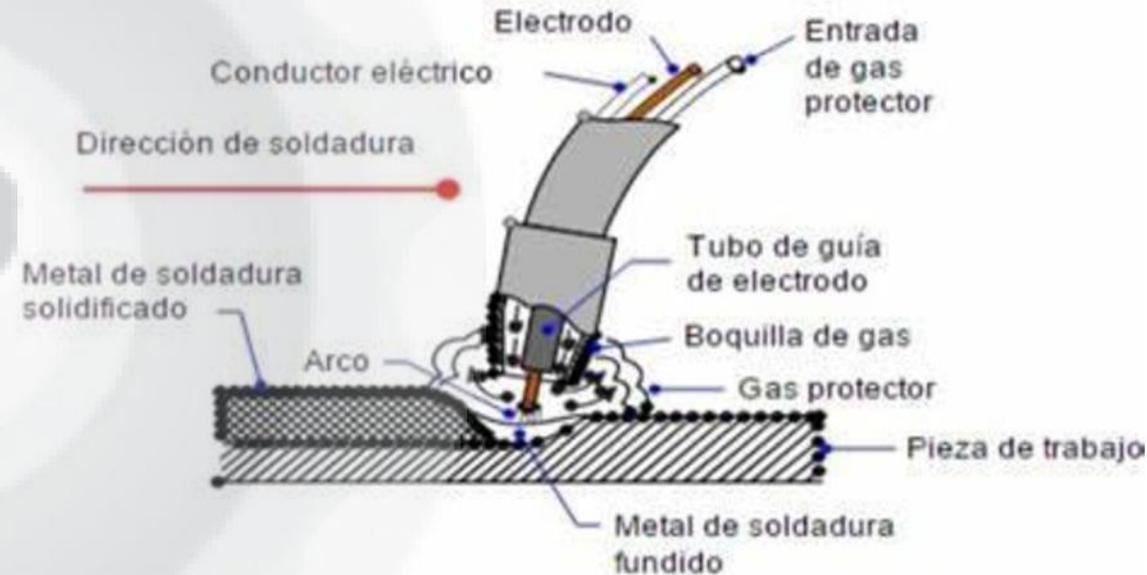


Fig. Soldadura por arco de metal y gas GMAW.



# PARA TRABAJOS EN CALIENTE DEBE EXISTIR:



**EXTINTORES**



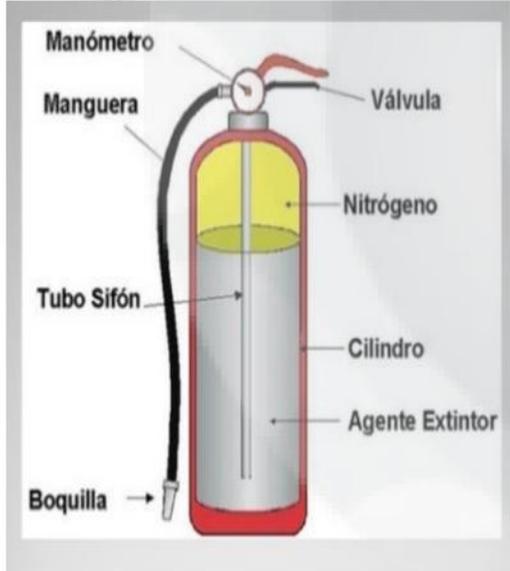
**VENTILACIÓN**



**CAPACITACIÓN**



**LUGAR VISIBLE  
PARA LOS  
PERMISOS DE  
TRABAJOS**



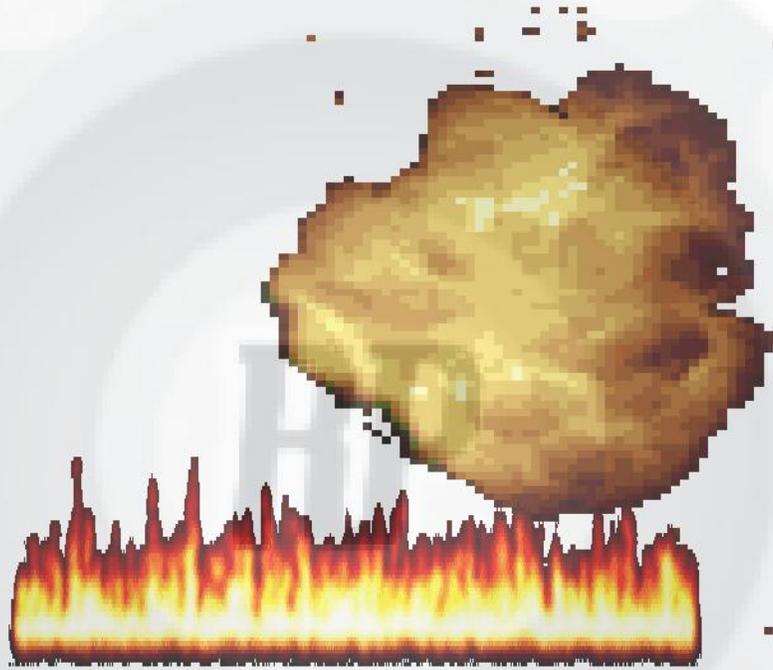
## Extintores y Tipos de Fuego



- A** **MATERIALES SÓLIDOS**  
Madera, caucho, pólvora, plásticos, papel, telas, ....
- B** **LIQUIDOS INFLAMABLES**  
Petróleo y sus derivados
- C** **ELÉCTRICOS**  
Motores, tableros, instalaciones eléctricas..
- D** **METALES COMBUSTIBLES**  
Magnesio, sodio, potasio, aluminio ...
- K** **COCINAS COMERCIALES**  
Cocinas comerciales con grasas y aceites de origen animal o vegetal.



# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE





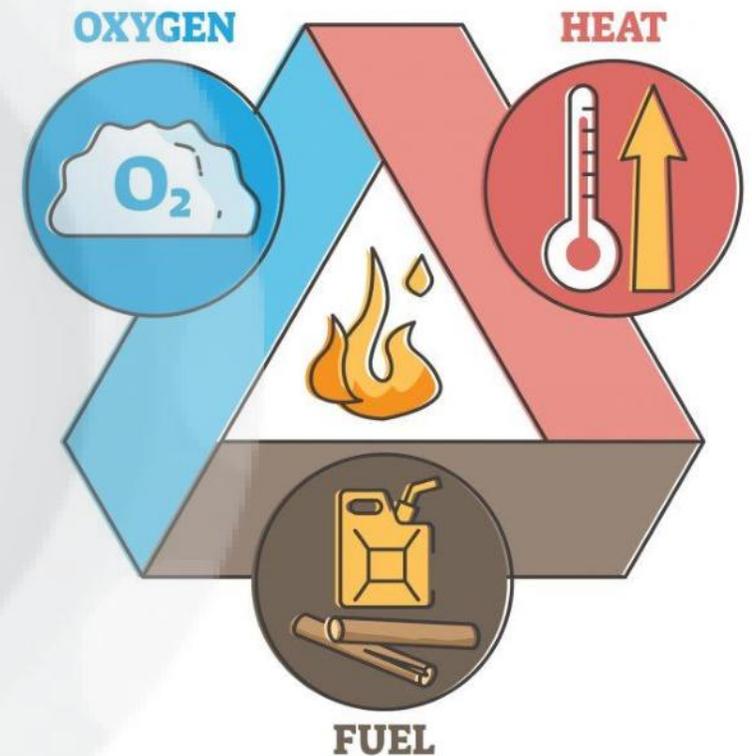
# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

Los riesgos de un incendio o explosión durante un trabajo en caliente están relacionados con la potencialidad de tener presentes los tres elementos del triángulo de fuego: oxígeno, combustible y una fuente de ignición.

En algunas actividades donde se utiliza oxígeno puro y aumento en su presencia en el área, por tareas simultaneas, fallas o fisuras en las redes de suministro, pueden generar un riesgo mayor de incendios o explosión.

Los elementos combustibles pueden presentarse en cualquier estado físico, sólidos como madera, plástico, cartón, etc. Líquidos inflamables o gases igualmente inflamables.

Una fuente de ignición puede ser generada por una fuente de calor suficiente como para encender un combustible ante una aplicación directa de calor por contacto directo o contacto con chispas proyectadas, como lo son las actividades de soldadura, corte y quema o por una aplicación indirecta que se puede presentar cuando se conduce el calor por una superficie.





# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

**¿CUANDO NO SE DEBE COMBATIR UN FUEGO?**



***Si hay un contenedor con liquido o gas inflamable que este lo suficientemente caliente como para provocar una explosión.***



# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

**¿CUANDO NO SE DEBE COMBATIR UN FUEGO?**



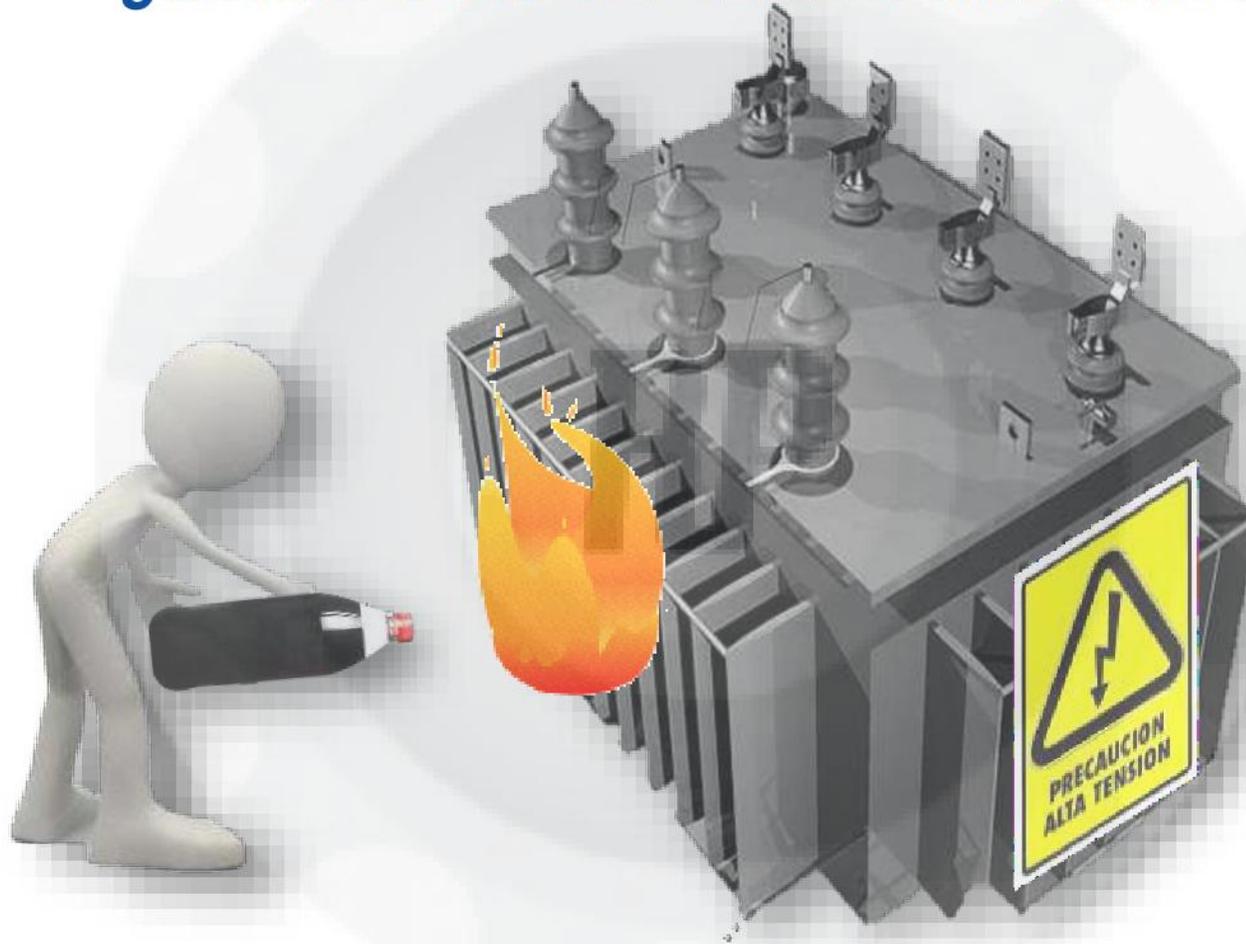
***Si no puede combatirlo de espaldas a una salida de emergencia.***

**ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.**



# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

**¿CUANDO NO SE DEBE COMBATIR UN FUEGO?**



***Si no tiene el equipo adecuado para combatir fuego.***

**ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.**



# ***INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE***

***¿CUANDO NO SE DEBE COMBATIR UN FUEGO?***



***Si el fuego se ha convertido en un incendio***

***ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.***



# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## RIESGO DE INCENDIO

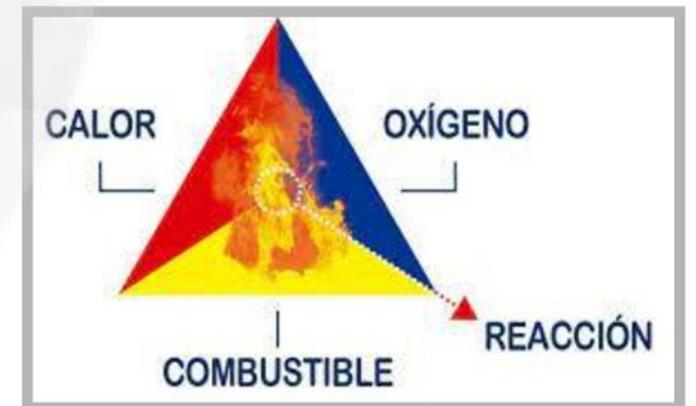
### EL FUEGO

Es el nombre genérico que se le da a la combustión, la combustión es una reacción química en la cual dos elementos como el carbono y el oxígeno, en presencia del calor, producen fuego.



### REACCION QUIMICA

Es la combinación de dos o más elementos o sustancias que producen una tercera con características diferentes a los que intervinieron.

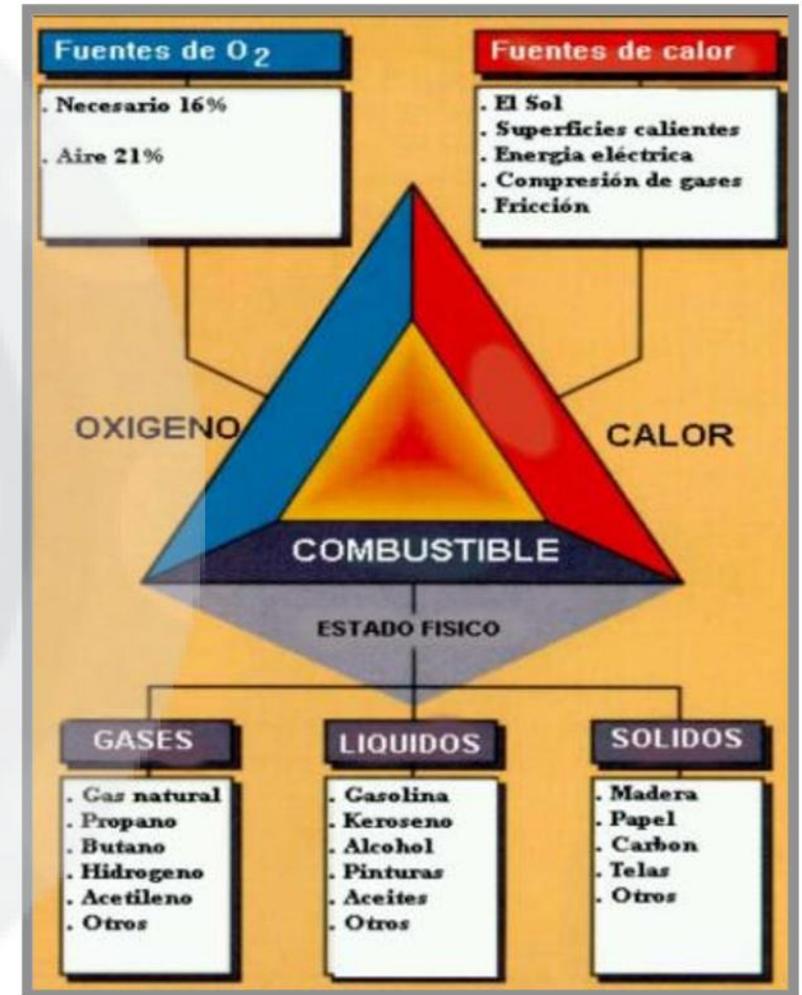
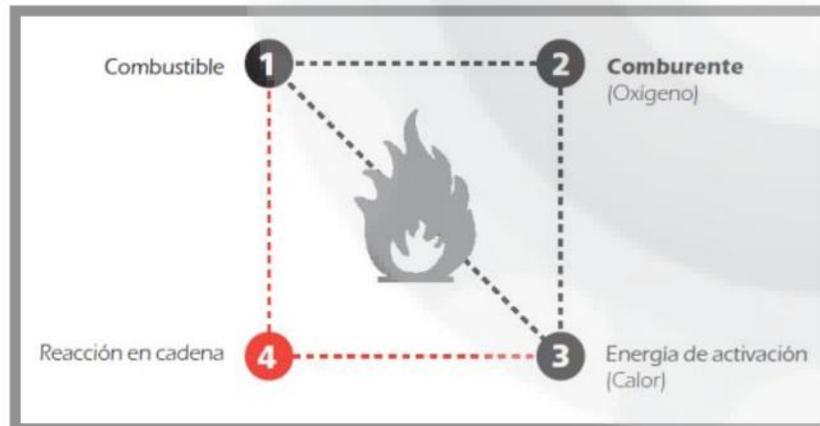




# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## TRIANGULO DEL FUEGO - LOS TRES FACTORES DEL FUEGO

Para que exista fuego tienen que estar estos tres elementos que se conocen como el triángulo del fuego. Material combustible, oxígeno y calor. El riesgo de incendio está presente en cualquier tipo de actividad. Para que se produzca un incendio se necesita la presencia simultánea de cuatro factores:





# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

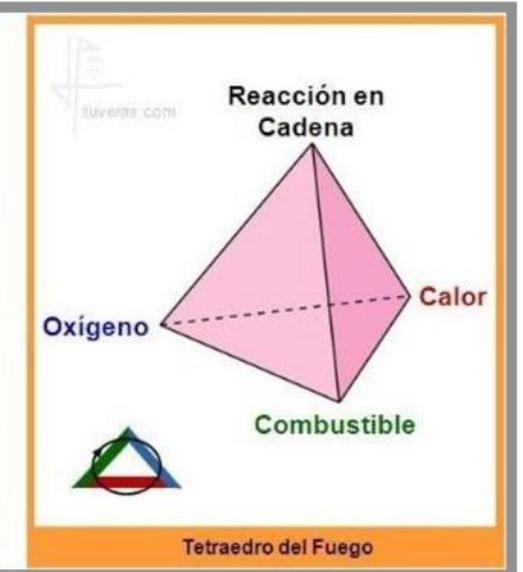
## TRIANGULO DEL FUEGO - LOS TRES FACTORES DEL FUEGO

**Combustible:** cualquier sustancia, sólido, líquido o gas, capaz de arder.

**Fuente de calor:** Foco de calor suficiente para que se produzca el fuego.

**Comburente:** Sustancia que hace que entre en combustión. La más común es el oxígeno.

**Reacción en cadena:** Proceso que provoca la aparición y propagación del fuego.





# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## CLASES DE INCENDIOS

**CLASE “A”.-** Incendio de materiales combustibles, sólidos corrientes. Estos fuegos se combaten esencialmente a base de agua, para producir un efecto enfriante.



**CLASE “B”.-** Producidos en líquidos inflamables, se combaten mediante una acción asfixiante para eliminar el oxígeno.





# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## CLASES DE INCENDIOS

**CLASE “C”.-** Se inician en equipos eléctricos vivos, se emplean, agentes extintores no conductores de la electricidad.

**CLASE “D”.-** Los inician metales combustibles, como el litio, potasio, circonio, etc., a este tipo de incendios no se recomienda apagarlo con agua.

**CLASE “K”.-** Lo inician grasas y aceites



Tipo **C** Equipos Electronicos



Todo tipo de equipo electrónico conectado.



Tipo **D** Metales



Metales combustibles.



Son fuegos que involucran Aceites de Cocina tales como Aceites Vegetales, Aceites Animales, Grasas Etc. Su Característica General es que arden a temperaturas Elevadas.

Su Símbolo es una letra K sobre un Hexágono



# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## MÉTODOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

**Enfriamiento:** Con este método se logra reducir la temperatura de los combustibles para romper el equilibrio térmico y así lograr disminuir el calor y por consiguiente la extinción

**Sofocación:** Esta técnica consiste en desplazar el oxígeno presente en la combustión, tapando el fuego por completo, evitando su contacto con el oxígeno

**Remoción:** Consiste en eliminar o aislar el material combustible que se quema, usando dispositivos de corte de flujo o barreras de aislamiento, ya que de esta forma el fuego no encontrara más elementos con que mantenerse





# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## EQUIPOS DE EXTINCIÓN

**El extintor:** Es un aparato mecánico que se transporta y opera a mano contiene un agente extinguidor, que puede ser proyectado o dirigido sobre un amago de incendio, por acción de una presión interna, con el fin de apagar el fuego en su fase inicial.

### Clasificación de extintores

-  Clase A
-  Clase ABC
-  Clase B
-  Clase BC
-  Clase D
-  Clase K o F

### Clasificación de Extintores

Clase A

Clase ABC

Clase B

Clase BC

Clase C

Clase D

Clase K o F





# INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

## FUEGOS & MATAFUEGOS

### **Muy importante:**

 Leer las instrucciones de cada uno de los modelos de extintores, ya que no tendrás tiempo de hacerlo cuando surja un incendio

 No utilizar un extintor para combatir incendios para los que no ha sido diseñado el mantenimiento debe seguir las instrucciones del fabricante que están en la etiqueta

	TIPOS DE MATAFUEGOS						
	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
 Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
 Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
 Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
 Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
 Grasas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI



## INCENDIOS EN TRABAJOS EN CALIENTE

*En la actuación contra el incendio hay que tener en cuenta los siguientes factores:*

**MEDIOS DE EXTINCIÓN:** *existen diferentes sistemas de extinción de incendios, por un lado los equipos portátiles (extintores móviles) y por otro lado las instalaciones fijas (bocas de incendio equipadas, columnas secas, hidrantes, rociadores automáticos o sprinklers).*

**EVACUACIÓN DEL PERSONAL:** *para evitar los daños a la salud de los trabajadores es necesario desalojar el local donde se ha producido un incendio. Deben preverse una serie de vías de evacuación suficiente y adecuada, y realizar este proceso de evacuación en el menor tiempo posible. Para implantar un buen sistema de evacuación es imprescindible partir de una correcta organización y planificación previa. El tiempo es importante solo se tiene 30 segundos para poder controlar un conato de incendio, pasado este tiempo es preferible evacuar a una zona segura*



# PLANEACIÓN DE PERMISOS PARA TRABAJOS EN CALIENTE

- *Determinar los riesgos y las características del área donde se realizará el trabajo, con el fin de obtener el permiso trabajo en caliente.*
- *Sólo los empleados adecuadamente capacitados pueden emitir los permisos de trabajo caliente.*
- *La autorización de realización del trabajo se obtiene únicamente cuando la persona que autoriza la actividad y responsable de su realización, han diligenciado y firmado el permiso.*
- *Los permisos de trabajo caliente deben emitirse para un período fijo de tiempo que no exceda un turno de trabajo. Emitir nuevamente permisos en cada cambio de turno ayuda a asegurarse de que todo el trabajo que se es realizando se comunica claramente al siguiente turno y que cualquier alteración en las condiciones de la planta tiene en cuenta.*
- *Cuando se solicite un permiso para trabajar en caliente y se requiera de otros permisos como el de trabajos alturas y/o trabajos en espacios confinados, al mismo tiempo, es indispensable verificar que todos los requerimientos de seguridad de los otros permisos se cumplan.*
- *Garantizar que los contratistas que realicen trabajos en caliente diligencien el respectivo permiso y cumplan con las medidas de seguridad establecidas por la empresa.*
- *Verificar que existan y que estén en buen estado los equipos de seguridad necesarios, como: detector de oxígeno, detector de gases combustibles, extintores y otros equipos de protección personal.*
- *Los permisos de trabajo en caliente deben emitirse para todo tipo de trabajo en caliente que se realice fuera de las áreas seguras designadas para este propósito. Como ejemplo de áreas seguras podemos citar: sectores de producción de la planta en las que el trabajo en caliente es la actividad principal (por ejemplo, una línea de soldadura en un proceso de montaje) o en un área de taller de mantenimiento acondicionada para actividades de corte y soldaduras seguras.*



# HOMOLOGACIÓN DE TRABAJOS EN CALIENTE

## ANTES DE REALIZAR TRABAJOS EN CALIENTE

### **SOLICITUD DEL TRABAJO**

-  Responsable del área o contratista solicita autorización.
-  Se describe tipo de trabajo, ubicación, duración y personal involucrado.

### **EVALUACIÓN DEL ÁREA**

-  Inspección previa del lugar de trabajo.
-  Identificación de materiales inflamables, atmósferas explosivas o riesgos adyacentes.

### **EMISIÓN DEL PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE**

-  Se emite un permiso escrito con validez por tiempo limitado.
-  Se establecen condiciones y medidas de control.

### **VERIFICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS**

-  Limpieza del área.
-  Aislamiento de materiales combustibles.
-  Colocación de barreras cortafuego o mantas ignífugas.
-  Disponibilidad de extintores y equipos de emergencia.

### **AUTORIZACIÓN FINAL**

-  Firma de responsables: supervisor de seguridad, área solicitante y ejecutor del trabajo.

### **SUPERVISIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN**

-  Monitoreo constante.
-  Uso obligatorio de EPP.
-  Prohibición de realizar modificaciones sin revalidar el permiso.

### **MONITOREO POST-TRABAJO**

-  Vigilancia del área al menos 30-60 minutos tras concluir el trabajo.
-  Revisión de focos calientes o riesgo de reignición.



# HOMOLOGACIÓN DE TRABAJOS EN CALIENTE

## ANTES DE REALIZAR TRABAJOS EN CALIENTE

ITEM	REQUISITO	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1	¿Se ha identificado el tipo exacto de trabajo en caliente a realizar?				
2	¿El área ha sido limpiada de materiales combustibles o inflamables?				
3	¿Se han aislado adecuadamente las fuentes de ignición no relacionadas al trabajo?				
4	¿El personal cuenta con el EPP adecuado (ropa ignífuga, careta, guantes, etc.)?				
5	¿Hay extintores funcionales en el sitio de trabajo?				
6	¿Se ha colocado protección (mantas ignífugas, cortinas, barreras)?				
7	¿El área circundante está protegida y/o aislada del riesgo?				
8	¿Se cuenta con ventilación adecuada para evitar acumulación de gases?				
9	¿Se ha verificado la ausencia de atmósferas explosivas (si aplica)?				
10	¿Se ha capacitado al personal en procedimientos de emergencia?				
11	¿Existe supervisión activa durante la ejecución del trabajo?				
12	¿Está definido el tiempo máximo de ejecución del trabajo?				
13	¿Está programado el monitoreo post-trabajo durante al menos 30 minutos?				
14	¿Se ha completado y firmado el permiso de trabajo en caliente?				



# HOMOLOGACIÓN DE TRABAJOS EN CALIENTE

## DE TRABAJADOR PARA TRABAJOS EN CALIENTE

REQUISITO	SI	NO	OBSERVACIONES
<i>Ha recibido capacitación en trabajos en caliente (teórico-práctico).</i>			
<i>Conoce los procedimientos de seguridad para trabajos en caliente.</i>			
<i>Sabe usar y portar adecuadamente el equipo de protección personal (EPP).</i>			
<i>Conoce el uso de extintores y equipos de emergencia.</i>			
<i>Ha leído y comprendido el permiso de trabajo en caliente.</i>			
<i>Sabe identificar riesgos específicos del área donde se ejecutará el trabajo.</i>			
<i>Aprobó examen médico ocupacional vigente.</i>			
<i>Ha sido evaluado en el sitio de trabajo y cumple con las habilidades requeridas.</i>			



# 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.*



## LAS TAREAS MAS COMUNES

## QUE NOS PUEDE OCACIONAR?



- ❖ SOLDAR
- ❖ CORTE CON GAS
- ❖ PULIR
- ❖ ESMERILAR

## APLICA AL USAR



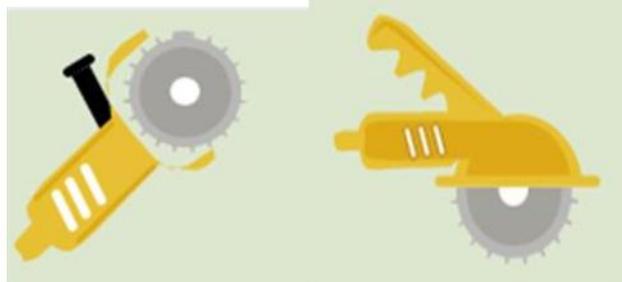
LESIONES EN  
LOS OJOS

AMPUTACIONES

QUEMADURAS



OXIACETILÉNICA



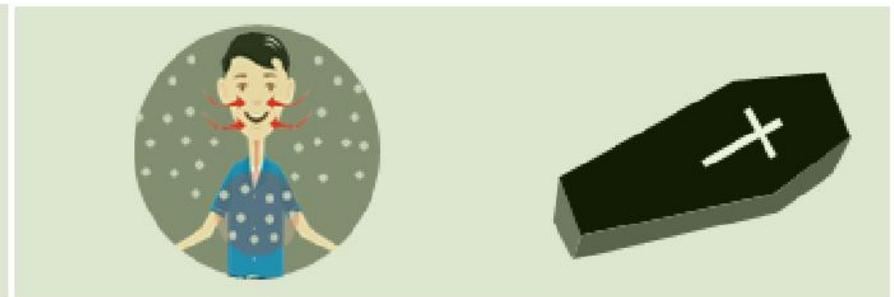
PULIDORAS



ESMERILES



ELECTROCUCIÓN



DAÑO A LOS PULMONES

MUERTE

# TRABAJOS EN CALIENTE



## ANTES DE INICIAR:



**PLANEE EL TAR CALIENTE**



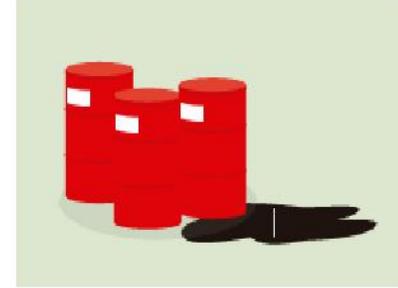
**PRESENCIA DE VIGIA**



**EMO**



**PERSONAL COMPETENTE**



**VALIDAR AREA DE TRABAJO**



**USO DE LONAS IGNIFUGAS**



**EQUIPOS Y PUESTA A TIERRAS**



**CONDICIONES DE CLIMA NO APTA**



**RECIP. CON RESIDUOS INFLAMABLES**



**AREA LIBRE DE PERSONAS, EQUIP.**



**VERIFICAR GRIETAS AGUJEROS**

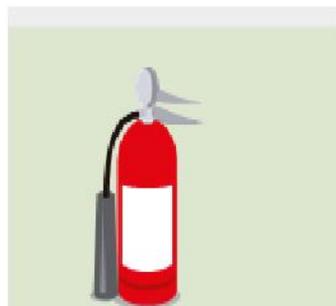


# TRABAJOS EN CALIENTE

## ANTES DE INICIAR:



**VERIFICAR DRENAJES  
(HIDRICARBUROS)**



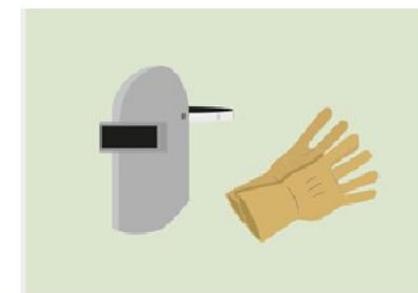
**EXTINTORES  
ADECUADOS**



**MAMPARA, MUROS O  
AISLAMIENTO TOTAL**



**VERIFICACION EQUIPO  
A UTILIZAR**



**EPP SEGÚN EQUIPO A  
USAR Y RIESGOS**



**LISTA DE CHEQUEO O  
PRE OPERACIONAL**



**PERMISO DE TRABAJOS  
FUERA DE TALLER**



**REGISTRO PETAR EMISOR  
Y COLABORADORES**



**NOMBRES Y FIRMAS  
EN PETAR**

# TRABAJOS EN CALIENTE



## DURANTE LA TAREA:



**MANTENER CONTROLES  
DE PLANEACION**

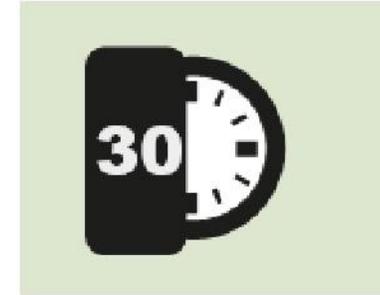


**INSPECCION DE POSIBLE  
FOCOS DE IGNICION**



**PARA COMUNICAR COLOCARSE FRENTE  
O ESPERARQUE TERMINE LABOR**

## DESPUES DE LA TAREA:



**VALIDAR NO PRESENCIA DE CHISPAS  
MINIMO 30 MIN. – ORDEN Y ASEO**



**NOTIFICAR DAÑO DE EQUIPO –  
HERRAMIENTA – INCIDENTES O  
ACCIDENTES**

# ¡Gracias!



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

Conócenos más haciendo clic en cada botón

---

