

SEGURIDAD

RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD:

1. Compruebe que el área de soldar tenga un piso de cemento o de mampostería.
2. Guarde todo material combustible a una distancia prudente.
3. No use guantes ni otra ropa que contenga aceite o grasa.
4. Esté seguro que todo alambrado eléctrico esté instalado y mantenido correctamente. No sobrecargue los cables de soldar.
5. Siempre compruebe que su máquina está correctamente conectada a la tierra. Nunca trabaje en una área húmeda.
6. Apague la máquina soldadora antes de hacer reparaciones o ajustes, para evitar choques.
7. Siga las reglas del fabricante sobre operación de interruptores y para hacer otros ajustes.
8. Proteja a otros con una pantalla y a usted mismo con un escudo protector. Las chispas volantes representan un peligro para sus ojos. Los rayos del arco también pueden causar quemaduras dolorosas.

SEGURIDAD

- Protección Personal



1. **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

Un casco soldador o escudo de mano adecuado es necesario para toda soldadura por arco.

2. **Guantes de cuero**, tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.

3. **Coletos o delantal de cuero**, para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.

4. **Polainas y casaca de cuero**, cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabezal deben usarse estos aditamentos, para evitarlas severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.

5. **Zapatos de seguridad**, que cúbralos tobillos para evitar él atrape de salpicaduras.

6. **Gorro**, protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.

SEGURIDAD

RECOMENDACIONES:

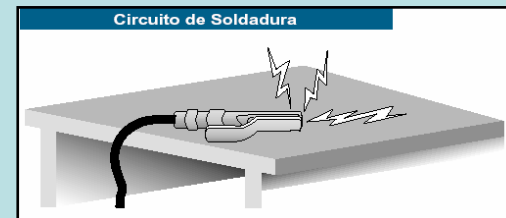
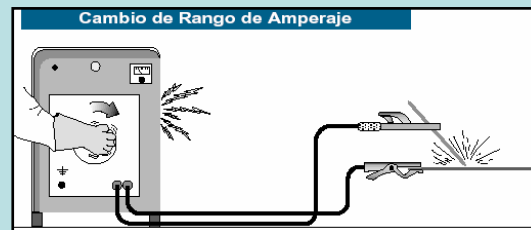
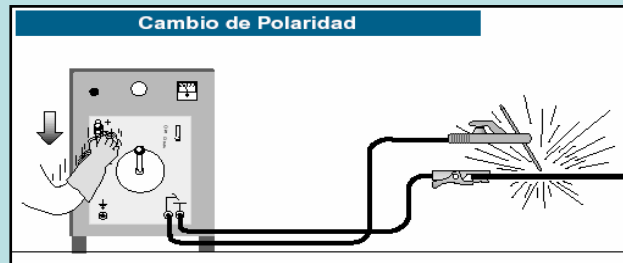
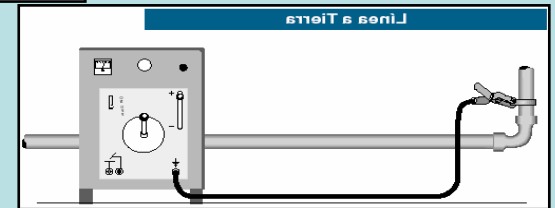
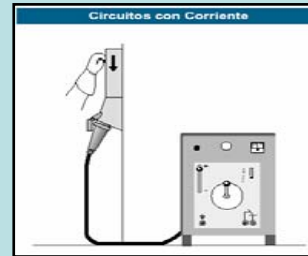
- No se realizarán trabajos de soldadura utilizando lentes de contacto.
- Se comprobará que las caretas no estén deterioradas puesto que si así fuera no cumplirían su función.
- Verificar que el cristal de las caretas sea el adecuado para la tarea que se va a realizar.
- Para picar la escoria o cepillar la soldadura se protegerán los ojos.
- Los ayudantes y aquellos que se encuentren a corta distancia de las soldaduras deberán usar gafas con cristales especiales.
- Cuando sea posible se utilizarán pantallas o mamparas alrededor del puesto de soldadura
- Para colocar los electrodos se utilizaran siempre guantes, y se desconectará la maquina.
- La pinza deberá estar lo suficientemente aislada y cuando este bajo tensión deberá tomarse con guantes.
- Las pinzas no se depositarán sobre materiales conductores.

SEGURIDAD

Seguridad eléctrica al usar una máquina soldadora.

- ● **Máquina soldadora (Fuente de Poder).**
 - a) Circuitos con corriente.
 - b) Línea de tierra.
 - c) Cambio de polaridad.
 - d) Cambio de rango de amperaje.
 - e) Circuito de soldadura.

- ● **Seguridad en operaciones de soldadura.**
 - a) Recomendaciones.
 - b) Condiciones ambientales



SEGURIDAD

RIESGO DE INCENDIO

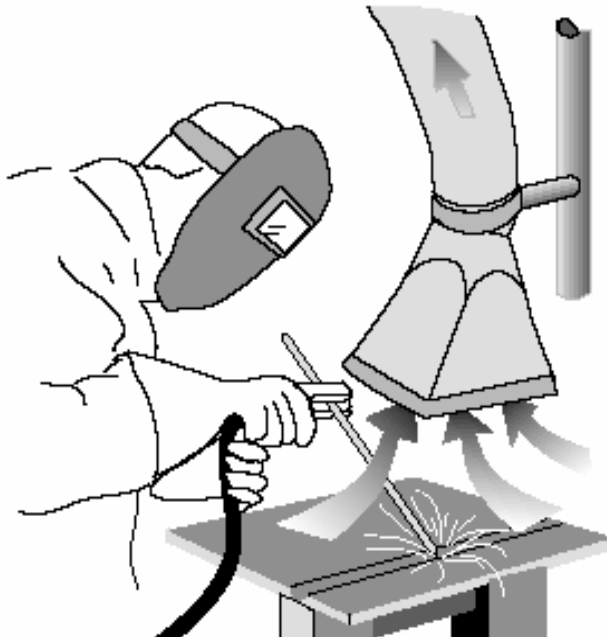
- Nunca se debe soldar en la proximidad de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o polvos combustibles.
- Cuando el área de soldadura contiene gases, vapores o polvos, es necesario mantener perfectamente aireado y ventilado el lugar mientras se suelda.
- Nunca soldar en la vecindad de materiales inflamables o de combustibles no protegidos.



SEGURIDAD

VENTILACION

Ventilación



Ventilación:

Soldar en áreas confinadas sin ventilación adecuada puede considerarse una operación arriesgada, porque al consumirse el oxígeno disponible, a la par con el calor de la soldadura y el humo restante, el operador queda expuesto a severas molestias y enfermedades.

SEGURIDAD

HUMEDAD

Humedad:

Humedad



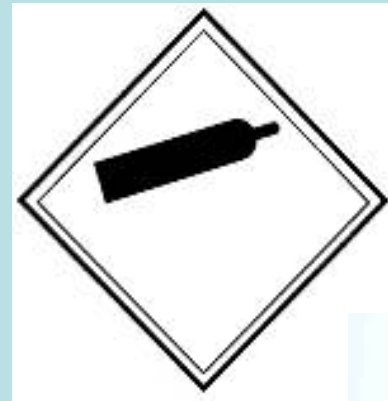
- La humedad entre el cuerpo y algo electrificado forma una línea a tierra que puede conducir corriente al cuerpo del operador y producir un choque eléctrico.
- El operador nunca debe estar sobre una poza o sobre suelo húmedo cuando suelda, como tampoco trabajar en un lugar húmedo.
- Deberá conservar sus manos, vestimenta y lugar de trabajo continuamente secos.

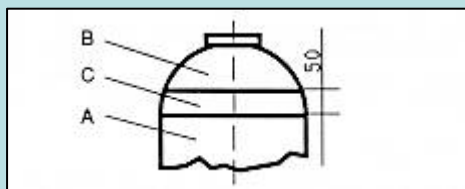
GASES INDUSTRIALES

- Se designa como **gas** a todo elemento o compuesto que exista habitualmente en estado gaseoso, diferente a los estados líquidos y sólido, a presión y temperatura normales (15° C, 1 atmósfera).
- Se usa el concepto “**vapor**” para la fase gaseosa de cualquier elemento o compuesto que, en las mismas condiciones, es normalmente líquido o sólido.
- Once elementos tienen la condición de gases en su estado puro

GASES INDUSTRIALES

- **Clasificación de los gases.**
 - - **Clasificación según propiedades químicas.**
 - **Gases inflamables.**
 - **Gases no inflamables.**
 - **Gases neutros o inertes.**
 - **Gases reactivos.**
 - **Gases tóxicos.**
 - **Gases corrosivos.**
 - - **Clasificación según propiedades físicas.**
 - **Gases comprimidos.**
 - **Gases licuados.**
 - **Gases criogénicos.**





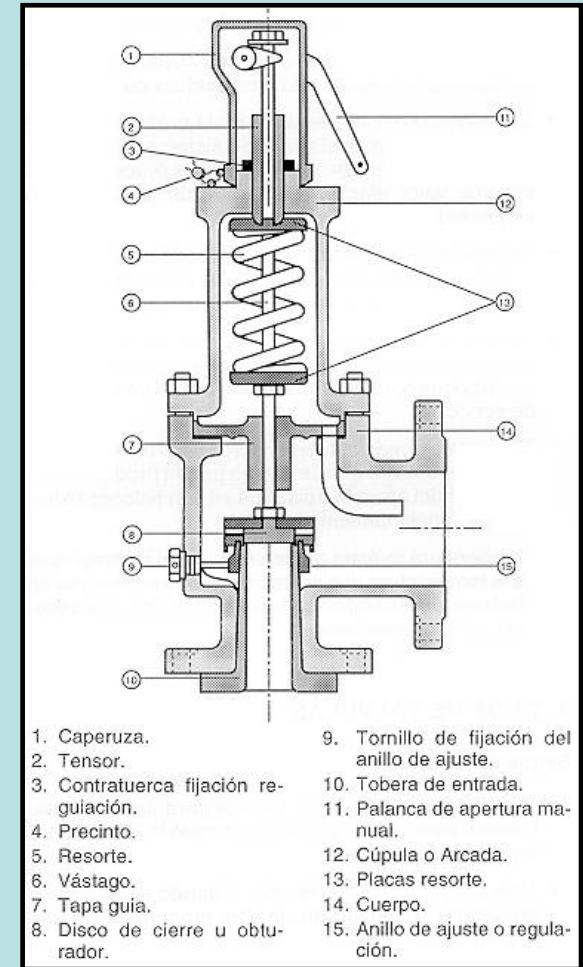
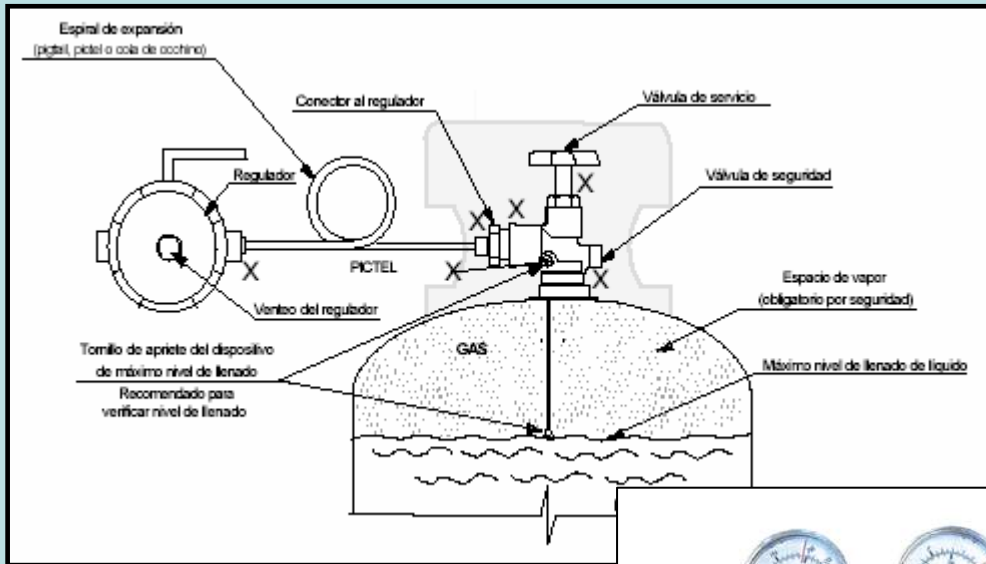
GASES INDUSTRIALES códigos de colores



| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES | | | | | | | |
| | ACETILENO | ETANO | ETILENO | HIDROGENO | METANO | PROPANO (PROPILENO) | |
| OXIDANTES E INERTES | | | | | | | |
| | ANHIDRIDO CARBONICO | NITROGENO | HELIO | NITROGENO | OXIGENO | PROPANO | |
| TOXICOS O VENENOSOS | | | | | | | |
| | AMONIACO | ANHIDRIDO SULFUROSO | CIANOGENO | OXIDO DE CARBONO | OXIDO DE ETILENO | SULFURO DE HIDROGENO | |
| CORROSIVOS | | | | | | | |
| | CLORO | FLUORURO DE HIDROGENO | FLUOR | HEXAFLUORURO DE TUNGSTENO | OXIDO DE FOSFORO | TETRAFLUORURO DE SILICIO | |
| MEZCLAS INDUSTRIALES | | | | | | | |
| | AIRE ENRARECIDO nitrogeno + oxígeno | ARGON LAMINAR argón + nitrogeno | ARGON CLORURO argón + hidrogeno | ARGON argón + acetileno oxígeno | ARGON argón + etileno | CARBONICO argón + oxígeno nitrogeno | GAS P11 argón + metano |
| | | | | | | | |
| | GAS O argón + hidrogeno | N2O nitro + argón | N2 argón + oxígeno | N2 argón + hidrogeno | CO2 dióxido de carbono + óxido de acetileno | CO2 dióxido de carbono + óxido de acetileno | CO2 dióxido de carbono + oxígeno |

GASES INDUSTRIALES

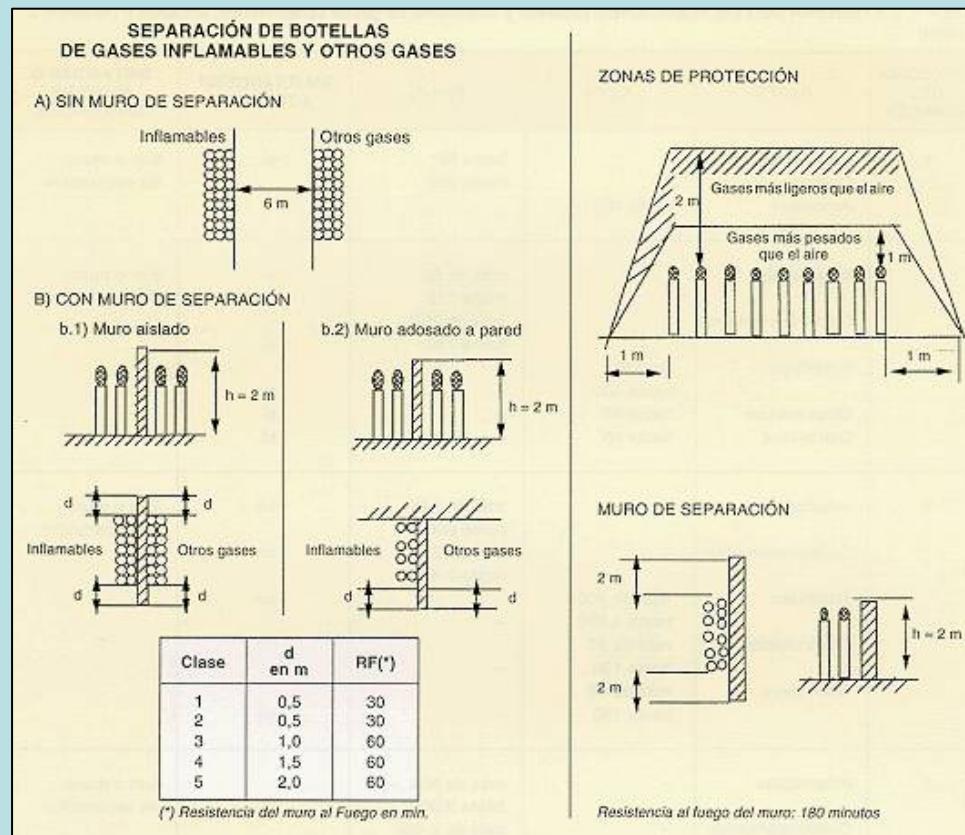
VÁLVULAS Y REGULADORES



GASES INDUSTRIALES

Características que deben cumplir los almacenes:

- **Emplazamiento y construcción;** estará prohibida su ubicación en locales subterráneos, pasillos, túneles, aparcamientos, etc. Los suelos serán planos y de material difícilmente combustible.
- **Ventilación;** la superficie total de huecos con comunicación directa, no deberá ser inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento.
- **Ubicación;** posible con otras actividades que no afecten botellas.
- **Construcción;** separación entre inflamables y otros, 6 metros o RF-30 de 2 metros.
- **Extintores;** mínimo 3 de eficacia 89B.
- Las zonas de almacenamiento de botellas, deben tener indicados los tipos de gases almacenados, así como la **prohibición de fumar o de encender fuegos.**



PRINCIPALES RIESGOS DE LOS GASES

Principales riesgos de los gases

- **Riesgos de los gases en sus recipientes.**
- **Riesgos de los gases fuera de sus recipientes.**
- **Riesgos propios de su actividad.**
 - **Riesgo de asfixia.**
 - **Riesgo de quemaduras criogénica**
 - **Riesgo de sobre oxigenación.**
 - **Riesgo de incendio.**
 - **Riesgo eléctrico.**

Seguridad en el manejo de gases.

- **Factores de riesgo en manejo de gases.**
 - **a) Identificación de los gases**
 - **b) Toxicidad.**
 - **c) Alta presión.**
 - **d) Estado de conservación de los cilindros.**
 - **e) Inflamabilidad.**
 - **f) Factores de riesgo en manejo de gases criogénico**

RIESGOS RELATIVOS A SEGURIDAD

- **Entre otros riesgos a considerar en soldadura, desde el punto de vista de la seguridad, se señalan los derivados de:**
- **a) Soldadura oxiacetilénica**
 - — Características de los gases utilizados (incendios y explosiones).
 - — Condiciones de transporte y almacenamiento de botellas de gases.
 - — Proyección de metal fundido o contacto con piezas calientes (quemaduras).
 - — Proyección de partículas (daños en ojos).
 - — Características de las piezas a soldar (cortes, caídas de objetos, etc.).
 - — Características del puesto de trabajo (caídas a distinto nivel).
- **b) Soldadura eléctrica**
 - — Contactos eléctricos directos en circuitos de acometida y/o soldeo.
 - — Contactos eléctricos indirectos.
 - — Proyección de metal fundido, características de las piezas a soldar y del puesto de trabajo.
 - — Caídas a distinto nivel, etc.

RIESGOS HIGIENICOS

- Los problemas higiénicos que se presentan en las operaciones de soldadura se deben a:
 - los **humos metálicos** procedentes **de los materiales a soldar** (tanto del metal base como del recubrimiento o material de aportación)
 - los humos **procedentes de recubrimientos de las piezas** a soldar (pinturas o productos derivados de sustancias desengrasantes, galvanizado, cromado, etc.).
 - Por otra parte, las altas temperaturas que se producen en la operación originan la **ionización de los gases** existentes en el aire formándose **ozono** y **óxidos nitrosos**.
 - Otros tipos de riesgos son los debidos a contaminantes físicos originados por las **radiaciones UV** y en algunos tipos de soldadura por **ruido**, sobre todo en las operaciones de calderería.

FACTORES DE RIESGO

HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

Los vapores y los gases que se desprenden de los procedimientos de soldadura . El riesgo depende de:

- El **método** que emplee para soldar (tal como MIG [soldadura al arco en atmósfera de gas inerte con electrodo consumible], TIG [soldadura con arco de tungsteno], o con varilla).
- El **material** de que esté hecha la varilla de soldar (el electrodo).
- Los **metales** de relleno y los metales de base (tales como acero liviano y acero inoxidable)
- Las pinturas y otros **revestimientos** de los metales que esté soldando
- La **ventilación**.

FACTORES DE RIESGO

HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

METALES. LOS SIGUIENTES SON LOS PELIGROSOS

ALGUNOS DE LOS METALES TÓXICOS.

- • El **acero inoxidable** contiene níquel y cromo. El níquel causa asma. El níquel y el cromo pueden ocasionar cáncer. El cromo puede ocasionar problemas respiratorios y "agujeros" entre las fosas nasales.
- • El **acero liviano (acero rojo) y el acero al carbono** contienen manganeso. El manganeso puede ocasionar la enfermedad de Parkinson la cual lesiona los nervios y los músculos.
- • El **cinc** en el metal galvanizado o en la pintura puede ocasionar lo que se conoce como **fiebre por vapor de metal** la cual le hará sentir como que tiene un resfrío fuerte y desaparece en unas pocas horas o días después de haber sido expuesto.

REVESTIMIENTOS y RESIDUOS

- • El **plomo** (contenido en algunas pinturas) puede ocasionar **envenenamiento** por plomo—dolores de cabeza, sensibilidad en los músculos y las articulaciones, náusea, retortijones, irritabilidad, pérdida de la memoria, anemia y daño en los riñones y el sistema nervioso. Si el polvo del plomo penetra en su hogar a través de su ropa o sus zapatos, podría también enfermar a su familia, en particular a los niños.
- • El **cadmio** (contenido en algunas pinturas y rellenos) puede ocasionar problemas en los riñones y también cáncer.

FACTORES DE RIESGO **HUMOS Y GASES DE SOLDADURA** **MATERIALES PELIGROSOS**

DISOLVENTES

- • **Soldaduras hechas sobre disolventes** , o cerca de ellos, pueden generar **fosgeno**, un gas venenoso. El gas puede producir líquido en los pulmones. Quizá ni siquiera note el problema hasta horas después de haber terminado de soldar. Pero el líquido en los pulmones puede ocasionar la muerte.

GASES

- • Cuando se utiliza **dióxido de carbono** como blindaje, se puede formar monóxido de carbono el cual lo puede matar. El monóxido de carbono también se puede formar en la soldadura de oxiacetileno.
- • El **arco de soldadura** puede formar **ozono** y **óxidos nitrosos** traídos del aire. La soldadura MIG y TIG producen la mayor cantidad de **ozono**, especialmente cuando se suelda aluminio. Estos vapores irritan los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones y pueden dañar los pulmones.
- • Los **óxidos nitrosos** pueden producir líquido en los pulmones

FACTORES DE RIESGO

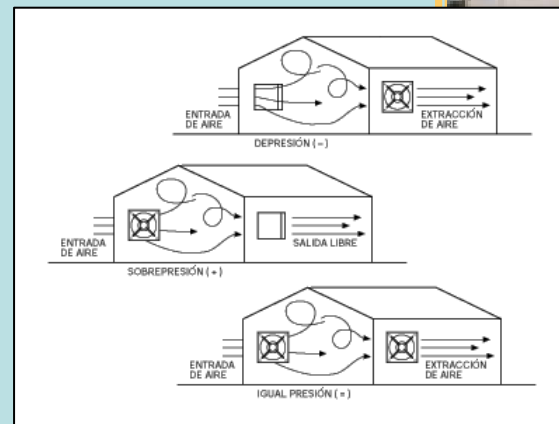
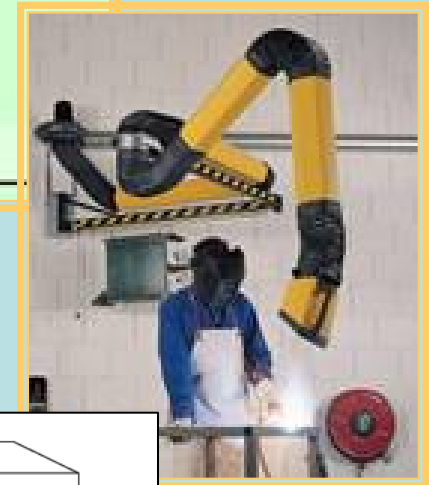
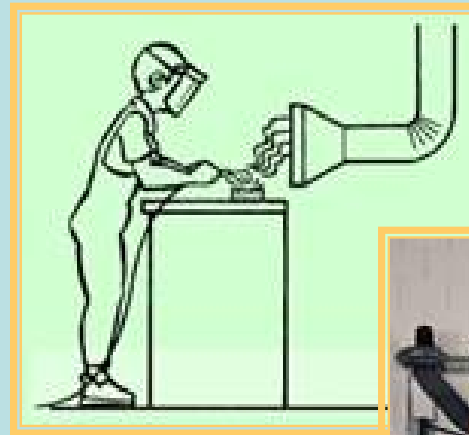
HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

| CONTAMINANTES PRESENTES EN SOLDADURA | | | |
|---|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Contaminantes | TLV | Contaminantes | TLV |
| Óxido de hierro | 5 mg/m³ | Ozono | (0,05 , 0,1) p.p.m. |
| Óxido de cromo | 0,5 mg/m³ | NO₂ | 3 p.p.m. |
| Óxido de aluminio | 10 mg/m³ | CO | 25 p.p.m. |
| Óxido de níquel | 1 mg/m³ | CO₂ | 5000 p.p.m. |
| Óxido de cobre | 0,2 mg/m³ | Fosgeno | (0,02 , 0,08) p.p.m. |
| Óxido de plomo | 0,15 mg/m³ | Humos (NCOF) | 5 mg/m³ |
| Óxido de cinc | 5 mg/m³ | | |

FACTORES DE RIESGO HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

- Sistema de prevención de humos de soldadura

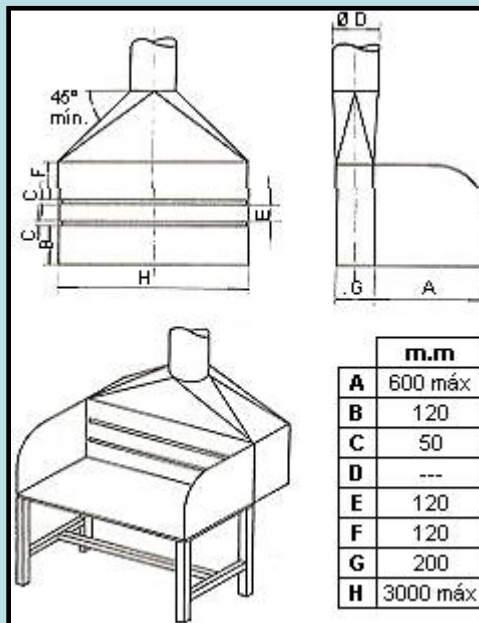
- Fijos.
- Móviles.
- Ventilación general
- Extracción incorporada en la pistola de soldadura
- Extracción incorporada en la pantalla de protección



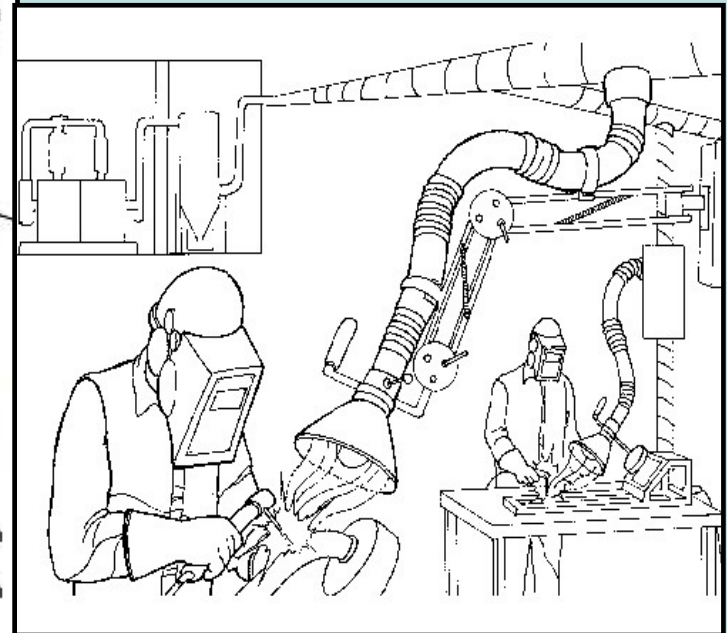
FACTORES DE RIESGO HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

SISTEMAS DE PREVENCIÓN de HUMOS DE SOLDADURA

Fijos



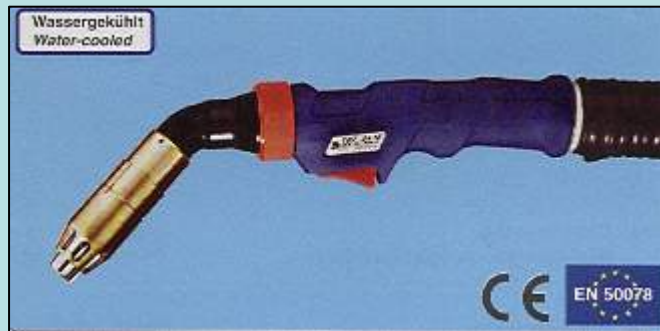
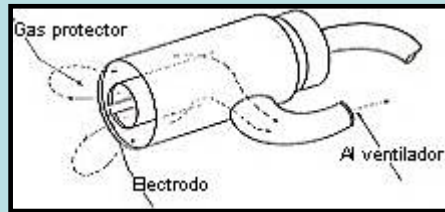
Móviles



FACTORES DE RIESGO HUMOS Y GASES DE SOLDADURA

SISTEMAS DE PREVENCIÓN de HUMOS DE SOLDADURA

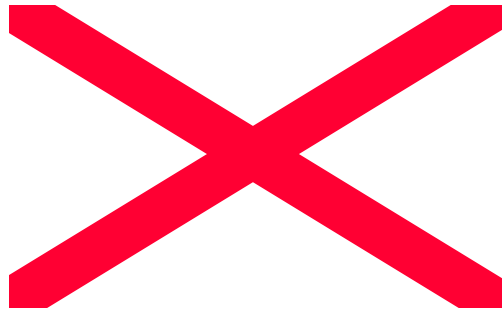
Extracción incorporada a la pistola de soldadura



Extracción incorporada en la pantalla de protección

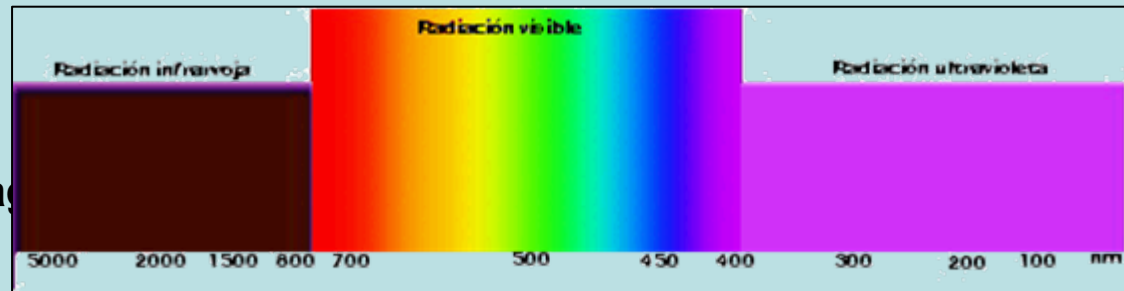


FACTORES DE RIESGO
HUMOS Y GASES DE SOLDADURA



FACTORES DE RIESGO

RADIACIONES UV Y LUMINOSAS



Radiaciones UV y Luminosas

El espectro electromagnético

Generalidades.

Tipos de radiaciones y efectos sobre el hombre.

Protecciones.

Protección individual

Protección de la vista

a) Relación entre los grados de protección y sus valores de transmisión

b) Grados de protección para soldadura con arco, rasurado por arco eléctrico y corte por chorro de plasma

Protecciones generales o colectivas

| | | | |
|----------------|------|-----------------|------------------|
| UV cercano | UV-A | 315 nm - 380 nm | |
| UV medio | UV-B | 280 nm - 315 nm | |
| UV lejano | FUV | 200 nm - 280 nm | FUV + VUV = UV-C |
| UV en el vacío | VUV | 100 nm - 200 nm | FUV + VUV = UV-C |

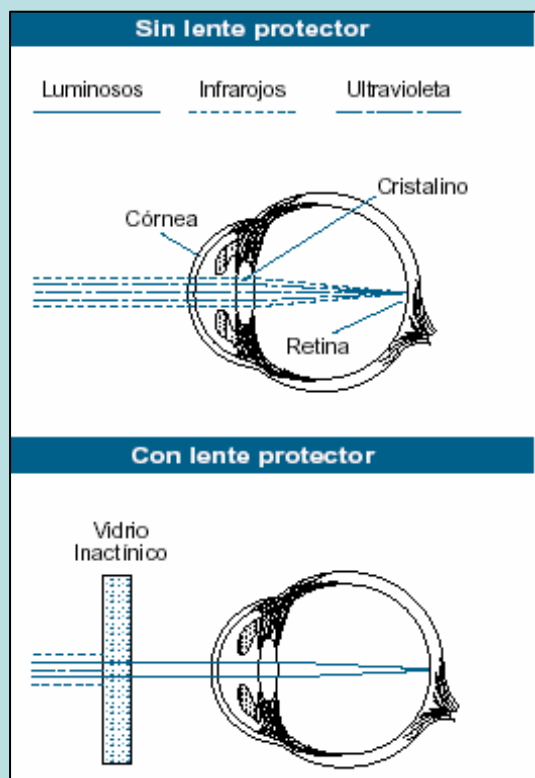
FACTORES DE RIESGO

RADIACIONES UV Y LUMINOSAS

| Riesgos debidos a los rayos nocivos | | | |
|--|-------------------------|---|---|
| Zona | Longitud de onda | Entorno | Lesiones |
| UV-C | 100 a 280 nm | Entorno Industrial. Soldadura de Arco. | Foto queratitis, eritema, cáncer y pérdida de visión. |
| UV-B | 280 a 315 nm | Luz solar. Entorno industrial | Cataratas, eritema, cáncer. |
| UV-A | 315 a 400 nm | Trabajos exteriores. | Foto queratitis, cataratas, molestia visual. |
| LUZ VISIBLE | 400 a 700 nm | Entorno industrial. | Lesiones fotoquímicas y térmicas de la retina. |
| INFRARROJO | 700 a 3000 nm | Soldadura eléctrica, trabajo de fusión (fabricación del vidrio y el acero). Procesos microondas. Luz solar. | Lesiones térmicas en la retina. Pérdida de la vista. Cataratas. |

FACTORES DE RIESGO RADIACIONES UV Y LUMINOSAS

Protección individual



Escala de lentes a usar (en grados), de acuerdo al proceso de soldadura y torchado (arco-aire)

| PROCESO | CORRIENTE, en Amperes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | | |
| Arco manual | | | 9 | | 10 | | 11 | | | | 12 | | | | 13 | | 14 | | | | | |
| Sistema MIG, con gas inerte, espesores altos | | | | | | | 10 | | 11 | | 12 | | | | 13 | | 14 | | | | | |
| Sistema Mig con gas inerte, espesores bajos | | | | | | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | | | | |
| Proceso TIG | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | | | | | | | | | | |
| Proceso MIG con gas CO ₂ | | | | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | | | 14 | | 15 | | | | | |
| Torchado arco-aire | | | | | | | | | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | | |

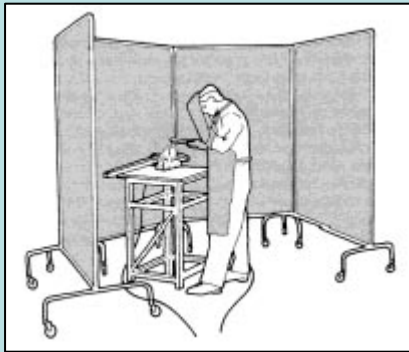
Nota: las áreas en azul corresponden a los rangos en donde la operación de soldadura no es normalmente usada.

FACTORES DE RIESGO RADIACIONES IUV Y LUMINOSAS

Protecciones generales o colectivas



PELIGRO ZONA DE SOLDADURA



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

FACTORES DE RIESGO

RUIDO

- **Ruido.**- Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas.
- **Fuente emisora de ruido.**- Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante.
- **Presión acústica.**- Es el incremento en la presión atmosférica debido a una perturbación acústica cualquiera.
- **Dispersión acústica.**- Fenómeno físico consistente en que la intensidad de la energía disminuye a medida que se aleja de la fuente.

FACTORES DE RIESGO

RUIDO

Intensidad del ruido en dB(A) y valoración subjetiva de su percepción

| Nivel de dB(A) | Valoración (subjetiva) |
|-----------------------|-------------------------------|
| 30 | Débil |
| 50-60 | Moderado |
| 70-80 | Fuerte |
| 90 | Muy fuerte |
| 120 | Ensordecedor |
| 130 | Umbral de sensación dolorosa |