



# Sign-in-Sheet

**SUBJECT: ELECTRICAL SAFETY**  
(week 1)

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 |               |            |       |



## **MONTHLY REFRESHER TRAINING**

### **ELECTRICAL SAFETY**

November Week 1

### **ELECTRICAL SAFETY**

Electricity is on every construction site. It can cause huge amounts of damage, and yet is invisible. Electrical power is essential to the tasks that go into construction, so it's an omnipresent danger, and one that can rear its head in many different forms. It's one of OSHA's Focus Four hazards.

Knowing how to recognize, mitigate and avoid electrical hazards is important. Here are a few of the things you should be thinking about to be safe around electricity.

### **Consider the consequences**

There are four main electrical hazards: burns, falls, electric shock, and electrocution. Let's look at each type of injury, how it can occur, and how each worker can take responsibility for preventing it.

### **BURNS**

These happen when skin comes into direct contact with an electrical source. They can also come about as thermal burns from the heat generated by arcing electricity and be caused indirectly by fires started by electrical sparks.

Thermal and fire burns can be treated as you would a "normal" burn, a topic for another discussion. When it comes to true electrical burns, the afflicted person and anyone providing help should keep these things in mind:

- No-one should touch someone who is still in contact with an electrical current.
- An electrical injury can be more extensive than it appears—so treat even a slight burn seriously, as it may belie internal damage.

Avoiding electrical burns means avoiding any contact with live electricity. All extension and power cords should be in good repair, and only licensed electricians should work with exposed wires. High-voltage areas and machinery should be clearly marked, and workers should be very careful when water is present around electricity. We must remain at least 10' from any and all unguarded electrical circuits.

### **FALLS**

Working at height can take an electrical incident—like a small shock—from minor to deadly. A zap from a live wire that had gone unnoticed can cause someone to fall from a ladder and scaffolding. This danger requires both electrical safety awareness and also fall prevention strategies to minimize as much as possible.

Avoiding falls caused by electricity boils down to being extra careful around any electrical tools or wires when in an elevated position. Those taking tools with them on ladders or scaffolding should first inspect them for signs of wear and tear, and anyone climbing near exposed wires must take full precautions against both electric shocks and falls.

## **ELECTRICAL SHOCKS**

An electric shock occurs when someone comes into contact with an electrical energy source. It can burn both internal and external tissue, and range in severity widely from a small jolt to a life-threatening shock.

Workers can receive electrical shocks from a range of things: Not only the obvious “live wire” situations, but from unsafe or damaged extension cords and power strips, faulty tools, and anything that uses electrical power if it’s used incorrectly.

A major aspect of avoiding electric shocks is to ensure that all electrical equipment and tools are in good working order—not broken, no insulation cracked to expose wires. Additionally, it’s important to emphasize during your toolbox talk that you should never operate anything electrical near water.

## **ELECTROCUTION**

An electric shock becomes electrocution when the electrical current that enters the body is powerful enough to stop the heart and cause death or severe injury. It’s the “big” electrical injury, and the risk of electrocution should be managed at all costs.

Overhead power lines—these carry more than enough power to electrocute and can get in the way of lifts, ladders and cranes. The number one thing to convey to workers is that they must slow down and think carefully before carrying out any work that brings the slightest risk of coming into contact with power lines, or anything that’s touching power lines. Ten-foot clearance is the standard minimum with greater distances needed for voltages over 50,000 volts.

## **BASIC ELECTRICAL SAFETY TIPS**

The following are a few basic electrical safety tips that you may want to leave with them:

- Ensure all extension cords and power strips are in good condition, and use cord protectors. Hang extension cords up high or cover them with cable covers on the floor to ensure no-one trips on them or damages them. Use GFCI’s.
- Don’t take shortcuts when using power tools. Be mindful of following the correct process for safe use, handling, and storage every time.
- Keep a lookout for any warm or hot power outlets or cords, as these may indicate poor wiring.
- Do not touch someone involved in an electrical incident until the power source has been disabled.

Perhaps the biggest part of being safe around electricity on a construction site boils down to avoidance. Don’t attempt any wiring work—leave it to the professionals! When workers do have to interact with electricity in the form of power tools, power cords, and other equipment, they should always take proper precautions, stay away from water, and ensure everything is in good condition.

When it comes to the big guns like working around power lines, each site should have procedures and safety equipment in place—so it’s a matter of making sure that your people understand the importance of following those to the letter. For this to happen, policies should be clear and easily accessible.



# Sign-in-Sheet

**SUBJECT:** NOVEMBER FROUND FAULT CIRUIT INTERRUPTER  
GFCI  
(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 |               |            |       |

## **GROUND FAULT CIRCUIT INTERRUPTER (GFCI)**

A “ground-fault” occurs when there is a break in the low-resistance grounding path from a power tool or electrical system. The electrical current may then take an alternative path to the ground through the user (i.e., an employee using an electric drill or impact gun), resulting in serious injuries or death.



The ground-fault circuit interrupter, or GFCI, is a fast-acting circuit breaker designed to shut off electric power in the event of a ground-fault within as little as 1/40 of a second. It works by comparing the amount of current going to and returning from the tool. When the amount going differs from the amount returning by approximately 5 milliamperes, the GFCI automatically interrupts the current.

The GFCI is rated to trip quickly enough to prevent an electrical incident. If it is properly installed and maintained, this will happen as soon as the faulty tool is plugged in. If the grounding conductor is not intact or of low-impedance, the GFCI may not trip until a person provides a path. In this case, the person will receive a shock, but the GFCI should trip so quickly that the shock will not be harmful.

The GFCI is not perfect – for example it will not protect you from line contact hazards (i.e., a person touching two "hot" wires, a hot and a neutral wire, or contacting an overhead power line). However, a GFCI protects against the most common form of electrical shock hazard, the ground-fault. It also protects against fires, overheating, and destruction of wire insulation.

## **AMOUNT OF CURRENT NEEDED TO CAUSE INJURY**

**3 mA** will cause a painful shock. Your reaction to the shock may cause further injury to you or others around you.

**5 to 10 mA** is the range of current it takes to create the “NO-LET-GO” type of muscle contractions. The "let-go" current threshold is defined as the maximum current at which a person is still capable of letting go of the source.

**30 mA** can cause temporary lung paralysis.

**50 mA** can cause possible ventricular fibrillation (heart dysfunction).

**100 mA to 4A** can cause certain heart failure. If not rescued immediately, death will occur rapidly.

*1 mA (milliampere) is equal to 1/1,000 of 1 ampere (A).*

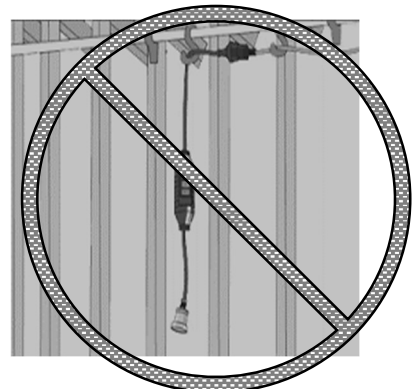
### Using GFCIs

As good as they are, GFCI units can nuisance trip. Check out these possible causes to your problems:

- The generator or welding machine is not operating at a high enough RPM to produce the amount of startup current for the tool. In the amount of time it takes the engine to rev up and produce current per the demand (i.e. squeezing the trigger of the impact gun), the GFCI senses the power differential, and shuts down. Keep the engine at full RPM when using the electric supply.
- Long extension cords may cause a drop in current flow due to their length. If the GFCI is plugged in at the source of power, and a 100-foot cord is used, the GFCI may sense a drop in current along this long path and again cause it to trip off. Move the power source closer to the work, shorten the power cord, and eliminate the nuisance trip potential.
- The power source may have a bad ground, and current is leaking to it.
- The tool may have a bad ground, cracked housing, or some other internal defect, causing a current leak or excessive resistance.
- The power cord may have a broken ground prong or ground wire. It may have a cut outer covering and current is leaking through an exposed hot wire.
- More than one portable electric tool may be connected to a single GFCI. If both tools are started at the same time, they may draw more current, and cause the GFCI to falsely recognize this as a ground fault.
- The GFCI itself may indeed be the source of the problem. They do not function well when they are contaminated with mud, water, grout, oil, grease, fuel or whatever we may encounter on a jobsite.

Always inspect and test the GFCI before each use. Some newer portable generators and or welding machines have built in GFCI outlets from the manufacturer – but not all have this option. Always connect portable GFCIs to the outlet first then connect your extension cords or tools.

You must inspect your tools and the GFCI each day, before the tool is used. Test the GFCI before use by tripping then resetting. You could receive a shock while doing so. Remember the GFCI can only protect you, if it is connected.





# Sign-in-Sheet

**SUBJECT:** NOVEMBER ELECTRICAL SAFETY WORK PRACTICES  
(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 |               |            |       |



**MONTHLY REFRESHER TRAINING**  
**ELECTRICAL SAFETY WORK PRACTICES**  
November Week 3

**SAFE WORK PRACTICES**

For accidents to occur, hazardous conditions and unsafe behaviors must somehow interact. A safe work environment is not enough to control all electrical hazards. You must also work safely. Safe work practices help you control your risk of injury or death from workplace hazards. If you are working on electrical circuits or with electrical tools and equipment, you need to use safe work practices.

Before you begin a task, ask yourself:

- What could go wrong?
- Do I have the knowledge, tools, and experience to do this work safely?

All workers should be very familiar with the safety procedures for their jobs. You must know how to use specific controls that help keep you safe.

Control electrical hazards through safe work practices.

- Plan your work and plan for safety.
- Avoid wet working conditions and other dangers.
- Avoid overhead powerlines.
- Use proper wiring and connectors.
- Use and maintain tools properly.
- Wear correct PPE.

**Plan Your Work and Plan for Safety**

Take time to plan your work, by yourself and with others. Safety planning is an important part of any task. The following is a list of some things to think about as you plan.

Know how to shut off and de-energize circuits- The circuits that you will be working on (even low-voltage circuits) **MUST BE TURNED OFF!**

Plan to lock out and tag out circuits and equipment - Make certain all energy sources are locked out and tagged out before performing any work on an electrical circuit or electrical device. The unexpected starting of electrical equipment can cause severe injury or death.

Before **ANY** work is done on a circuit, shut off the circuit, lock out and tag out the circuit at the distribution panel, then test the circuit to make sure it is de-energized.

Before **ANY** equipment inspections or repairs-even on so-called low-voltage circuits-the current must be turned off at the switch box, and the switch must be padlocked in the OFF position.

**Remove jewelry and metal objects** - Remove jewelry and other metal objects or apparel from your body before beginning work. These things can cause burns if worn near high currents and can get caught as you work.



**Plan to avoid falls** - Injuries can result from falling off scaffolding or ladders. Other workers may also be injured from equipment and debris falling from scaffolding and ladders.

### **Overhead Powerlines**

Be very careful not to contact overhead powerlines or other exposed wires. More than half of all electrocutions are caused by contact with overhead lines. When working in an elevated position near overhead lines, avoid locations where you (and any conductive object you hold) could contact an unguarded or uninsulated line. You should be at least 10 feet (3.05 meters) away from high-voltage transmission lines.

### **Underground Powerlines**

Underground powerlines present a different set of hazards. Workers digging with heavy equipment or using power tools are injured most frequently by inadvertent exposure to live underground powerlines. Be sure that you call the local utility company to submit a "locate request" before digging. The federally-regulated "call before you dig" number is 811.

### **Use and Test GFCIs**

Tools and other equipment must operate properly. Make sure that switches and insulating parts are in good condition.

### **Use three-prong plugs**

- Never use a three-prong grounding plug with the third prong broken-off. When using tools that require a third-wire ground, use only three-wire extension cords with three-prong grounding plugs and three-hole electrical out-lets. Never remove the grounding prong from a plug! If you see a cord without a grounding prong in the plug, remove the cord from service immediately.

### **Use and Maintain Hand and Power Tools Properly**

Tools can be hazardous and have the potential for causing severe injuries when used or maintained improperly. Special attention toward hand and power tool safety is necessary in order to reduce or eliminate these hazards.

**Inspect tools before using them** - Check for cracked casings, dents, missing or broken parts, and contamination (oil, moisture, dirt, corrosion). Damaged tools must be removed from service and properly tagged. These tools should not be used until they are repaired and tested.

Use the right tool correctly - Use tools correctly and for their intended purposes.

### **Use double-insulated tools.**

**Use extension cords properly** - If an extension cord must be used, choose one with sufficient ampacity for the tool being used. An undersized cord can overheat and cause a drop in voltage and tool power. Make sure the insulation is intact. To reduce the risk of damage to a cord's insulation, use cords with insulation marked "S" (hard service) rather than cords marked "SJ" (junior hard service). Make sure the grounding prong is intact. In damp locations, make sure wires and connectors are waterproof and approved for such locations



# Sign-in-Sheet

**Subject:** NOVEMBER ARC FLASH  
(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 |               |            |       |

## Arc Flash Safety Risks



**HEARING LOSS**



**VISION DAMAGE**



**SEVERE BURNS**



**ELECTROCUTION**



**BLAST INJURIES**



**DEATH**

### Arc Flash Safety

Simply put, an arc flash is a phenomenon where a flashover of electric current leaves its intended path and travels through the air from one conductor to another or to ground. The results are often violent and when a human is in close proximity to the arc flash, serious injury and even death can occur.

Each day in the United States, an estimated five to 10 arc flash incidents occur with electrical equipment, according to NIOSH.

### Arc flash can be caused by many things including:

- Dust;
- Dropping tools;
- Accidental touching;
- Condensation;
- Material failure;
- Corrosion; or
- Faulty Installation.

### Three factors determine the severity of an arc flash injury:

- Proximity of the worker to the hazard;
- Temperature; and
- Time for circuit to break.

Because of the violent nature of an arc flash exposure when an employee is injured, the injury is serious – even resulting in death. It's not uncommon for an injured employee to never regain his or her past quality of life.

### Results from an Arc Flash:

- Burns (Non-FR clothing can burn onto skin);
- Fire (could spread rapidly through building);
- Flying objects (often molten metal);
- Blast pressure (upwards of 2,000 lbs. / sq.ft);
- Sound Blast (noise can reach 140 dB – loud as a gun); and
- Heat (upwards of 35,000 degrees F)



## Protection From Arc Flash

There are a number of ways to protect workers from the threat of electrical hazards. Some of the methods are for the protection of qualified employees doing work on an electrical circuit and other methods are geared towards non-qualified employees who work nearby energized equipment.

### Here are a few of the protective methods:

- De-energize the circuit;
- Work Practices;
- Insulation;
- Guarding;
- Barricades;
- Ground Fault Circuit Interrupters (GFCI); and
- Grounding (secondary protection).



## Working on energized equipment:

If it has been determined that de-energizing a circuit is not feasible and the employee must work “hot,” the employer shall develop and enforce safety-related work practices to prevent electric shock or other injuries resulting from either direct or indirect electrical contacts.

The specific safety-related work practices shall be consistent with the nature and extent of the associated electrical hazards.

### These safety related work practices could include:

- Energized Electrical Work Permit;
- Personal Protective Equipment;
- Insulated Tools;
- Written Safety Program; and
- Job Briefing

## Understanding the Arc Flash Warning Labels:

Each piece of equipment operating at 50 volts or more and not put into a de-energized state must be evaluated for arc flash and shock protection. This evaluation will determine the actual boundaries (i.e. prohibited, limited, restricted, etc.) and will inform the employee of what PPE must be worn. Once the evaluation is complete, an Arc Flash Hazard warning label must be affixed to the equipment and readily accessible to employees who may work on the energized equipment.



A-Lert Construction Yearly Review Test

ELECTRICAL SAFETY 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. **At home, you have installed and replaced electrical outlets with no problem. A customer would like you to do the same at work. Is it OK for you to do this at work?**
    - a. No. OSHA requires this to be done by a qualified person. Our standard electrical safety training does not cover this. Get help.
    - b. Yes. If you know what you are doing and use the correct PPE you will be fine.
    - c. Yes. Since normal electrical outlets are low volts typical safety precautions are all that is necessary.
  2. **You will be using a portable grinder with a drop cord. It is a dry location and the equipment is in great condition. You don't have a GFCI with you. What do you do?**
    - a. Use as is. Your equipment passes inspection and you will be dry so ground fault is a low hazard.
    - b. Stop. We must use a GFCI with all plug-in equipment except under special circumstances. Get GFCI protection.
    - c. Make note of the precautions you are taking to prevent ground fault on the JHA then go ahead and use without GFCI protection.
  3. **As you are setting up you notice power lines in your area. You will be using a forklift during the day. Do you need to take any precautions for the power lines?**
    - a. No. You will be doing your work on the ground.
    - b. No. Most powerlines will be insulated so no further precautions are needed.
    - c. Yes. Make note of the lines on the JHA. Plan your work to ensure that you and your equipment remain at least 10 feet away from the powerlines at all times.
  4. **You notice your extension cord has a broken ground prong but the insulation looks fine and you have a GFCI. Can you still use this cord?**
    - a. Yes. The insulation is good so shock hazard is low.
    - b. No. Without the ground prong you are at risk of a ground fault shock even with a GFCI. Do not use.
    - c. Yes. Even though the grounding prong is broken the GFCI will still work.
  5. **You have a bunch of cords laid out for you use but are not sure if they have been inspected. What do you do?**
    - a. All electrical equipment must be inspected before use. Check these cords for problems before use.
    - b. Do not inspect these. Only authorized people may visually inspect cords.
    - c. Leave the cords as is. The person that ran the cords probably checked them out. You will be fine.



## A-Lert Construction Examen de Repaso Anual

### Examen de La Seguridad Electrica

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. En casa has instalado y reemplazado enchufes eléctricos sin problema. A un cliente le gustaría que tu hicieras lo mismo en el trabajo. ¿Está bien que hagas esto en el trabajo?**
  - a. No. OSHA requiere que esto lo haga una persona calificada. Nuestra capacitación de seguridad eléctrica no cubre esto. Consigue ayuda.
  - b. Sí. Si sabes lo que estás haciendo y usas el EPP correcto, todo estará bien.
  - c. Sí. Dado que los enchufes eléctricos normales son de bajo voltaje, todo lo que se necesita son las precauciones de seguridad típicas.
  
- 2. Usarás una amoladora/una pulidora portátil con un cable de extensión. Es un lugar seco y el equipo está en condición excelente. No tienes un GFCI contigo. ¿Qué haces?**
  - a. Úsalo tal como es. Tu equipo pasa la inspección y tú estarás seco, así que la falla a tierra es de bajo riesgo.
  - b. Para. Debemos utilizar un GFCI con todos los equipos enchufables, excepto en circunstancias especiales. Consigue protección GFCI.
  - c. Apunta las precauciones que tomas para evitar fallas a tierra en el JHA y luego continúa y úsalo sin protección GFCI.
  
- 3. Mientras preparas para un trabajo, notas líneas eléctricas en tu área. Usarás un montacargas durante el día. ¿Es necesario tomar alguna precaución con las líneas eléctricas?**
  - a. No. Harás tu trabajo sobre el terreno.
  - b. No. La mayoría de las líneas eléctricas estarán aisladas, por lo tanto, no se necesitan más precauciones.
  - c. Sí. Apunta las líneas del JHA. Planifica tu trabajo para asegurarte de que tú y tu equipo permanezcan al menos a 10 pies de distancia de las líneas eléctricas en todo momento.
  
- 4. Notas que tu cable de extensión tiene una clavija de conexión a tierra rota, pero el aislamiento se ve bien y tiene un GFCI. ¿Todavía puedes usar este cable?**
  - a. Sí. El aislamiento es bueno, por lo tanto, el riesgo de descarga eléctrica es bajo.
  - b. No. Sin la clavija de tierra, corres el riesgo de sufrir una descarga eléctrica por falla a tierra, incluso con un GFCI. No lo uses.
  - c. Sí. Aunque la clavija de conexión a tierra esté rota, el GFCI seguirá funcionando.
  
- 5. Tienes un montón de cables listos para su uso, pero no estás seguro de si han sido inspeccionados. ¿Qué haces?**
  - a. Todo el equipo eléctrico debe ser inspeccionado antes de su uso. Revisa estos cables para detectar problemas antes de usarlos.
  - b. No los inspecciones. Sólo las personas autorizadas pueden inspeccionar visualmente los cables.
  - c. Deja los cables como están. La persona que pasó los cables probablemente los revisó. Estarás bien.



## A-Lert Construction Yearly Review Test

### ELECTRICAL SAFETY 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. **At home, you have installed and replaced electrical outlets with no problem. A customer would like you to do the same at work. Is it OK for you to do this at work?**
  - a. No. OSHA requires this to be done by a qualified person. Our standard electrical safety training does not cover this. Get help.
  - b. Yes. If you know what you are doing and use the correct PPE you will be fine.
  - c. Yes. Since normal electrical outlets are low volts typical safety precautions are all that is necessary.
2. **You will be using a portable grinder with a drop cord. It is a dry location and the equipment is in great condition. You don't have a GFCI with you. What do you do?**
  - a. Use as is. Your equipment passes inspection and you will be dry so ground fault is a low hazard.
  - b. Stop. We must use a GFCI with all plug-in equipment except under special circumstances. Get GFCI protection.
  - c. Make note of the precautions you are taking to prevent ground fault on the JHA then go ahead and use without GFCI protection.
3. **As you are setting up you notice power lines in your area. You will be using a forklift during the day. Do you need to take any precautions for the power lines?**
  - a. No. You will be doing your work on the ground.
  - b. No. Most powerlines will be insulated so no further precautions are needed.
  - c. Yes. Make note of the lines on the JHA. Plan your work to ensure that you and your equipment remain at least 10 feet away from the powerlines at all times.
4. **You notice your extension cord has a broken ground prong but the insulation looks fine and you have a GFCI. Can you still use this cord?**
  - a. Yes. The insulation is good so shock hazard is low.
  - b. No. Without the ground prong you are at risk of a ground fault shock even with a GFCI. Do not use.
  - c. Yes. Even though the grounding prong is broken the GFCI will still work.
5. **You have a bunch of cords laid out for you use but are not sure if they have been inspected. What do you do?**
  - a. All electrical equipment must be inspected before use. Check these cords for problems before use.
  - b. Do not inspect these. Only authorized people may visually inspect cords.
  - c. Leave the cords as is. The person that ran the cords probably checked them out. You will be fine.

## **SEGURIDAD ELECTRICA**

Hay electricidad en todos los sitios de construcción. Puede causar enormes cantidades de daño y, sin embargo, es invisible. La energía eléctrica es esencial para las tareas de construcción, por lo tanto, es un peligro omnipresente y que puede asomar la cara de muchas formas diferentes. Es uno de los peligros del Enfoque Cuatro de OSHA.

Es importante saber cómo reconocer, mitigar y evitar los peligros eléctricos. Estas son algunas de las cosas en las que deberías pensar para estar seguro con la electricidad.

### **Considera las consecuencias**

Hay cuatro peligros eléctricos principales: quemaduras, caídas, descargas eléctricas y electrocución. Echemos un vistazo a cada tipo de lesión, cómo puede ocurrir y cómo cada trabajador puede asumir la responsabilidad de prevenirla.

#### **QUEMADURAS**

Ocurren cuando la piel entra en contacto directo con la fuente eléctrica. También pueden ser quemaduras térmicas por el calor generado por arcos eléctricos y ser causadas indirectamente por incendios iniciados por chispas eléctricas.

Se pueden tratar las quemaduras térmicas y por incendio como lo haría con una quemadura “normal”, tema para otra discusión. Cuando se trata de quemaduras eléctricas verdaderas, la persona afectada y cualquier persona que brinde ayuda deben tener en cuenta lo siguiente:

- Nadie debe tocar a alguien que todavía esté en contacto con una corriente eléctrica.
- Una lesión eléctrica puede ser más extensa de lo que parece; por lo tanto, hay que tratar una quemadura leve seriamente, ya que puede ocultar daño interno.

Evitar quemaduras eléctricas significa evitar cualquier contacto con electricidad viva. Todos los cables de extensión y de alimentación deben estar en buen estado, y sólo los electricistas autorizados deben trabajar con cables expuestos. Las áreas y maquinaria de alto voltaje deben estar claramente marcadas, y los trabajadores deben tener mucho cuidado cuando haya agua cerca de la electricidad. Debemos permanecer al menos a 10 pies de todos y cada uno de los circuitos eléctricos no protegidos.

#### **CAÍDAS**

Trabajar en altura puede hacer que un incidente eléctrico, como una pequeña descarga, pase de leve a fatal. Una descarga de un cable con corriente que pasó desapercibido puede provocar que alguien se caiga de una escalera o de un andamio. Este peligro requiere tanto concienciación sobre la seguridad eléctrica como también estrategias de prevención de caídas para minimizarlo al máximo.

Evitar caídas causadas por la electricidad se reduce a tener mucho cuidado con las herramientas o cables eléctricos cuando se encuentra en una posición elevada. Quienes lleven herramientas en escaleras o andamios deben inspeccionarlas primero para detectar signos de desgaste, y cualquiera que suba cerca de cables expuestos debe tomar todas las precauciones contra descargas eléctricas y caídas.



## DESCARGAS ELÉCTRICAS

Una descarga eléctrica ocurre cuando alguien entra en contacto con una fuente de energía eléctrica. Puede quemar tejido tanto interno como externo, y su gravedad varía ampliamente desde una pequeña sacudida hasta un shock potencialmente fatal.

Los trabajadores pueden recibir descargas eléctricas por una variedad de cosas: no solo las situaciones obvias de “cable con corriente”, sino también por cables de extensión y un tomacorrientes múltiple o dañados, herramientas defectuosas y cualquier cosa que use energía eléctrica si se usa incorrectamente.

Un aspecto importante para evitar descargas eléctricas es garantizar que todos los equipos y herramientas eléctricos estén en buen estado de funcionamiento: no rotos ni el aislamiento agrietado que exponga los cables. Además, es importante enfatizar durante su charla sobre la caja de herramientas que nunca debe operar nada eléctrico cerca del agua.

## ELECTROCUCIÓN

Una descarga eléctrica se convierte en electrocución cuando la corriente eléctrica que entra al cuerpo es lo suficientemente potente como para detener el corazón y causar la muerte o lesiones graves. Es la “gran” lesión eléctrica y el riesgo de electrocución debe ser manejado a toda costa.

Líneas eléctricas aéreas: transportan energía más que suficiente para electrocutar y pueden bloquear ascensores, escaleras y grúas. Lo primero que se debe verbalizar a los trabajadores es que deben reducir la velocidad y pensar cuidadosamente antes de realizar cualquier trabajo que presente el más mínimo riesgo de entrar en contacto con líneas eléctricas, o cualquier cosa que esté tocando líneas eléctricas. El espacio libre mínimo estándar es de diez pies y se necesitan distancias mayores para voltajes superiores a 50.000 voltios.

## CONSEJOS BÁSICOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Los siguientes son algunos consejos básicos de seguridad eléctrica que tal vez quieras compartir:

- Asegúrate de que todos los cables de extensión y regletas o tomacorrientes múltiples estén en buenas condiciones y usa protectores de cables. Cuelga los cables de extensión en alto o cúbrelos con cubiertas para cables en el piso para asegurarte de que nadie tropiece con ellos o los dañe. Usa GFCI.
- No tomes atajos cuando uses herramientas eléctricas. Ten cuidado de seguir el proceso correcto para un uso, manipulación y almacenamiento seguros en todo momento.
- Estate atento a cualquier toma de corriente o cable caliente, ya que puede indicar un cableado deficiente.
- No toques a alguien involucrado en un incidente eléctrico hasta que se haya desactivado la fuente de energía.

Quizás la mayor parte de estar seguro cerca de la electricidad en un sitio de construcción se reduce a evitarla. No intentes realizar ningún trabajo de cableado: ¡déjalo en manos de profesionales! Cuando los trabajadores tienen que interactuar con la electricidad en forma de herramientas eléctricas, cables de alimentación y otros equipos, siempre deben tomar las precauciones adecuadas, mantenerse alejados del agua y asegurarse de que todo esté en buenas condiciones.

Cuando se trata de trabajos importantes, como trabajar alrededor de líneas eléctricas, cada sitio debe tener procedimientos y equipos de seguridad, así que es cuestión de asegurarte de que tu gente comprenda la importancia de seguirlos al pie de la letra. Para que esto pase, las políticas deben ser claras y fácilmente accesibles.

## **INTERRUPTOR DE CIRCUITO POR FALLA A TIERRA (GFCI)**

Una "falla a tierra" ocurre cuando hay una interrupción en la ruta de conexión a tierra de baja resistencia de una herramienta eléctrica o sistema eléctrico. Luego, la corriente eléctrica puede tomar un camino alternativo hacia el suelo a través del usuario (es decir, un empleado que usa un taladro eléctrico o una pistola de impacto), lo que resulta en lesiones graves o la muerte.



El interruptor de circuito de falla a tierra, o GFCI, es un disyuntor de acción rápida diseñado para cortar la energía eléctrica en caso de una falla a tierra en tan solo 1/40 de segundo. Funciona comparando la cantidad de corriente que entra y regresa de la herramienta. Cuando la cantidad que sale es diferente de la cantidad que regresa en aproximadamente 5 miliamperios, el GFCI automáticamente interrumpe la corriente.

El GFCI está clasificado para disparar lo suficientemente rápido como para evitar un incidente eléctrico. Si se instala y mantiene adecuadamente, esto sucederá tan pronto como se conecte la herramienta defectuosa. Si el conductor de conexión a tierra no está intacto o no es de baja impedancia, es posible que el GFCI no se active hasta que una persona proporcione un camino. En este caso, la persona recibirá una descarga, pero el GFCI debería activar tan rápido que la descarga no sea dañina.

El GFCI no es perfecto; por ejemplo, no te protegerá de los peligros del contacto con la línea (es decir, una persona que toca dos cables "calientes", uno vivo y uno neutro, o que hace contacto con una línea eléctrica aérea). Sin embargo, un GFCI protege contra la forma más común de riesgo de descarga eléctrica: la falla a tierra. También protege contra incendios, sobrecalentamiento y destrucción del aislamiento de los cables.

## **CANTIDAD DE CORRIENTE NECESARIA PARA CAUSAR HERIDAS**

3 mA provocará una descarga dolorosa. Tu reacción al shock puede causarte más heridas a ti o a otras personas a tu alrededor.

De 5 a 10 mA es el rango de corriente que se necesita para crear el tipo de contracciones musculares "NO-LET-GO (NO SOLTAR)". El umbral de corriente de "soltar" se define como la corriente máxima a la que una persona todavía es capaz de soltar la fuente.

30 mA pueden provocar una parálisis pulmonar temporal.

50 mA pueden provocar una posible fibrilación ventricular (disfunción cardíaca).

100 mA a 4 A pueden provocar cierta insuficiencia cardíaca. Si no se rescata inmediatamente, la muerte ocurrirá rápidamente.

1 mA (miliamperio) es igual a 1/1.000 de 1 amperio (A).

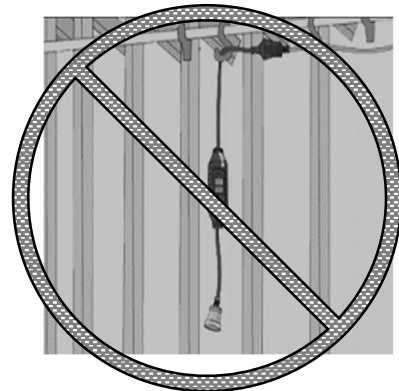
## Usando GFCI (INTERRUPTOR DE CIRCUITO POR FALLA A TIERRA)

Por muy buenas que sean, las unidades GFCI pueden provocar disparos molestos. Consulta estas posibles causas de tus problemas:

- El generador o la máquina de soldar no está funcionando a unas RPM lo suficientemente altas como para producir la cantidad de corriente de arranque para la herramienta. En el tiempo que le toma al motor acelerar y producir corriente según la demanda (es decir, apretar el gatillo de la pistola de impacto), el GFCI detecta el diferencial de energía y se apaga. Mantén el motor a máximas RPM cuando usa el suministro eléctrico.
- Los cables de extensión largos pueden provocar una caída en el flujo de corriente debido a su longitud. Si el GFCI está enchufado a la fuente de alimentación y se usa un cable de 100 pies, el GFCI puede detectar una caída en la corriente a lo largo de este largo camino y nuevamente provocar que se desconecte. Acerca la fuente de alimentación al trabajo, acorta el cable de alimentación y elimina la posibilidad de disparos molestos.
- Es posible que la fuente de alimentación tenga una mala conexión a tierra y que haya una fuga de corriente hacia ella.
- La herramienta puede tener una mala conexión a tierra, una carcasa agrietada o algún otro defecto interno, lo que provoca una fuga de corriente o una resistencia excesiva.
- Es posible que el cable de alimentación tenga una clavija o cable de conexión a tierra roto. Es posible que tenga una cubierta exterior cortado y que haya una fuga de corriente a través de un cable caliente expuesto.
- Se puede conectar más de una herramienta eléctrica portátil a un solo GFCI. Si ambas herramientas se arranquen al mismo tiempo, pueden consumir más corriente y hacer que el GFCI reconozca erróneamente esto como una falla a tierra.
- De hecho, el GFCI en sí puede ser la fuente del problema. No funcionan bien cuando están contaminados con barro, agua, lechada, aceite, grasa, combustible o cualquier cosa que podamos encontrar en un lugar de trabajo.

Siempre inspecciona y prueba el GFCI antes de cada uso. Algunos generadores portátiles o máquinas de soldar más nuevos tienen enchufes GFCI incorporados del fabricante, pero no todos tienen esta opción. Siempre conecta primero los GFCI portátiles al tomacorriente y luego conecta sus cables de extensión o herramientas.

Debes inspeccionar tus herramientas y el GFCI todos los días, antes de usar la herramienta. Prueba el GFCI antes de usarlo disparándolo y reiniciándolo. Podría recibir una descarga eléctrica al hacerlo. Recuerda que el GFCI solo puede protegerte si está conectado.



## **PRACTICAS SEGURAS DE TRABAJO**

Para que ocurran accidentes, las condiciones peligrosas y los comportamientos inseguros deben interactuar de alguna manera. Un entorno de trabajo seguro no es suficiente para controlar todos los riesgos eléctricos. También debes trabajar de forma segura. Las prácticas laborales seguras te ayudan a controlar el riesgo de sufrir lesiones o muerte debido a peligros en el lugar de trabajo. Si estás trabajando en circuitos eléctricos o con herramientas y equipos eléctricos, debes utilizar prácticas laborales seguras.

Antes de comenzar una tarea, pregúntate:

- ¿Qué puede salir mal?
- ¿Tengo yo el conocimiento, las herramientas y la experiencia para realizar este trabajo de manera segura?

Todos los trabajadores deben estar muy familiarizados con los procedimientos de seguridad de sus trabajos. Debes saber cómo utilizar controles específicos que te ayuden a mantenerte seguro.

Controlar los riesgos eléctricos por prácticas laborales seguras.

- Planifica tu trabajo y planifica tu seguridad.
- Evita condiciones de trabajo húmedas y otros peligros.
- Evita los cables eléctricos aéreos.
- Usa cableado y conectores adecuados.
- Usa y mantén las herramientas adecuadamente.
- Utiliza el EPP correcto.

Planifica tu trabajo y planifica tu seguridad

Tómate el tiempo para planificar tu trabajo, solo y con otros. La planificación de la seguridad es una parte importante de cualquier tarea. La siguiente es una lista de algunas cosas en las que debe pensar mientras planificas.

Hay que saber cómo apagar y desenergizar circuitos. ¡Los circuitos en los que trabajarás (incluso los de bajo voltaje) DEBEN ESTAR APAGADOS!

Planifica bloquear y etiquetar circuitos y equipos: asegúrate de que todas las fuentes de energía estén bloqueadas y etiquetadas antes de realizar cualquier trabajo en un circuito o dispositivo eléctrico. El arranque inesperado de equipos eléctricos puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

Antes de realizar **CUALQUIER** trabajo en un circuito, apágalo, bloquea y etiqueta el circuito en el panel de distribución, luego prueba el circuito para asegurarte de que esté desenergizado.

Antes de **CUALQUIER** inspección o reparación de equipos, incluso en los llamados circuitos de bajo voltaje, se debe cortar la corriente en la caja del interruptor y el interruptor debe estar bloqueado con candado en la posición APAGADO.

**Quítate las joyas y los objetos metálicos** - Quítate las joyas y otros objetos o prendas metálicas de tu cuerpo antes de comenzar a trabajar. Estas cosas pueden causar quemaduras si se usan cerca de corrientes altas y pueden quedar atrapadas mientras trabajas.



**Planifica para evitar caídas** - Las caídas de andamios o escaleras pueden provocar lesiones. Otros trabajadores también pueden resultar heridos por equipos y escombros que caen de andamios y escaleras.

### **Líneas de alta tensión**

Ten mucho cuidado de no entrar en contacto con líneas eléctricas aéreas u otros cables expuestos. Más de la mitad de todas las electrocuciones se deben al contacto con líneas aéreas. Cuando trabajes en una posición elevada cerca de líneas aéreas, evita lugares donde tú (y cualquier objeto conductor que tengas en la mano) pueda entrar en contacto con una línea sin protección o aislamiento. Debes estar al menos a 3,05 metros (10 pies) de distancia de las líneas de transmisión de alto voltaje.

### **Líneas eléctricas subterráneas**

Las líneas eléctricas subterráneas presentan un conjunto diferente de peligros. Los trabajadores que excavan con equipo pesado o utilizan herramientas eléctricas se lesionan con mayor frecuencia por exposición inadvertida a líneas eléctricas subterráneas vivas. Asegúrate de llamar a la empresa de servicios públicos local para enviar una "solicitud de localización" antes de excavar. El número de "llame antes de excavar" regulado a nivel federal es el 811.

### **Utiliza y prueba los GFCI**

Las herramientas y otros equipos deben funcionar correctamente. Asegúrate de que los interruptores y las piezas aislantes estén en buen estado.

### **Utiliza enchufes de tres clavijas**

- Nunca utilices un enchufe de conexión a tierra de tres clavijas con la tercera clavija rota. Cuando utilices herramientas que requieran un tercer cable a tierra, utiliza solamente cables de extensión de tres cables con enchufes de conexión a tierra de tres clavijas y tomas de corriente de tres orificios. ¡Nunca quites la clavija de conexión a tierra de un enchufe! Si ve un cable sin clavija de conexión a tierra en el enchufe, retira el cable del servicio inmediatamente.

### **Utiliza y mantén correctamente las herramientas manuales y eléctricas**

Las herramientas pueden ser peligrosas y tener el potencial de causar lesiones graves si se usan o mantienen incorrectamente. Presta atención especial a la seguridad de las herramientas manuales y eléctricas para reducir o eliminar estos peligros.

**Inspecciona las herramientas antes de usarlas** - verifica que no haya carcassas agrietadas, abolladuras, piezas faltantes o rotas y contaminación (aceite, humedad, suciedad, corrosión). Las herramientas dañadas deben retirarse del servicio y etiquetarse adecuadamente. Estas herramientas no deben usarse hasta que hayan sido reparadas y probadas.

Usa correctamente la herramienta adecuada – usa las herramientas correctamente y para su uso previsto.

### **Utiliza herramientas con doble aislamiento.**

Utiliza cables de extensión correctamente: si es necesario utilizar un cable de extensión, elige uno con suficiente ampacidad para la herramienta que se usa. Un cable de tamaño insuficiente puede sobrecalentarse y provocar una caída de voltaje y poder de la herramienta. Asegúrate de que el aislamiento esté intacto. Para reducir el riesgo de dañar el aislamiento de un cable, utiliza cables con aislamiento marcado "S" (servicio duro) en lugar de cables marcados "SJ" (servicio duro junior). Asegúrate de que la clavija de conexión a tierra esté intacta. En lugares húmedos, asegúrate de que los cables y conectores sean impermeables y estén aprobados para dichos lugares.

## Seguridad Contra El Arco Eléctrico

### Riesgos de Seguridad de Arco Eléctrico



Pérdida de La Audición



Daño a La Visión



Quemaduras Severas



Electrocución



Lesión por Explosión



Muerte

En pocas palabras, un arco eléctrico es un fenómeno en el que una corriente eléctrica abandona su camino previsto y viaja a través del aire de un conductor a otro o a tierra. Los resultados suelen ser violentos y cuando un ser humano está muy cerca del arco eléctrico, pueden causar lesiones graves e incluso la muerte. Cada día en los Estados Unidos, se estima que ocurren de cinco a diez incidentes de arco eléctrico con equipos eléctricos, según NIOSH.

**El arco eléctrico puede ser causado por muchas cosas, entre ellas:**

- Polvo;
- Caída de herramientas;
- Toque accidental;
- Condensación;
- Fallo material;
- Corrosión; o
- Instalación defectuosa

**Tres factores determinan la gravedad de una lesión por arco eléctrico:**

- Proximidad del trabajador al peligro;
- Temperatura; y
- Tiempo para que se rompa el circuito.

Debido a la naturaleza violenta de la exposición a un arco eléctrico, cuando un empleado se lesiona, la lesión es grave e incluso puede provocar la muerte. No es raro que un empleado lesionado nunca recupere su calidad de vida anterior.

### Resultados de un arco eléctrico:

- Quemaduras (la ropa que no sea resistente al fuego puede quemar la piel);
- Incendio (podría propagarse rápidamente por el edificio);
- Objetos voladores (a menudo metal fundido);
- Presión de explosión (más de 2000 lbs/pie cuadrado);
- Explosión de sonido (el ruido puede alcanzar los 140 dB, tan fuerte como un arma); y
- Calor (más de 35,000 grados F)





## Protección Contra El Arco Eléctrico

Hay varias maneras de proteger a los trabajadores de la amenaza de riesgos eléctricos. Algunos de los métodos son para la protección de empleados calificados que trabajan en un circuito eléctrico y otros métodos están dirigidos a empleados no calificados que trabajan cerca de equipos energizados.

### Éstos son algunos de los métodos de protección:

- Desenergizar el circuito;
- Prácticas de Trabajo;
- Aislamiento;
- Vigilancia;
- Barricadas
- Interruptores de circuito de falla a tierra (GFCI); y
- Puesta a tierra (protección secundaria).

### Trabajo en equipos energizados:

Si se ha determinado que desenergizar un circuito no es factible y el empleado debe trabajar “caliente”, el empleador deberá desarrollar y hacer cumplir prácticas laborales relacionadas con la seguridad para evitar descargas eléctricas u otras lesiones resultantes de contactos eléctricos directos o indirectos.

Las prácticas laborales específicas relacionadas con la seguridad deberán ser consistentes con la naturaleza y el alcance de los riesgos eléctricos asociados.

### Estas prácticas laborales relacionadas con la seguridad podrían incluir:

- Permiso de Trabajo Eléctrico Energizado;
- Equipo de Protección Personal;
- Herramientas aisladas;
- Programa de Seguridad Escrito; y
- Sesión Informativo del Trabajo

### Comprensión De Las Etiquetas De Advertencia De Arco Eléctrico:

Cada pieza del equipo que funcione a 50 voltios o más y que no esté desenergizada debe ser evaluada para determinar su protección contra arco eléctrico y descargas eléctricas. Esta evaluación determinará los límites reales (es decir, prohibidos, limitados, restringidos, etc.) e informará al empleado qué PPE debe usar. Una vez completada la evaluación, se debe colocar una etiqueta de advertencia de peligro de arco eléctrico en el equipo y ser fácilmente accesible para los empleados que puedan trabajar en el equipo energizado.