

4 weeks — Welding/Cutting — Soldar/Cortar

[English – click here](#)

[Español - haz un clique aquí](#)



Monthly Safety Test

Examen Mensual de La Seguridad





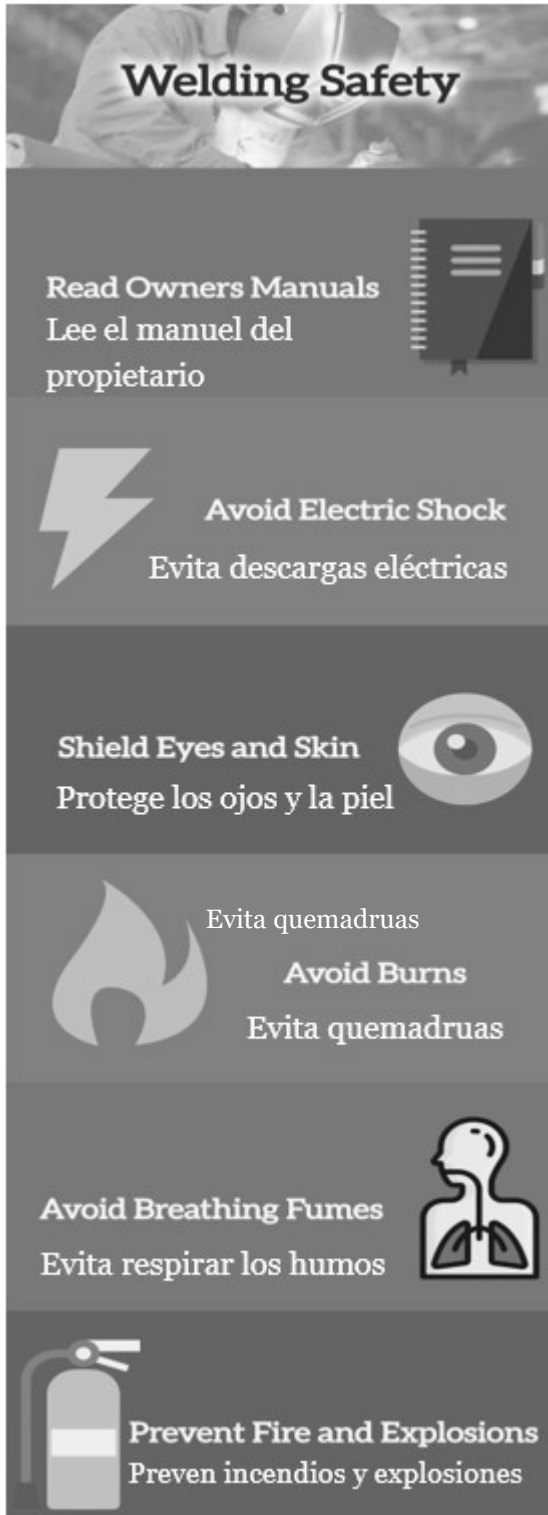
Sign-in-Sheet

Subject: September Welding/Cutting Safety (week 1) Arc, Heat and Hazards

I the undersigned Instructor/Supervisor hereby certify that a meeting was held on ____ / ____ / ____, at the (City & State) _____ location.

Instructor/ Supervisor: _____ Signature _____

	Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#		Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#
1				21			
2				22			
3				23			
4				24			
5				25			
6				26			
7				27			
8				28			
9				29			
10				30			
11				31			
12				32			
13				33			
14				34			
15				35			
16				36			
17				37			
18				38			
19				38			
20				40			



WHY WELDING SAFETY IS SO IMPORTANT

As welding presents many potential hazards, it's crucial for welders to practice safety by taking the following steps:

- ✓ Always be aware of your surroundings
- ✓ Using tools and equipment in the way they are intended
- ✓ Following all manufacturer guidelines
- ✓ Ensuring others are not in harm's way while working

Incidents can be avoided by having an understanding of what to do and what not to do when working in a welding environment

HAZARDS TO AVOID

Welders face a variety of potential hazards in the workplace. Some of the most common include:

Electric Shock - Electrocutation can occur when a welder touches two metal objects that have a voltage between them, which inserts them into the electrical circuit. The higher the voltage, the higher the current, which leads to a higher risk for the welder.

Exposure to Fumes and Gases - Welding fumes contain a variety of potentially harmful metals, including aluminum, beryllium, arsenic, manganese and lead. Gases that contain nitrogen, carbon dioxide, argon, carbon monoxide and hydrogen fluoride are also often produced during welding.

Physical Injuries - Without wearing the proper PPE (personal protective equipment), welders can experience a variety of physical hazards, including eye damage, cuts, burns or even crushed fingers and toes.

Fire and Explosions - A welding arc produces extreme temperatures and can spark fire and explosions. While the arc itself can reach temperatures up to 10,000 degrees Fahrenheit, the most common cause of fire is when sparks and spatter come in contact with flammable materials around the work area. Maintain minimum of 35' from anything that could burn.

WELDING SAFETY RULES TO FOLLOW

Understand work procedures - take the time to learn the safety guidelines and procedures in place for the task, the location, and the equipment you will be using. Review instructions before operating equipment.

Protect yourself from fumes and gases - Exposure to fumes and gases can be controlled by providing adequate ventilation in the work area. This could be a fan, an exhaust system or exhaust hoods to remove fumes and gases from the area welders are working in.

Take precautions against electrocution - to avoid electrocution, welders must always inspect the electrode holder for damage before starting their weld. Keep gloves are dry and in good condition, never touch the metal parts of the electrode holder with skin or wet clothing, and keep dry insulation between their body and the ground or metal being welded.



Check Your Equipment - Ensure their equipment is functioning properly and is fully grounded before using it. Check equipment for common wear and tear, such as a frayed wires or leaking hoses, as this can increase the chances of an accident occurring.

Prevent Fires - A cluttered workspace is one of the most common causes of welding fires and explosions. Sparks from the welding arc can fly up to 35 feet in distance, so it's important to keep your workspace clear of any flammable materials. Your workspace should only contain the tools and equipment you're using for that specific project.

Know Your Environment - Before starting a weld, take inventory of your environment. You must know the location of fire alarms, emergency exits, and fire extinguishers that you would need in the event of a fire. Most of our work will require a **Hot Work Permit and Fire Watch**. Ask if you are not sure.

WEARING THE CORRECT PPE

Wearing the proper attire is critical. Any exposed skin is vulnerable to the harmful effects of infrared and ultraviolet rays. Additionally, pant cuffs, pockets or any loose items of clothing can catch flying sparks, so it's important to keep them secured. Welders must wear flame-resistant clothing along with the proper PP

- **Ear protection:** If readings of noise average above 85 dB for eight continuous hours, you are required to use hearing protection at all times.
- **Eye and face protection:** This includes safety glasses, face shields and depending on the project, helmets. One welding shade is not good for all welding/cutting.
- **Heat and radiation protection:** In order to protect themselves from heat and radiation, welders must wear flame-resistant outerwear, gloves to protect hands and lower parts of the arms, and welding hoods and goggles.
- **Electrical shock protection:** In addition to taking the safety precautions outlined above, welders must wear clothing that offers insulation from shock.
- **Foot protection:** Leather shoes that are spark and heat resistant with coverage above the ankle are best for foot protection. Pant legs should go over the shoes.



DON'T SEE THE LIGHT

It takes only a moment of exposure to a welding arc's rays for unprotected eyes to experience "arc flash," a painful condition that may not appear until hours after the exposure.

Welding helmets must be fitted with a proper filter shade to protect the face and eyes when welding or watching. Approved safety glasses with side shields and ear protection must also be worn under the helmet. Install screens or barriers where appropriate to protect others from the arc. Pick a lens shade appropriate for your welding application.

If you don't know what shade to use, ask your supervisor.





Sign-in-Sheet

Subject: September Compressed Gas Cylinder Safety (week 2)

I the undersigned Instructor/Supervisor hereby certify that a meeting was held on ____ / ____ / ____, at the (City & State) _____ location.

Instructor/ Supervisor: _____ Signature _____

	Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#		Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#
1				21			
2				22			
3				23			
4				24			
5				25			
6				26			
7				27			
8				28			
9				29			
10				30			
11				31			
12				32			
13				33			
14				34			
15				35			
16				36			
17				37			
18				38			
19				38			
20				40			

GENERAL REQUIREMENTS

The storage, handling, use, and inspection of compressed gas must follow the Compressed Gas Association (CGA) guidelines. We are responsible for safe use of compressed gas cylinders and liquid containers and their contents. Compressed-gas hazards include oxygen displacement, explosion, and toxic effects as well as the physical hazards of a ruptured cylinder.

SAFE HANDLING AND USE

Labeling - Ensure that cylinders are clearly identified. Labels must not be defaced or removed. Do not accept or use containers whose content labels are not legible.

Protection Caps - Leave valve protection caps in place until cylinders are secured and connected for use. When finished always replace the cylinder protective caps.

Keep Cylinder Valves Closed - Keep cylinder valves closed except when the cylinder is being used. When opening a cylinder valve, stand so that the valve outlet is pointed away from yourself and all other employees. Always open valves slowly.

Do Not Tamper - Never tamper with or alter cylinders, valves, or safety relief devices. Do not tighten connections or leaking fittings or attempt other repairs while the system is under pressure.

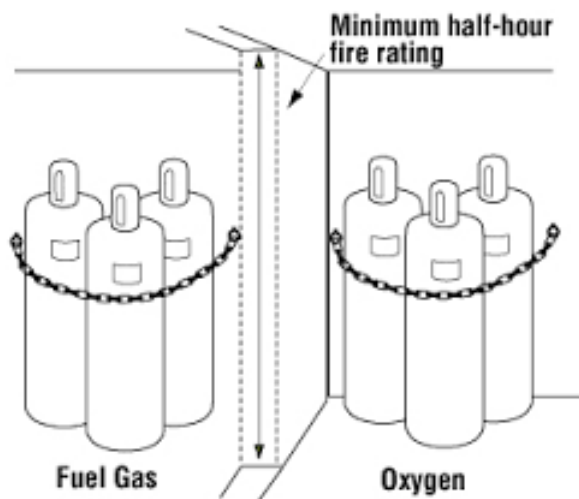
Keep at Safe Temperatures - Do not subject cylinders to artificially low temperatures or temperatures above 125 F. Do not place them next to heat sources or allow a flame to contact any part of the cylinder.

Keep From Electricity - Do not place cylinders where they become part of an electric circuit or use them as a ground during electric welding.

Withdrawing Gas - Always use regulators. Only use the correct tool to open and close cylinder valves and to tighten connections. Ensure connection are free from all contaminants. All connections must be gas tight; if leak occurs stop and get help. Only open cylinder valves far enough for adequate flow; usually one and a half turns. Close cylinder valves when work is finished.

Move Cylinders Safely - Avoid dragging or sliding cylinders. Do not lift cylinders by the caps. Firmly secure the cylinder and move with a suitable hand truck, lift truck, or crane with a cradle or platform. Do not use lifting magnets. Never drop cylinders or strike them against one another or other surfaces. Valves shall always be closed before cylinders are moved. Unless cylinders are moved while secured in an upright position to a suitable hand truck, pressure regulators should be removed and put on protection caps.





CYLINDER STORAGE

Group and store compressed gases based on their hazard class. Provide adequate space or segregate by partitions and post a conspicuous sign that identifies the gas or hazard class.

Storage areas should protect cylinders from damage. Do not store on unprotected platform edges or obstruct walkways or exits. Use brackets, chains, or straps around the upper third of the cylinder to secure cylinders in storage or in use. Store full and empty cylinders apart, if possible.

Do not store cylinders in confined spaces such as drawers, closets, unventilated cabinets, automobile trunks, or toolboxes. Acetylene cylinders should not be stored or transported in any enclosed vehicle. Empty cylinders have residual pressure and should always be handled as if full.

OXYGEN CYLINDERS

Oxygen's primary hazard is as an oxidizer that vigorously accelerates combustion.

A minimum of 20 feet must be maintained between oxidizers and flammable gases and other combustible materials, such as oil or grease. A firewall (partition) five feet high with a half-hour fire rating can be substituted.

ACETYLENE CYLINDERS

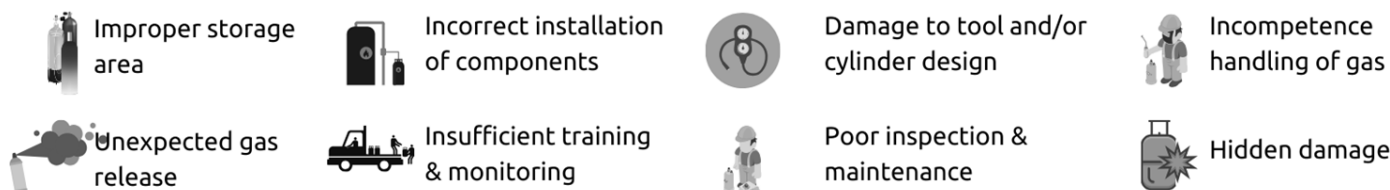
The primary hazard for acetylene and propane is flammability; both are secondarily asphyxiants. Acetylene may decompose violently under pressure in excess of 15 pounds per square inch gauge. Acetylene should not be used at a pressure exceeding 15 psig (103 kPa).

Store flammables in a well-ventilated area away from oxidizers, open flames, sparks, and other sources of heat or ignition. Keep upright. Conspicuous signs should be posted in the storage area forbidding smoking or the carrying of open flame.

CYLINDER INSPECTION

All cylinders must visually inspected. Inspect for exterior corrosion, denting, bulging, gouges or digs and measure these flaws with a variety of devices and compare to defined limits. Experience is important in the inspection of cylinders. Users who lack experience should return questionable cylinders to the gas supplier or notify supervision immediately. Leaking regulators, cylinder valves, or other equipment cannot be used.

..... **Accidents involving gas cylinders are often caused by :**





Sign-in-Sheet

**SUBJECT: WELDING VENTILATION & RESPIRATORY PROTECTION
(week 3)**

I the undersigned Instructor/Supervisor hereby certify that a meeting was held on ____ / ____ / ____, at the (City & State) _____ location.

Instructor/ Supervisor: _____ Signature _____

	Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#		Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#
1				21			
2				22			
3				23			
4				24			
5				25			
6				26			
7				27			
8				28			
9				29			
10				30			
11				31			
12				32			
13				33			
14				34			
15				35			
16				36			
17				37			
18				38			
19				38			
20				40			

WELDING AND CUTTING FUMES

Welding joins materials together by melting a metal work piece along with a filler metal to form a strong joint. The welding process produces visible smoke that contains harmful metal fume and gas by-products.

There are three types of fusion welding: electric arc, gas and thermit. Oxy-fuel and plasma cutting, along with brazing, are related to welding as they all involve the melting of metal and the generation of airborne metal fume. Brazing is a metal-joining process where only the filler metal is melted.

What is in welding fume? Metals Aluminum, Antimony, Arsenic, Beryllium, Cadmium, Chromium, Cobalt, Copper, Iron, Lead, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silver, Tin, Titanium, Vanadium, Zinc. Gases • Shielding—Argon, Helium, Nitrogen, Carbon Dioxide. • Process—Nitric Oxide, Nitrogen Dioxide, Carbon Monoxide, Ozone, Phosgene, Hydrogen Fluoride, Carbon Dioxide.

Factors that affect worker exposure to welding fume

- Type of welding process
- Base metal and filler metals used
- Welding rod composition
- Location (outside, enclosed space)
- Welder work practices
- Air movement
- Use of ventilation controls

Order of Fume Production

Flux Core Arc Welding (FCAW) filler metal electrode; flux shield

Shielded Metal Arc (SMAW) electrode provides both flux and filler material

Gas Metal Arc (GMAW or MIG) widely used; consumable electrode for filler metal, external gas shield

Tungsten Inert Gas (GTAW or TIG) superior finish; non-consumable electrode; externally-supplied inert gas shield

POTENCIAL HEALTH EFFECTS

Acute exposure to welding fume and gases can result in eye, nose and throat irritation, dizziness and nausea. Prolonged exposure to welding fume may cause lung damage and disease. Health effects from certain fumes may include metal fume fever, stomach ulcers, kidney damage and nervous system damage. Prolonged exposure to manganese fume can cause Parkinson's-like symptoms. Gases such as helium, argon, and carbon dioxide displace oxygen in the air and can lead to suffocation, particularly when welding in confined or enclosed spaces. Carbon monoxide gas can form, posing a serious asphyxiation hazard.



WELDING AND HEXAVALENT CHROMIUM

Hexavalent Chromium is toxic and can damage the eyes, skin, nose, throat, and lungs. OSHA's Permissible Exposure Limit (PEL) for Cr(VI) is 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as an 8-hour time-weighted average.

REDUCING EXPOSURE TO WELDING FUMES



- Welders should understand the hazards of the materials they are working with
- Welding surfaces should be cleaned of any coating that could potentially create toxic exposure, such as solvent residue and paint.
- Workers should position themselves to avoid breathing welding fume and gases. For example, workers should stay upwind when welding in open or outdoor environments.



Sign-in-Sheet

Subject: September Welding Ventilation and Respiratory Protection (week 4)

I the undersigned Instructor/Supervisor hereby certify that a meeting was held on ____ / ____ / ____, at the (City & State) _____ location.

Instructor/ Supervisor: _____ Signature _____

	Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#		Print/Escriba	Sign/Firma	EMP.#
1				21			
2				22			
3				23			
4				24			
5				25			
6				26			
7				27			
8				28			
9				29			
10				30			
11				31			
12				32			
13				33			
14				34			
15				35			
16				36			
17				37			
18				38			
19				38			
20				40			

Ventilation

Ventilation is used to control overexposures to the fumes and gases during welding and cutting. Adequate ventilation will keep the fumes and gases from the welder's breathing zone. How do you know when ventilation is effective? A welder's work area can be ventilated in several ways. Each method, however, has its limitations.

Prevailing Winds

In outdoor or semi-outdoor situations, air movement can provide natural ventilation. Its effectiveness, however, depends on whether the day is windy or calm, and whether you are working upwind or downwind. Using welding curtains, spark enclosures or hoardings when working outside prevents exposure to natural air movement and therefore prevents effective ventilation.

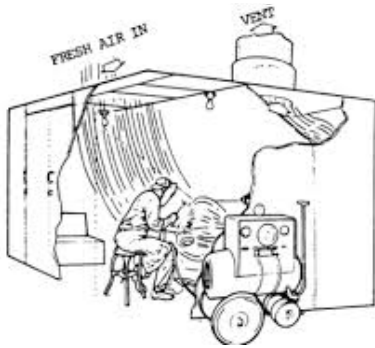


Figure 12. Improper Ventilation



Figure 13. Proper Ventilation

General Ventilation



In indoor locations and confined spaces, draft fans or air-movers provide general or dilution ventilation. A well-designed and well-maintained ventilation system is usually effective for most situations involving clean, uncoated, mild steels. However, the only means of judging if the system is doing its job is to take regular airflow measurements and to sample for exposure. As a guide, the U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) requires that a minimum of 62000 cubic feet of air be moved per minute for each welder in a room. These figures will change if, for example, a plasma-arc machine is being used in the room.

Local Exhaust Systems



Vent hoods or gun-mounted exhausts can provide local exhaust ventilation. Local exhausts are the most effective ventilation systems for all situations that generate fumes containing heavy metals and, particularly, for stainless steel or plasma-arc welding. In field locations portable hoods may be available. The effectiveness of local exhaust ventilation depends on the distance the hood is from the source of gases and fumes, on the air velocity and on the hood placement. When using vent hoods, make sure that the exhaust discharges outside the room or confined space.

When to Use Respiratory Protection?

Whenever possible, ventilation systems or other controls should be used to remove harmful fumes and gases. However, these may not reduce exposure levels enough. Then in this case another option may be to use a respirator. Various respirators exist that offer their own benefits and limitations. How is the Correct Filter Selected? Particulate (Dust) Filters: Fume can only be captured with particulate filters.

N95 Class Filtering Face Piece

Recommended for most welding applications because welding fume is relatively easy to filter and oil mist is seldom a factor. There is no harm in using a



higher-class filter, provided the worker is fit-tested for the device and medically cleared. When high hazard compounds, such as lead or cadmium are involved, special regulations require the use of P100 class filters. Particulate filters must be replaced when they become soiled, damaged or difficult to breathe through.

Gas and Vapor Cartridges

Gases and vapors cannot be removed by particulate (dust) filters. Certain vapors must be changed before they can be captured. This is accomplished by treating activated carbon with catalysts. Therefore, it is important to select a cartridge that is approved by NIOSH for the vapors present. The approved contaminants will be listed on each cartridge label. The most common cartridges used in welding are organic vapor (black label), acid gas (white label) and organic vapor/acid gas (yellow label). The service life (how long it lasts) of gas and vapor cartridges depends on the chemicals removed and their concentration.



Powered Air Purifying Respirators (PAPRS)

Battery powered respirators use a motor to pull air through filters and/or cartridges to purify the air. The blowers are usually belt-mounted and push filtered air through a headpiece breathing tube. Because the filtered air is under pressure, leakage of contaminants into the helmet is greatly reduced. This increases the level of protection. The movement of air helps keep the welder cool and comfortable.



Other Factors for Respirator Use

- Individual comfort is important. An uncomfortable respirator will be worn less consistently. Removal of the respirator, even for short periods of time, dramatically reduces the protection.
- Welders with facial hair must shave or use a particular type of powered or supplied air respirator. Even one-day stubble can cause tight fitting respirators to leak significantly.
- Not all respirators are flame and spark resistant. Select a respirator recommended for welding.



A-Lert Construction Yearly Review Test

Welding/Cutting Review Test

Print Name _____ Sign Name _____

Date _____ Location _____

Instructor _____ Circle One PASS or Fail

[Read each question and then circle the letter of the most correct answer.]

1. **You are setting up to cut/grind some metal. You have JHA, safety gear, and a Hot Work permit. You also see drums of liquid that have flammable labels. What now?**
 - a. You have all permits and gear for fire safety, continue and stop if an issue comes up.
 - b. The area has been inspected (permits), keep your sparks away from drums, work on.
 - c. Do not continue. A safe permit requires flammables to be removed for hot work. Get help, someone has made a mistake.
2. **You are finished using oxy/acetylene torch and won't need it again until tomorrow. How do you safely leave the torch/gas set-up?**
 - a. Make sure the torch valves are closed and coil up hoses to be out of the way.
 - b. Close the tank valves and torch valves and store hoses out of the way.
 - c. Close valves to tanks. Replace tank valve caps. Put away torch and hoses.
3. **You are welding and the fumes/smoke are rising directly into your face. Is this a problem?**
 - a. Yes. Welding fumes have many chemicals in them. Do not breathe. Get help to find a better set up.
 - b. No. You will only be welding for a few minutes and never have had a problem before. You are used to it.
 - c. No. By the time the plume of smoke and gas reaches your face it has been diluted to the point beyond being a problem.
4. **You have just finished spark producing work and are ready to leave. What must happen before you leave the area and the task is complete?**
 - a. Only that all your tools and materials are picked up before leaving.
 - b. You must pick everything up and do a 5-minute check for smoldering/fire before leaving.
 - c. Besides normal clean up, you must fulfill the fire watch requirements of the Hot Work permit. This could be 30, 60 minutes, or even longer depending on the conditions of the permit.
5. **You are ready to weld but your clothes and gloves are wet. Also, the ground is damp. You see others welding already. What do you need to do?**
 - a. Stop. Welding use large amounts of current. Basic welding safety requires dry gloves and other safety consideration to prevent shock/electrocution. Change your set up.
 - b. You have done this before and at most felt a minor shock. Use caution but continue.
 - c. Nothing. Your equipment can safely handle this and others are doing it. Nothing to be concerned about. You should be fine.

Nombre escrito _____

Firma _____

La Fecha _____

El Lugar _____

Instructor _____

Circle One PASS or Fail

Lee cada pregunta y entonces marca con un círculo alrededor de la repuesta correcta

- 1. Estás preparando para cortar/amolar algo de metal. Tienes JHA, equipo de seguridad y un permiso de trabajo en caliente. También ves barriles de líquido que tienen etiquetas inflamables. ¿Ahora qué?**
 - a. Tienes todos los permisos y equipo para la seguridad contra incendios, continúa y detente si surge un problema.
 - b. El área ha sido inspeccionada (permisos), mantén sus chispas alejadas de los barriles, sigue trabajando.
 - c. No continúes. Un permiso seguro requiere que se retiren los materiales inflamables para el trabajo en caliente. Pide ayuda, alguien ha cometido un error.

- 2. Has terminado de usar el soplete de oxiacetileno y no lo volverás a necesitar hasta mañana. ¿Cómo dejas, de forma segura, el equipo de la antorcha/gas?**
 - a. Asegúrate de que las válvulas del soplete estén cerradas y enrolla las mangueras para que no estorben.
 - b. Cierra las válvulas del tanque y las válvulas del soplete y guarda las mangueras fuera del camino.
 - c. Cierra las válvulas de los tanques. Reemplaza las tapas de las válvulas del tanque. Guarda la antorcha y las mangueras.

- 3. Estás soldando y los vapores/humo suben directamente a su cara. ¿Es esto un problema?**
 - a. Sí. Los humos de soldadura contienen muchos productos químicos. No respires. Busca ayuda para encontrar una mejor configuración.
 - b. No. Solo estará soldando por unos minutos y nunca antes has tenido un problema. Estás acostumbrado.
 - c. No. Para cuando la columna de humo y gas llega a tu cara, se ha diluido hasta el punto de dejar de ser un problema.

- 4. Acabas de terminar el trabajo que produce chispas y estás listo para partir. ¿Qué debe ocurrir antes de salir del área y se cumple el trabajo?**
 - a. Solo que todas tus herramientas y materiales sean recogidos antes de partir.
 - b. Debes recoger todo y hacer una verificación de 5 minutos para ver si hay llamas/fuego lento antes de irte.
 - c. Además de la limpieza normal, debes cumplir con los requisitos de vigilancia contra incendios del permiso de trabajo en caliente. Esto podría ser de 30, 60 minutos o aún más según las condiciones del permiso.

- 5. Estás listo para soldar, pero tu ropa y guantes están mojados. Además, el suelo está húmedo. Ves a otros soldando ya. ¿Qué tienes que hacer tú?**
 - a. Para. La soldadura utiliza grandes cantidades de corriente. La seguridad básica de la soldadura requiere guantes secos y otras consideraciones de seguridad para evitar descargas/electrocución. Cambia tu configuración.
 - b. Has hecho esto antes y lo peor que sentiste era una descarga (shock) pequeña. Ten cuidado, pero continúa.
 - c. Nada. Tu equipo puede manejar esto con seguridad y otros lo están haciendo. No hay nada de qué preocuparte. Deberías estar bien.



A-Lert Construction Yearly Review Test

Welding/Cutting Review Test

Print Name _____ Sign Name _____

Date _____ Location _____

Instructor _____ Circle One PASS or Fail

[Read each question and then circle the letter of the most correct answer.]

1. **You are setting up to cut/grind some metal. You have JHA, safety gear, and a Hot Work permit. You also see drums of liquid that have flammable labels. What now?**
 - a. You have all permits and gear for fire safety, continue and stop if an issue comes up.
 - b. The area has been inspected (permits), keep your sparks away from drums, work on.
 - c. **Do not continue. A safe permit requires flammables to be removed for hot work. Get help, someone has made a mistake.**

2. **You are finished using oxy/acetylene torch and won't need it again until tomorrow. How do you safely leave the torch/gas set-up?**
 - a. Make sure the torch valves are closed and coil up hoses to be out of the way.
 - b. Close the tank valves and torch valves and store hoses out of the way.
 - c. **Close valves to tanks. Replace tank valve caps. Put away torch and hoses.**

3. **You are welding and the fumes/smoke are rising directly into your face. Is this a problem?**
 - a. **Yes. Welding fumes have many chemicals in them. Do not breathe. Get help to find a better set up.**
 - b. No. You will only be welding for a few minutes and never have had a problem before. You are used to it.
 - c. No. By the time the plume of smoke and gas reaches your face it has been diluted to the point beyond being a problem.

4. **You have just finished spark producing work and are ready to leave. What must happen before you leave the area and the task is complete?**
 - a. Only that all your tools and materials are picked up before leaving.
 - b. You must pick everything up and do a 5-minute check for smoldering/fire before leaving.
 - c. **Besides normal clean up, you must fulfill the fire watch requirements of the Hot Work permit. This could be 30, 60 minutes, or even longer depending on the conditions of the permit.**

5. **You are ready to weld but your clothes and gloves are wet. Also, the ground is damp. You see others welding already. What do you need to do?**
 - a. **Stop. Welding use large amounts of current. Basic welding safety requires dry gloves and other safety consideration to prevent shock/electrocution. Change your set up.**
 - b. You have done this before and at most felt a minor shock. Use caution but continue.
 - c. Nothing. Your equipment can safely handle this and others are doing it. Nothing to be concerned about. You should be fine.

Por qué es tan importante la seguridad en la soldadura

Siendo que la soldadura presenta muchos peligros potenciales, es fundamental que los soldadores practiquen la seguridad siguiendo los siguientes pasos:

- Siempre esté consciente de tu alrededor
- Usa herramientas y equipos de la forma en que están destinados
- Sigue todas las pautas del fabricante
- Asegúrate de que otros no estén en peligro mientras trabajas

Los incidentes se pueden evitar cuando se sabe qué hacer y qué no hacer cuando se trabaja en un entorno de soldadura.

PELIGROS EVITAR

Los soldadores enfrentan una variedad de peligros potenciales en el lugar de trabajo. Algunos de los más comunes incluyen:

Choque eléctrico: la electrocución puede ocurrir cuando un soldador toca dos objetos metálicos que tienen un voltaje entre ellos, lo que los inserta en el circuito eléctrico. Cuanto mayor sea el voltaje, mayor será la corriente, lo que se vuelve un mayor riesgo para el soldador.

Exposición a humos y gases: los humos de soldadura contienen una variedad de metales potencialmente dañinos, incluidos aluminio, berilio, arsénico, manganeso y plomo. Los gases que contienen nitrógeno, dióxido de carbono, argón, monóxido de carbono y fluoruro de hidrógeno también se producen a menudo durante la soldadura.

Heridas físicas: sin usar el EPP (equipo de protección personal) adecuado, los soldadores pueden experimentar una variedad de peligros físicos, incluidos daños en los ojos, cortes, quemaduras o incluso aplastamiento de los dedos de las manos y de los pies.

Incendio y explosiones: un arco de soldadura produce temperaturas extremas y puede provocar incendios y explosiones. Mientras el arco en sí mismo puede alcanzar temperaturas de hasta 10,000 grados Fahrenheit, la causa más común de un incendio es cuando las chispas y salpicaduras entran en contacto con materiales inflamables alrededor del área del trabajo. Mantén un mínimo de 35' de cualquier cosa que pueda quemarse.

REGLAS DE SEGURIDAD DE SOLDADURA A SEGUIR

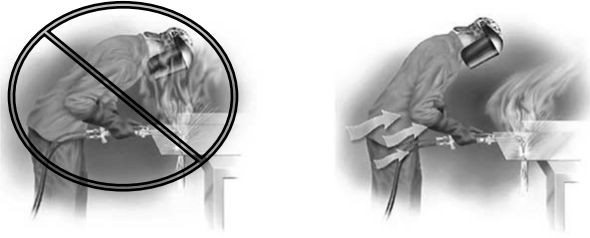
Comprende los procedimientos de trabajo: tómate el tiempo para conocer las pautas y los procedimientos de seguridad establecidos para la

tarea, el lugar y el equipo que usarás. Revisa las instrucciones antes de operar el equipo.



Protégete de humos y gases: La exposición a humos y gases se puede controlar por proporcionar una ventilación adecuada en el área de trabajo. Esto podría ser un ventilador, un sistema de escape o campanas de escape para eliminar los humos y gases del área en la que trabajan los soldadores.

Toma precauciones contra la electrocución: Para evitar la electrocución, los soldadores siempre deben inspeccionar el portaelectrodos en busca de daños antes de comenzar a soldar. Mantén los guantes secos y en buen estado, nunca toques las partes metálicas del portaelectrodos con la piel o la ropa mojada, y mantén seco el



aislamiento entre tu cuerpo y la tierra o el metal a soldar.

Revisa tu equipo: Asegúrate de que tu equipo funcione correctamente y esté completamente conectado a tierra antes de usarlo. Revisa el equipo en busca de desgaste común, como cables deshilachados o mangueras con fugas, ya que esto puede aumentar las posibilidades de que ocurra un accidente.

Prevén incendios: Un espacio de trabajo desordenado es una de las causas más comunes de incendios y explosiones de soldadura. Las chispas del arco de soldadura pueden volar hasta 35 pies de distancia, por lo tanto, es importante mantener tu espacio de trabajo libre de materiales inflamables. Tu espacio de trabajo solo debe de contener las herramientas y el equipo que usas para ese proyecto específico.

Conoce tu entorno: Antes de comenzar a soldar, haz un inventario de tu entorno. Debes conocer la ubicación de las alarmas contra incendios, las salidas de emergencia y los extintores de incendios que necesitarías en caso de incendio. La mayoría de nuestro trabajo requerirá **Un Permiso De Trabajo En Caliente y Una Vigilancia Contra Incendios**. Pregúntale a alguien si no estás seguro.

LLEVAR EL EPP ADECUADO

Llevar la vestimenta adecuada es fundamental. Cualquier piel expuesta es vulnerable a los efectos dañinos de los rayos infrarrojos y ultravioleta. Además, los dobladillos de los pantalones, los bolsillos o cualquier artículo de ropa suelta pueden atrapar chispas, por lo tanto, es importante mantenerlos seguros. Los soldadores deben usar ropa resistente al fuego junto con el EPP adecuado

- **Protección para los oídos:** si las medidas de ruido promedian más de 85 dB durante ocho horas continuas, debe usar protección para los oídos en todo momento.
- **Protección para los ojos y facial:** Esto incluye lentes de seguridad, pantallas faciales y dependiendo del proyecto, cascos/carreta. Una pantalla de soldadura no es buena para todas las soldaduras/cortes.
- **Protección contra el calor y la radiación:** Para protegerse del calor y la radiación, los soldadores deben usar ropa exterior resistente a las llamas, guantes para proteger las manos y la parte inferior de los brazos, y caretas de soldar y gafas de soldadura.
- **Protección contra descargas eléctricas:** además de tomar las precauciones de seguridad descritas anteriormente, los soldadores deben usar ropa que ofrezca aislamiento contra descargas eléctricas.
- **Protección para los pies:** las botas de cuero que son resistentes a las chispas y al calor con cobertura por encima del tobillo son los mejores para la protección de los pies. Las piernas de los pantalones deben pasar por encima de los zapatos.





NO VEAS LA LUZ

Solo se necesita un momento de

exposición a los rayos de un arco de soldadura para que los ojos sin protección experimenten un "ojo de arco", una condición dolorosa que puede no aparecer hasta horas después de la exposición.

Las caretas de soldadura deben estar equipados con una pantalla de filtro adecuada para proteger la cara y los ojos al soldar o mirar. También se deben usar debajo de la careta lentes de seguridad aprobadas con protectores laterales y protección para los oídos. Instala pantallas o barreras donde sea apropiado para proteger a otros del arco. Elige una pantalla de lente apropiado para su aplicación de soldadura.

Si no sabes qué pantalla usar, pregúntale a su supervisor.



REQUERIMIENTOS GENERALES

El almacenamiento, el manejo, el uso y la inspección del gas comprimido deben seguir las pautas de la Asociación de Gas Comprimido (CGA). Somos responsables del uso seguro de los cilindros de gas comprimido y los recipientes de líquidos y su contenido. Los peligros del gas comprimido incluyen desplazamiento de oxígeno, explosión y efectos tóxicos, así como los peligros físicos de un cilindro roto.

MANEJO Y USO SEGUROS

Etiquetado - Asegúrate de que los cilindros estén claramente identificados. Las etiquetas no se deben desfigurar ni quitar. No aceptes ni uses envases cuyas etiquetas de contenido no sean legibles.

Tapas de Protección: deja las tapas de protección de las válvulas en su lugar hasta que los cilindros estén asegurados y conectados para su uso. Cuando hayas terminado, vuelve a colocar siempre las tapas protectoras de los cilindros.

Mantén cerradas las válvulas de los cilindros: mantén cerradas las válvulas de los cilindros, excepto cuando se estás usando el cilindro. Cuando abras la válvula de un cilindro, ponte de manera que la salida de la válvula apunte lejos de ti y de todos los demás empleados. Siempre abre las válvulas lentamente.

No manipular: nunca manipular ni alterar cilindros, válvulas o dispositivos de alivio de seguridad. No apriete las conexiones o accesorios con fugas ni intente otras reparaciones mientras el sistema está bajo presión.

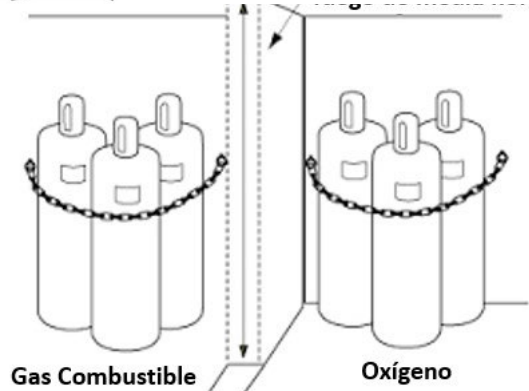
Mantén a temperaturas seguras: no sometas los cilindros a temperaturas artificialmente bajas, o superiores a 125 F. No los coloques junto a fuentes de calor ni permitas que una llama entre en contacto con ninguna parte del cilindro.

Protégete de la electricidad: no coloques los cilindros donde se conviertan en parte de un circuito eléctrico ni los use como conexión a tierra durante la soldadura eléctrica.

Extracción de gas: siempre usa reguladores. Solo usa la herramienta correcta para abrir y cerrar las válvulas de los cilindros y para apretar las conexiones. Asegúrate de que la conexión esté libre de todos los contaminantes. Todas las conexiones deben ser herméticas al gas; si se produce una fuga, para y busca ayuda. Solo abre las válvulas de los cilindros lo suficiente para que haya un flujo adecuado; normalmente una vuelta y media. Cierra las válvulas de los cilindros cuando termines el trabajo.

Mueve los cilindros con seguridad: evita arrastrar o deslizar los cilindros. No levantes los cilindros por las tapas. Abrocha firmemente el cilindro y muévelo con una carretilla de mano adecuada, una carretilla elevadora o una grúa con cuna o plataforma. No uses imanes de elevación. Nunca dejes caer los cilindros ni los golpees entre sí o contra otras superficies. Las válvulas siempre deben estar cerradas antes de mover los cilindros. A menos que los cilindros se muevan mientras están asegurados en posición vertical a una carretilla de mano adecuada, los reguladores de presión deben quitarse y colocarse tapas protectoras.





ALMACENAMIENTO DE CILINDROS

Agrupar y almacenar los gases comprimidos según su clase de peligro. Proporciona un espacio adecuado o sepáralo mediante particiones y coloca un letrero visible que identifique el gas o la clase de peligro.

Las áreas de almacenamiento deben proteger los cilindros de daños. No almacenes en bordes de plataformas desprotegidos ni obstruyas pasillos o salidas. Usa soportes, cadenas o correas alrededor del tercio superior del cilindro para brochar los cilindros en almacenamiento o en uso. Guarda los cilindros llenos y vacíos separados, si es posible.

No almacenes los cilindros en espacios cerrados como cajones, armarios, gabinetes sin ventilación, baúles de automóviles o cajas de herramientas. Los cilindros de acetileno no deben almacenarse ni

transportarse en ningún vehículo cerrado. Los cilindros vacíos tienen presión residual y siempre deben manipularse como si estuvieran llenos.

CILINDROS DE OXIGENO

El peligro principal del oxígeno es como un oxidante que acelera vigorosamente la combustión.

Se debe mantener un mínimo de 20 pies entre oxidantes y gases inflamables y otros materiales combustibles, como aceite o grasa. Se puede sustituir por un cortafuegos (partición) de cinco pies de altura con una clasificación de resistencia al fuego de media hora.

CILINDROS DE ACETILENO

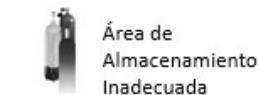
El peligro principal del acetileno y el propano es la inflamabilidad; ambos son secundariamente asfixiantes. El acetileno puede descomponerse violentamente bajo una presión superior a 15 libras por pulgada cuadrada manométrica. El acetileno no debe usarse a una presión superior a 15 psig (103 kPa).

Almacena los materiales inflamables en un área bien ventilada lejos de oxidantes, llamas abiertas, chispas y otras fuentes de calor o ignición. Mantenlo vertical. Deben colocarse carteles llamativos en el área de almacenamiento que prohíban fumar o llevar llamas abiertas.

INSPECCIÓN DEL CILINDRO

Todos los cilindros deben inspeccionarse visualmente. Inspecciona en busca de corrosión exterior, abolladuras, protuberancias, muescas o excavaciones y mide estos defectos con una variedad de dispositivos y compárelos con los límites definidos. La experiencia es importante en la inspección de cilindros. Los usuarios a los cuales les hace falta la experiencia deben devolver los cilindros cuestionables al proveedor de gas o notificar a la supervisión de inmediato. No se pueden usar reguladores, válvulas de cilindros u otros equipos con fugas.

Los accidentes que involucran cilindros de gas a menudo son causados por:



HUMOS DE SOLDADURA Y CORTE

La soldadura une materiales al derretir una pieza de trabajo de metal junto con un metal de aporte para formar una unión fuerte. El proceso de soldadura produce humo visible que contiene humos metálicos nocivos y subproductos de gas.

Hay tres tipos de soldadura por fusión: arco eléctrico, gas y termita. El oxicorte y el corte por plasma, junto con la soldadura fuerte, están relacionados con la soldadura, ya que todos implican la fusión del metal y la generación de humo metálico en el aire. La soldadura fuerte es un proceso de unión de metales en el que solo se funde el metal de aporte.

¿Qué hay en el humo de soldadura? Metales Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Manganeseo, Molibdeno, Níquel, Plata, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc. Gases • Protección: argón, helio, nitrógeno, dióxido de carbono. • Proceso: óxido nítrico, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, fosgeno, fluoruro de hidrógeno, dióxido de carbono.

Orden de Producción de Humo

Factores que afectan la exposición de los trabajadores a los humos de soldadura

- Tipo de proceso de soldar
- Metal base y metales de aporte usados
- Composición de la varilla de soldadura
- Ubicación (afuera, espacio cerrado)
- Prácticas de trabajo del soldador
- El movimiento del aire
- Uso de controles de ventilación

EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

La exposición aguda a humos y gases de soldadura puede provocar irritación de los ojos, la nariz y la garganta, mareos y náuseas. La exposición prolongada al humo de soldadura puede causar daño y enfermedad pulmonar. Los efectos sobre la salud de ciertos humos pueden incluir fiebre por humos metálicos, úlceras estomacales, daño renal y daño al sistema nervioso. La exposición prolongada al vapor de manganeso puede causar síntomas parecidos al Parkinson. Los gases como el helio, el argón y el dióxido de carbono desplazan el oxígeno del aire y pueden provocar asfixia, especialmente cuando se suelda en espacios confinados o cerrados. Se puede formar monóxido de carbono, lo que representa un grave peligro de asfixia.

Flux Core Arc Welding (FCAW) filler metal electrode; flux shield

Shielded Metal Arc (SMAW) electrode provides both flux and filler material

Gas Metal Arc (GMAW or MIG) widely used; consumable electrode for filler metal, external gas shield

Tungsten Inert Gas (GTAW or TIG) superior finish; non-consumable electrode; externally-supplied inert gas shield



SOLDADURA Y CROMO HEXAVALENTE

El cromo hexavalente es tóxico y puede dañar los ojos, la piel, la nariz, la garganta y los pulmones. El límite de exposición permisible (PEL) de OSHA para Cr(VI) es de 5 µg/m³ como un promedio ponderado de tiempo de 8 horas.

REDUCIR DE LA EXPOSICIÓN A LOS HUMOS DE SOLDADURA



- Los soldadores deben comprender los peligros de los materiales con los que trabajan
- Las superficies de soldadura deben limpiarse de cualquier recubrimiento que pueda crear una exposición tóxica, como residuos de solventes y pintura.
- Los trabajadores deben posicionarse para evitar respirar los humos y gases de soldadura. Por ejemplo, los trabajadores deben permanecer contra el viento cuando suelden en ambientes abiertos o al aire libre.

Ventilación

La ventilación se utiliza para controlar la sobreexposición a los humos y gases durante la soldadura y el corte. Una ventilación adecuada mantendrá los humos y gases fuera de la zona de respiración del soldador. ¿Cómo sabes cuándo la ventilación es efectiva? El área de trabajo de un soldador se puede ventilar de varias maneras. Cada método, sin embargo, tiene sus limitaciones.

Los Vientos Predominantes

En situaciones al aire libre o semi-exteiores, el movimiento del aire puede proporcionar ventilación natural. Su eficacia, sin embargo, depende de si el día es ventoso o tranquilo, y si estás trabajando contra el viento o contra el viento. El uso de cortinas de soldadura, recintos contra chispas o vallas publicitarias cuando se trabaja al aire libre evita la exposición al movimiento natural del aire y, por lo tanto, impide una ventilación eficaz.

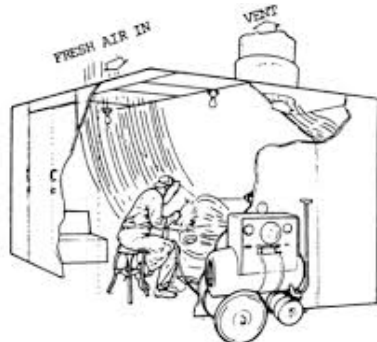


Figure 12. Improper Ventilation



Figure 13. Proper Ventilation

Ventilación General



En lugares interiores y espacios confinados, los ventiladores de tiro o los motores de aire brindan ventilación general o de dilución. Un sistema de ventilación bien diseñado y bien mantenido suele ser efectivo para la mayoría de las situaciones que involucran aceros suaves, limpios y sin recubrimiento. Sin embargo, la única forma de juzgar si el sistema está haciendo su trabajo es tomar mediciones periódicas del flujo de aire y tomar muestras de exposición. Como guía, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) de EE. UU. requiere que se mueva un mínimo de 62000 pies cúbicos de aire por minuto para cada soldador en una habitación. Estas cifras cambiarán si, por ejemplo, se utiliza una máquina de arco de plasma en la sala.

Sistemas de escape locales

Las campanas de ventilación o los escapes montados en pistolas pueden proporcionar ventilación de escape local. Los extractores locales son los sistemas de ventilación más efectivos para todas las situaciones que generan humos que contienen metales pesados y, en particular, para acero inoxidable o soldadura por arco de plasma. En las ubicaciones de campo, pueden estar disponibles campanas portátiles. La eficacia de la ventilación de extracción local depende de la distancia entre la campana y la fuente de gases y humos, de la velocidad del aire y de la ubicación de la campana. Cuando use campanas de ventilación, asegúrese de que el escape se descargue fuera de la habitación o espacio confinado.

¿Cuándo usar protección respiratoria?

Siempre que sea posible, se deben utilizar sistemas de ventilación u otros controles para eliminar los humos y gases nocivos. Sin embargo, estos pueden no reducir los niveles de exposición lo suficiente. Entonces

en este caso otra opción puede ser usar un respirador. Existen varios respiradores que ofrecen sus propios beneficios y limitaciones. ¿Cómo se selecciona el filtro correcto? Filtros de partículas (polvo): el humo solo se puede capturar con filtros de partículas.

Pieza facial filtrante clase N95

Recomendado para la mayoría de las aplicaciones de soldadura porque el humo de soldadura es relativamente fácil de filtrar y la neblina de aceite rara vez es un factor. No hay ningún daño en el uso de un filtro de clase superior, siempre que el trabajador se someta a una prueba de ajuste para el dispositivo y esté médicamente autorizado. Cuando se trata de compuestos de alto riesgo, como plomo o cadmio, las normas especiales exigen el uso de filtros de clase P100. Los filtros de partículas deben reemplazarse cuando se ensucian, dañen o sea difícil respirar a través de ellos.



Cartuchos de gas y vapor

Los gases y vapores no se pueden eliminar con filtros de partículas (polvo). Ciertos vapores se deben cambiar antes de que se puedan capturar. Esto se logra tratando el carbón activado con catalizadores. Por lo tanto, es importante seleccionar un cartucho aprobado por NIOSH para los vapores presentes. Los contaminantes aprobados se enumerarán en la etiqueta de cada cartucho. Los cartuchos más comunes utilizados en soldadura son vapor orgánico (etiqueta negra), gas ácido (etiqueta blanca) y vapor orgánico/gas ácido (etiqueta amarilla). La vida útil (cuánto tiempo dura) de los cartuchos de gas y vapor depende de los productos químicos eliminados y su concentración.



Respiradores purificadores de aire motorizados (PAPRS)

Los respiradores a batería usan un motor para extraer aire a través de filtros y/o cartuchos para purificar el aire. Los sopladores generalmente están montados en un cinturón y empujan el aire filtrado a través de un tubo de respiración en la parte superior de la cabeza. Debido a que el aire filtrado está bajo presión, se reduce considerablemente la fuga de contaminantes al casco. Esto aumenta el nivel de protección. El movimiento del aire ayuda a mantener al soldador fresco y cómodo.



Otros factores para el uso de respiradores

- La comodidad individual es importante. Un respirador incómodo se usará con menos frecuencia. La eliminación del respirador, incluso por períodos cortos de tiempo, reduce drásticamente la protección.
- Los soldadores con vello facial deben afeitarse o usar un tipo particular de respirador motorizado o con suministro de aire. Incluso el rastrojo de un día puede causar que los respiradores ajustados tengan fugas significativas.
- No todos los respiradores son resistentes a llamas y chispas. Seleccione un respirador recomendado para soldadura.

