



Centro de
Especializaciones
Noeder

Diploma de Especialización Internacional

SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

CICLO REGULAR

MÓDULO III



**TRABAJOS
ELÉCTRICOS Y
ENERGÍAS PELIGROSAS**

CLASE 03

Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera



TRABAJO ELÉCTRICOS

BLOQUEO Y ETIQUETADO





TRABAJO ELÉCTRICOS

LOTO (“LOCK OUT-TAG OUT”)



Procedimiento de seguridad para desconectar y consignar las distintas fuentes de energía de los equipos industriales, mientras las operaciones de mantenimiento, limpieza se llevan a cabo. LOTO protege al los trabajadores tanto de una puesta en marcha accidental de la energías vivas como de la energías residuales y de un encendido imprevisto que pueda provocar un accidente durante un servicio de mantenimiento o aislamiento (corte, atrapamiento, quemaduras, electrocución, etc.).



BLOQUEO Y ETIQUETADO

LOCK OUT (bloqueo)

TAG OUT (etiquetado)

LO

TO



LOTO



TRABAJO ELÉCTRICOS

LOTOTO (“LOCK OUT-TAG OUT-TRY OUT”)

Este estándar de seguridad permite establecer los requisitos para la consignación de las fuentes de energía, y garantizar que la maquinaria se encuentra desconectada de la fuente, consignada y probada antes de que comience el trabajo

LOCK OUT (bloqueo)

TAG OUT (etiquetado)

TRY OUT (testeado)

LO

TO

TO








LOTOTO



TRABAJO ELÉCTRICOS

LAS CINCO CAUSAS FATALES DE LAS LESIONES POR BLOQUEO Y ETIQUETADO

-  *No apagar el equipo.*
-  *No desconectarlo de las fuentes de alimentación.*
-  *No disipar (purgar, neutralizar) la energía residual.*
-  *Reinicio accidental del equipo.*
-  *No despejar las áreas de trabajo antes de reiniciar.*





TRABAJOS ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

MECANISMOS DE CONTROL

1

PROGRAMA DE CONTROL DE FUENTES
DE ENERGÍAS PELIGROSAS

2

PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE
FUENTES DE ENERGÍAS PELIGROSAS

3

LAS 3 A EN EL CONTROL DE ENERGÍAS
PELIGROSAS








TRABAJO ELÉCTRICOS

PROGRAMA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO LO/TO

Documento donde se establecen las prácticas y procedimientos específicos para proteger la seguridad de los empleados de la activación o inicio inesperado de máquinas y equipo.

ELEMENTOS DEL PROGRAMA:







-  **Políticas**
-  **Procedimientos de control de energía (LO/TO)**
-  **Entrenamiento para empleados**
-  **Uso de dispositivos adecuados. (Requerimientos)**
-  **Inspecciones periódicas (auditorías)**





TRABAJO ELÉCTRICOS

RAZONES PARA UTILIZAR UN PROGRAMA DE LO/TO

-  *Protege Empleados*
-  *Establecen procedimientos específicos*
-  *Establece las buenas prácticas de seguridad*
-  *Análisis de riesgos de las actividades*
-  *Adopción de medidas de prevención y control*
-  *Mejora el rendimiento y la productividad*

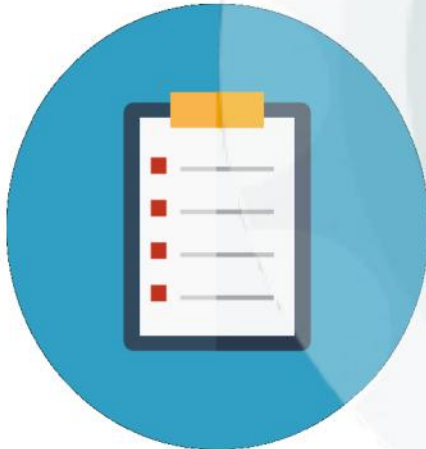




TRABAJO ELÉCTRICOS

PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

Procedimiento: Acción que significa actuar de una forma determinada



Deben resumir lo siguiente:

1. El alcance de los procedimientos
2. El objetivo de los procedimientos
3. Cómo apagar el equipo
4. Cómo aislar las fuentes de energía
5. Cómo asegurar los equipos y las máquinas
6. La colocación, remoción y transferencia de los dispositivos de bloqueo y etiquetado
7. Los procedimientos de prueba del equipo
8. Los papeles y las responsabilidades del empleado
9. Los medios para hacer cumplir





TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

APLICACIÓN GENERAL

Antes de comenzar el trabajo, se deben dar las siguientes condiciones:

-  *El aislamiento e instalación del bloqueo, desactivará completamente el equipo a ser intervenido.*
-  *El dispositivo de bloqueo está bajo el control exclusivo del empleado autorizado para realizar el servicio.*



OSHA 29CFR-1910.147(d)





TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

REQUISITOS PARA EL BLOQUEO

Los dispositivos de bloqueo deberán ser:

-  Únicos y fácilmente identificables como dispositivo de LOTO.
-  Suficientemente fuertes para impedir la remoción sin aplicar una fuerza excesiva o técnicas inusuales, como el uso de cortadoras de metal o tenazas.



OSHA 29CFR-1910.147(c)(5)







TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

REQUISITOS PARA EL ETIQUETADO

Los dispositivos de etiquetado deben ser:

-  Suficientemente fuertes para impedir la remoción involuntaria;
-  Fácilmente identificables como dispositivos de LOTO;
-  Resistentes a las condiciones climáticas;
-  Sujetables a mano y de bloqueo automático con una resistencia a roturas de 50 lb (22,68 kg).








OSHA 29CFR-1910.147(c)



TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

REQUISITOS ADICIONALES DE LA ETIQUETA

-  *Legible y comprensible para todos los empleados*
-  *Contiene instrucciones de no operar o energizar el equipo*
-  *De un solo uso*
-  *De cierre automático*
-  *No liberable*





TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

ETIQUETA – ADVIERTE E INFORMA

Un sistema de etiquetado informa a otros:



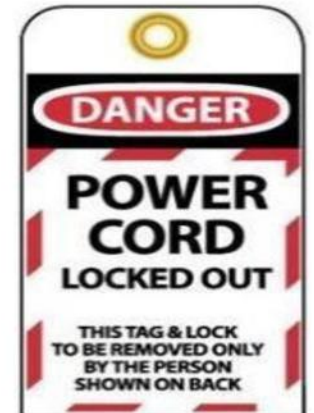
La razón para aplicar el LO/TO



Por qué no puede ser operado,



Quien realizó el LOTO.









TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

BLOQUEO EN GRUPO

-  *Un empleado autorizado tiene la responsabilidad general.*
-  *Cada persona verifica el bloqueo.*
-  *Colocan los dispositivos personales a la caja de bloqueo en grupo.*
-  *Debe proporcionar el mismo nivel de protección.*

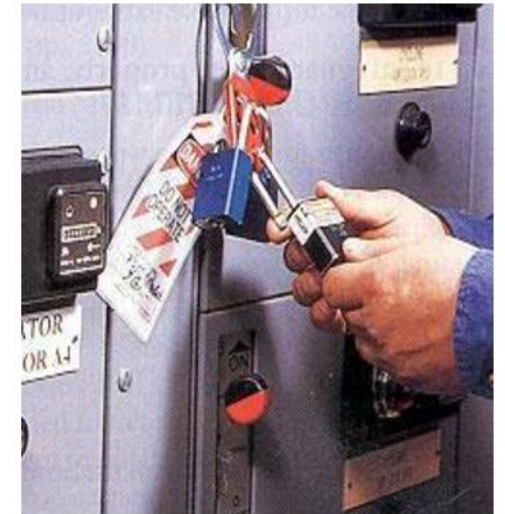




TRABAJOS ELÉCTRICOS

CONTROL DE ENERGÍAS PELIGROSAS

1 CANDADO, 1 LLAVE, 1 PERSONA



Su candado no puede ser abierto con otra llave



TRABAJOS ELÉCTRICOS

REQUERIMIENTOS DE LO/TO



SOLO empleados autorizados realizan LOTO



Entrenar a TODOS los empleados



Utilizar los candados & etiquetas adecuados



Procedimientos LOTO por escrito



Revisar procedimientos anualmente.







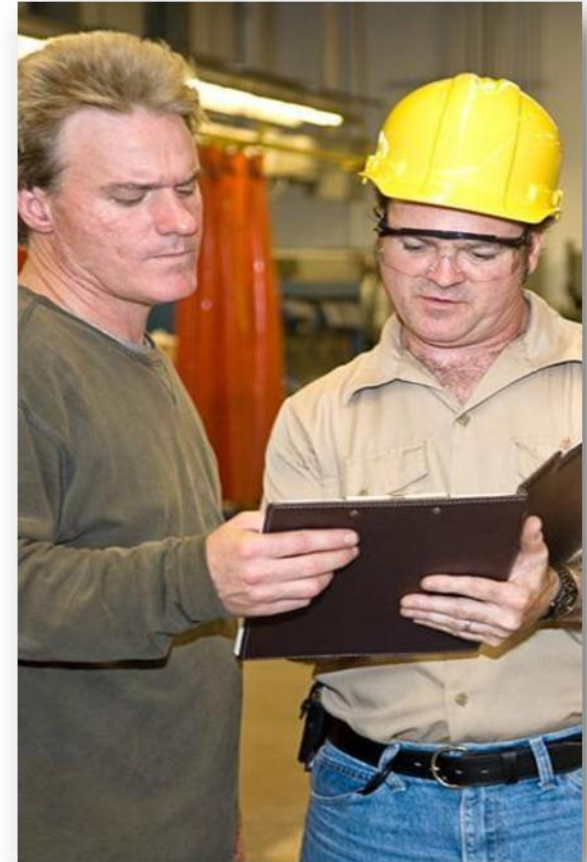


TRABAJO ELÉCTRICOS

EMPLEADOS AUTORIZADOS

Capacitación de los empleados autorizados:

-  Las políticas y los procedimientos del programa de control de energía
-  El tipo y la magnitud de las fuentes de energía peligrosa
-  Los métodos y medios necesarios para el aislamiento y el control de energía
-  Limitaciones de un programa de bloqueo y etiquetado









TRABAJO ELÉCTRICOS

EMPLEADOS AFECTADOS

Capacitación de los empleados afectados:

-  *Objetivo y uso de los procedimientos de control de energía.*
-  *Como darse cuenta cuando se esta utilizando un procedimiento.*
-  *Quién está autorizado para realizar el trabajo*
-  *Que se prohíbe reiniciar el equipo que está bloqueado o etiquetado*





TRABAJOS ELÉCTRICOS

AUDITORÍA DE LOS PROCEDIMIENTOS



La auditoría se realiza:

- ✓ *Por lo menos cada año.*
- ✓ *Si se observa una debilidad o un problema.*



Las auditorías se realizan por los empleados autorizados.



Las auditorías revisan lo siguiente:

- ✓ *Cumplimiento de los procedimientos de aislamiento de energía*
- ✓ *Eficacia de los procedimientos de bloqueo y etiquetado*
- ✓ *Capacitación de empleados*
- ✓ *Papeles y responsabilidades asignados*
- ✓ *Responsabilidades de la persona autorizada*





TRABAJOS ELÉCTRICOS

DOCUMENTACIÓN

Documentar las auditorías:



Equipo que se controla



Fecha de la revisión



Nombres de los empleados que participan



Nombre del auditor





TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS








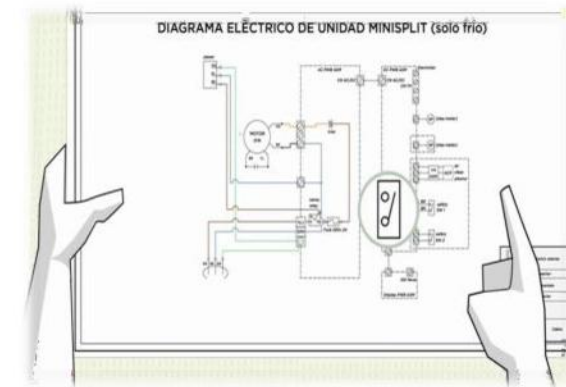


TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

PASO 1: RECONOCER Y PREPARAR EL EQUIPO

-  Identificar las fuentes de energía y donde están ubicados los conectores.
-  Determinar el problema: Falla mecánica, atascamiento, limpieza o mantenimiento rutinario.
-  Determinar si hay otros sistemas o máquinas activas por la misma fuente.
-  Si más de una persona trabajará en el procedimiento, asegurarse que se tenga el numero suficiente de portacandados.
-  Asegúrese de contar con los dispositivos de restricción como bloqueadores o cadenas adecuados para la máquina a reparar.







TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

PASO 2 : APAGADO DEL EQUIPO:

-  El segundo paso para el aseguramiento de la energía peligrosa es oprimir el botón de parada de la máquina.
-  Todo interruptor de circuitos, válvulas o mecanismo de aislamiento de energía debe ponerse en la posición que indique visiblemente que está apagado o desconectado.





TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

PASO 2: CORTE DE LAS FUENTES DE ENERGÍA.



Siempre que sea posible, antes de bloquear la fuente principal, coloque la máquina en su posición de reposo, luego asegúrese de que todos los controles, manuales y automáticos, estén apagados, compruebe en la máquina en el botón de arranque que esta ha sido apagada.



Antes de aislar la fuente principal se deben apagar todos los equipos que ella alimenta para evitar que la demanda o carga de estos equipos generen un accidente.





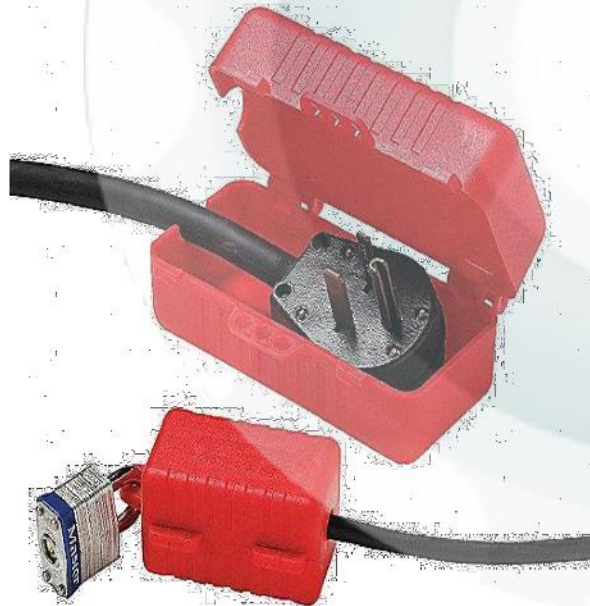
TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

PASO 3: AISLAMIENTO DE EQUIPOS



Es necesario aislar el equipo de todas las fuentes de energía, tanto de los proveedores secundarios como del principal.





TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

4 PASO: FIJACIÓN DE CANDADOS Y TARJETAS



Una vez que el dispositivo de desconexión esta abierto o en posición OFF, se debe colocar el candado en el dispositivo de cierre de energía o colocar el aviso de prevención según la política de salud y seguridad en el trabajo contemplada por la empresa.








TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

4 PASO: TENER PRESENTE

-  Utilizar una pieza adicional si el candado no puede ser conectado directamente al control de energía.
-  Al utilizar un sistema de aseguramiento, cada empleado debe colocar su candado personal en el equipo de trabajo.
-  Tratar de abrir los candados para asegurarse que están bien cerrados.





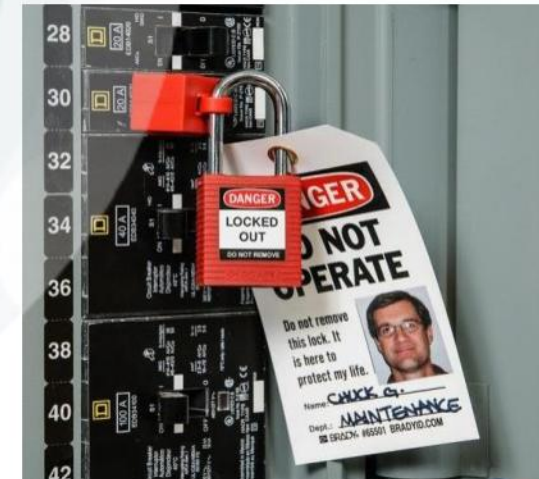


TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

4 PASO: TENER PRESENTE

-  Mas de un empleado puede asegurar un sistema de aislamiento de energía utilizando un cierre múltiple.
-  Las tarjetas se deben llenar completa y correctamente escribiendo los siguientes datos: fecha de expedición, el nombre del equipo, el responsable, el trabajo a realizar y el nombre de la persona que autoriza el bloqueo..





TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

5 PASO: CONTROL DE ENERGÍA ALMACENADA



Los equipos luego de ser aislados de su fuente pueden contener energía almacenada y esta se debe controlar para evitar su liberación accidentalmente.





TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

5 PASO: CONTROL DE ENERGÍA ALMACENADA

Pasos para protegerse de la energía que pueda estar almacenada en el equipo después de que haya sido aislado de sus fuentes de energía.

- Inspeccionar el sistema para asegurarse de que todas las piezas móviles se han detenido.*
- Verificar la efectividad del bloqueo y garantiza que este no sea removido accidentalmente.*
- Instalar conexión a tierra.*
- Dejar escapar cualquier tipo de presión existente.*
- Desconectar la tensión en resortes o bloquee el movimiento de partes activadas por sistemas de resortes.*
- Bloquear o asegure las partes que pueden caerse debido a la gravedad.*
- Bloquear las partes en los sistemas hidráulicos o neumáticos que puedan moverse debido a la falta de presión de aire.*






TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

6 PASO: VERIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO DEL EQUIPO

El suponer que el bloqueo ha funcionado para evitar que el equipo se energice es peligroso, por ello cuando se hayan bloqueado todas las fuentes de energía y toda la energía residual haya sido controlada o disipada, se debe comprobar en los controles de la máquina que no existe movimiento y que ninguna de las luces indicadoras muestre potencia, además:

-  Verificar que no haya nadie en las áreas de peligro.
-  Asegurarse de que las fuentes de energía no puedan ser energizadas.
-  Comprobar la ausencia de energía por medio de equipos de detección o tratando de accionar sus interruptores y controles.





TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

7 PASO: REALIZACIÓN DE LA TAREA









TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

OTRAS RECOMENDACIONES PARA TENER EN CUENTA:

Retiro de candados y tarjetas: Para quitar los candados y las tarjetas se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:









-  Definir quien es el responsable de retirar los candados y las tarjetas. Se prefiere que la persona que la instaló el aviso o el candado, sea la que lo retire.
-  Cuando termine la reparación o el mantenimiento, asegurarse de que todas las herramientas y cualquier otro equipo sea retirado de la máquina y que las protecciones se han colocado en su lugar.
-  Tener presente que si un operario termina el turno y su candado está todavía puesto, por que aún no se ha terminado la operación de mantenimiento, la persona que lo releva debe poner su propio candado en el dispositivo de cierre antes de que el primer operario retire el suyo.
-  Los candados son personales y deben estar marcados con el nombre de quien lo utiliza, estos no se deben prestar, ni utilizar para otra actividad que no sea de bloqueo.



TRABAJO ELÉCTRICOS

LO/TO EN LOS TRABAJOS ELECTRICOS

RESUMEN:

-  *Estudie el equipo: tipo y cantidad de energía, peligros y manera de controlarlos.*
-  *Informe a los demás sobre la clase de trabajo a realizar*
-  *Apague la máquina oprimiendo el botón de parada*
-  *Desconecte y cierre todas las fuentes de energía (eléctrica, hidráulica y neumática).*
-  *Controle las energías secundarias (electricidad residual, movimiento mecánico por inercia, energía térmica, gases, vapor.....).*
-  *Verifique la desconexión*
-  *Mantenga el cierre en vigencia. (si se necesita quitar el candado o la tarjeta para hacer alguna operación y después vuelva a poner el candado).*
-  *Termine con seguridad (deje los controles con etiquetas mientras quita los candados o re energiza la máquina.*



TRABAJOS ELÉCTRICOS

DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

CONSIGNACIÓN: Dispositivo físico que asegura la no puesta en marcha de la energía y que solamente podrá ser retirado por el usuario o usuarios que lo hayan bloqueado.

SEÑALIZACIÓN: es importante añadir una etiqueta en el punto de bloqueo con los datos de la persona responsable de la consignación.



BLOQUEO: Se asegura que el elemento queda desenergizado, que se corta el paso a la energía viva.






TRABAJO ELÉCTRICOS

DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO






CANDADOS

-  Impide que los empleados activen accidentalmente el equipo mientras alguien esta trabajando o manipulando la instalación
-  Pueden ser metálicos, de acero inoxidable, dieléctricos, depende de la necesidad.
-  Son personales



PINZAS MULTIPLES

-  Permiten añadir mas candados a un bloqueo.
-  Para trabajos grupales (personas en un mismo punto de bloqueo).
-  Son de nylon xenoy (dieléctricas o en acero inoxidable).



TRABAJOS ELÉCTRICOS

DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



ETIQUETAS



Permiten señalización visual y nos indican la persona que ha realizado la consignación.



Pueden ser etiquetas estándares y personalizadas.



CAJAS DE BLOQUEO



Para procesos de bloqueos mas complicados (jerarquía de desbloqueo)



Las llaves de candados bloqueados se depositan en caja y esta se bloquea con otros candados.



TRABAJOS ELÉCTRICOS

DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

CODIGO DE COLORES

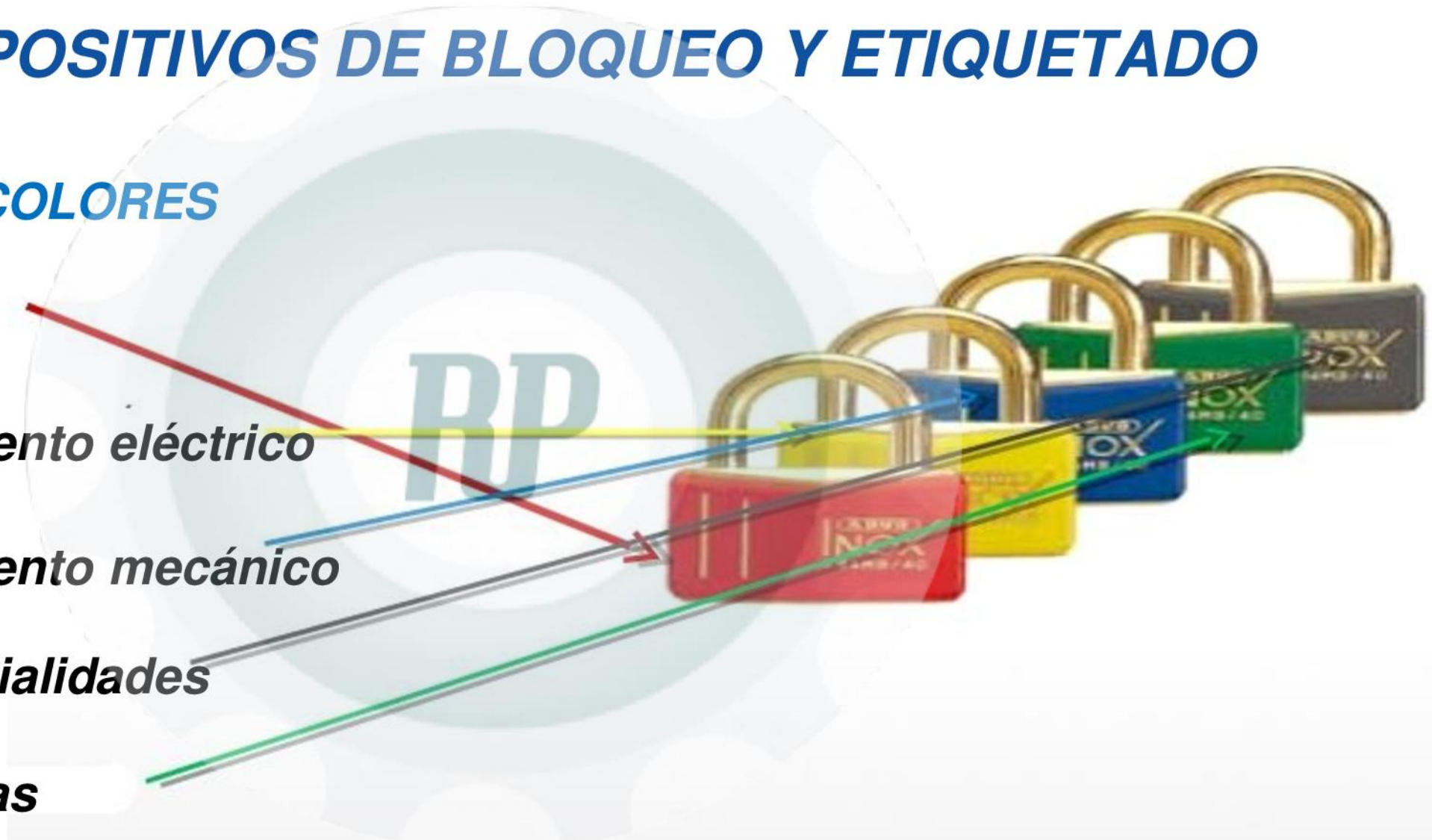
1.- Operación

2.- Mantenimiento eléctrico

3.- Mantenimiento mecánico

4.- Otra especialidades

5.- Contratistas





TRABAJO ELÉCTRICOS

CONTENIDO DE ETIQUETAS:

En términos generales las etiquetas contienen la siguiente información:

- Razón del cierre del dispositivo, tipo de trabajo a realizar.
- Nombre del trabajador que está interviniendo el equipo.
- Departamento o área al que pertenece.
- Fecha y hora en que la etiqueta fue colocada en el lugar.



ETIQUETA AMARRILLA : Usadas para impedir operación de maquinas , equipos o sistemas inseguros paralizados con fines de mantenimiento.

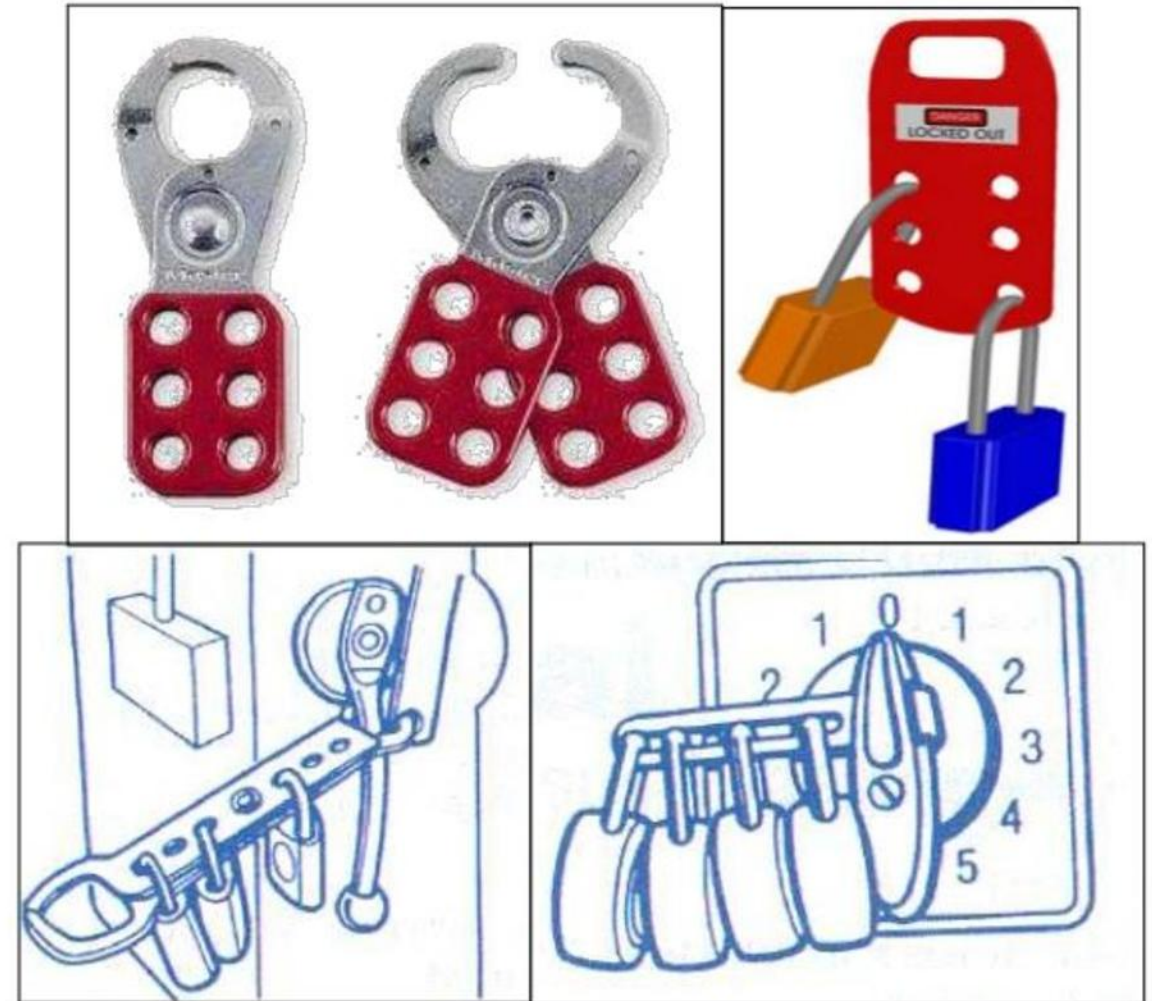
ETIQUETAS BLANCA: Etiqueta personal usada individualmente solo el empleado que este realizando la tarea podrá colocarla y retirarla



TRABAJO ELÉCTRICOS

CIERRES Y BLOQUEOS MÚLTIPLES

Es muy frecuente que para la realización de un trabajo se requiera la intervención de varias personas, en este caso cada persona que trabaje en la máquina o equipo debe tener y poner un candado, por lo tanto es una práctica común utilizar cierres múltiples, es decir dispositivos que permiten colocar varios candados en un mismo dispositivo de aislamiento.





TRABAJO ELÉCTRICOS

5 REGLAS DE ORO - ELECTRICIDAD

Procedimientos estándar de obligado cumplimiento para minimizar el riesgo eléctrico en trabajos sin tensión.



EQUIPO PRECISO

TRABAJO ELÉCTRICOS



1. Desconectar.



2. Prevenir cualquier posible realimentación.



3. Verificar la ausencia de tensión.



4. Poner a tierra y en cortocircuito.



5. Proteger frente a elementos en tensión y señalizar la zona.



TRABAJO ELÉCTRICO

5 REGLAS DE ORO - ELECTRICIDAD

1.- DESCONECTAR, CORTE VISIBLE O EFECTIVO

Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico sin tensión debemos desconectar todas las posibles alimentaciones a la línea, máquina o cuadro eléctrico. Prestaremos especial atención a la alimentación a través de grupos electrógenos y otros generadores, sistemas de alimentación interrumpida, baterías de condensadores, etc.

Consideraremos que el corte ha sido bueno cuando podamos ver por nosotros mismos los contactos abiertos y con espacio suficiente como para asegurar el aislamiento. Esto es el corte visible.

Como en los equipos modernos no es posible ver directamente los contactos, los fabricantes incorporan indicadores de la posición.

- ⚙ Interruptores
- ⚙ Seccionadores
- ⚙ Pantógrafos
- ⚙ Fusibles
- ⚙ Puentes flojos








1. Desconectar.



TRABAJO ELÉCTRICOS

5 REGLAS DE ORO - ELECTRICIDAD

2.- ENCLAVAMIENTO, BLOQUEO Y SEÑALIZACIÓN

-  Se debe prevenir cualquier posible re-conexión, utilizando para ello medios mecánicos (por ejemplo candados).
-  Para enclavar los dispositivos de mando no se deben emplear medios fácilmente anulables, tales como cinta aislante, bridas y similares.
-  Cuando los dispositivos sean telemandados, se debe anular el telemando eliminando la alimentación eléctrica del circuito de maniobra.
-  En los dispositivos de mando enclavados se señalará claramente que se están realizando trabajos.
-  Además, es conveniente advertir a otros compañeros que se ha realizado el corte y el dispositivo está enclavado.



2. Prevenir cualquier posible realimentación.



TRABAJO ELÉCTRICOS

5 REGLAS DE ORO - ELECTRICIDAD

3.- COMPROBACIÓN DE AUSENCIA DE Tensión

En los trabajos eléctricos debe existir la premisa de que, hasta que no se demuestre lo contrario, los elementos que puedan estar en tensión, lo estarán de forma efectiva.

Siempre se debe comprobar la ausencia de tensión antes de iniciar cualquier trabajo, empleando los procedimientos y equipos de medida apropiados al nivel de tensión más elevado de la instalación.

Haber realizado los pasos anteriores no garantiza la ausencia de tensión en la instalación.

La verificación de ausencia de tensión debe hacerse en cada una de las fases y en el conductor neutro, en caso de existir.

También se recomienda verificar la ausencia de tensión en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente sin tensión







3. Verificar la ausencia de tensión.



TRABAJO ELÉCTRICOS

5 REGLAS DE ORO - ELECTRICIDAD

4.- PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

-  Este paso es especialmente importante, ya que creará una zona de seguridad virtual alrededor de la zona de trabajo.
-  Los equipos o dispositivos de puesta a tierra deben soportar la intensidad máxima de defecto trifásico de ese punto de la instalación sin estropearse. Además, las conexiones deben ser mecánicamente resistentes y no soltarse en ningún momento.
-  Las tierras se deben conectar en primer lugar a la línea, para después realizar la puesta a tierra. Los dispositivos deben ser visibles desde la zona de trabajo.
-  Aunque este sistema protege frente al riesgo eléctrico, puede provocar otros riesgos, como caídas o golpes, porque en el momento del cortocircuito se produce un gran estruendo que puede asustar al técnico.





4. Poner a tierra y en cortocircuito.



TRABAJO ELÉCTRICOS

5 REGLAS DE ORO - ELECTRICIDAD

5.- SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

-  La zona dónde se están realizando los trabajos se señalizará por medio de vallas, conos o dispositivos análogos.
-  Si procede, también se señalizarán las zonas seguras para el personal que no está trabajando en la instalación.



5. Proteger frente a elementos en tensión y señalizar la zona.



TRABAJO ELÉCTRICOS

MODELOS DE DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

	Front	Back	



TRABAJOS ELÉCTRICOS

MODELOS DE DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

Bloqueo y Etiquetado grupal.



Dispositivos para conectores (Plug)



Estación de Bloqueo

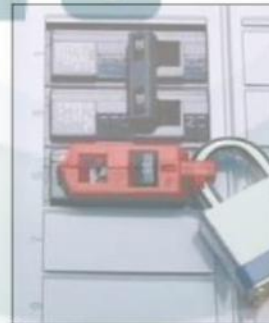


Cable Flexible



Bloqueo de valvulas de compuerta grande con bloqueo de cable flexible

Dispositivos para interruptores.



Seguro para interruptor

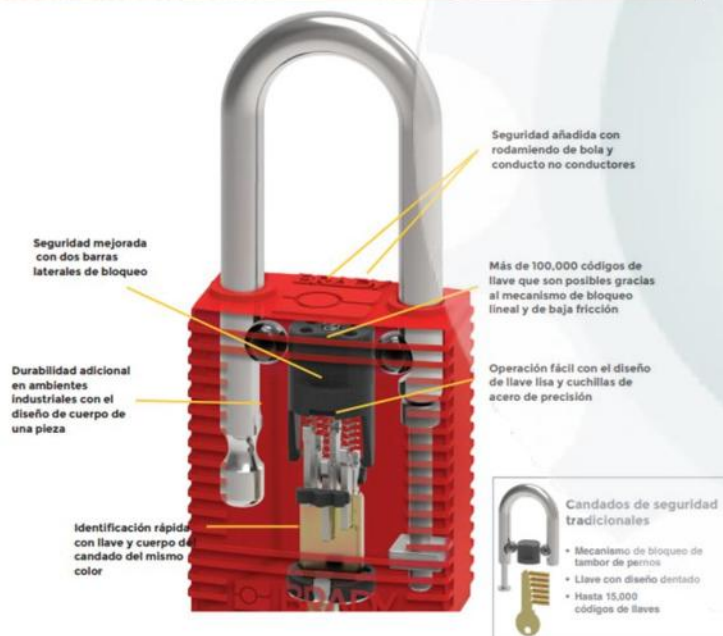


Seguro para interruptor de pared



TRABAJOS ELÉCTRICOS

MODELOS DE DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO







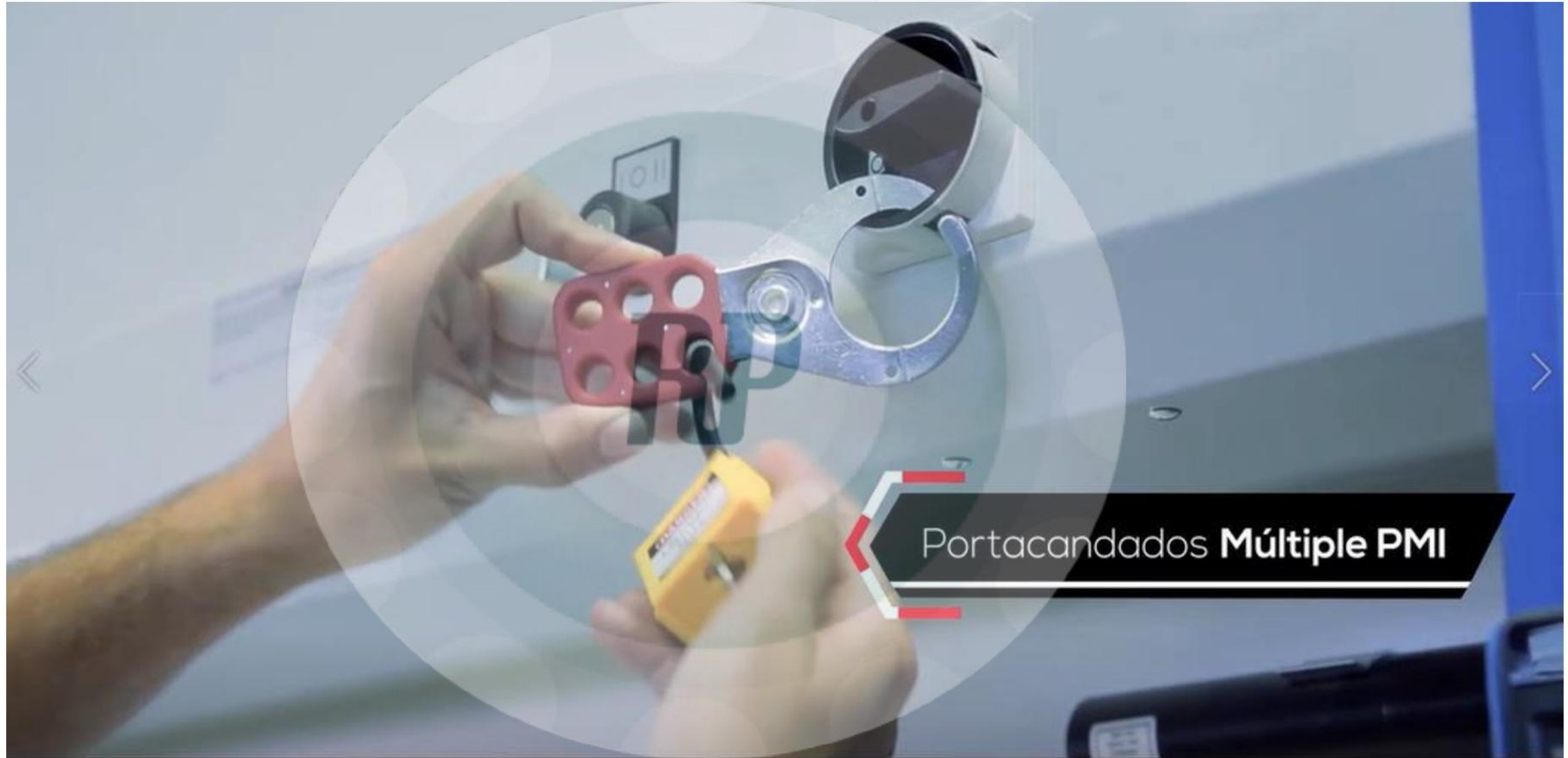
TRABAJO ELÉCTRICOS

Pinzas de bloqueo





TRABAJOS ELÉCTRICOS



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



TRABAJO ELÉCTRICOS



Portacandados **Múltiple cable** Ø6



TRABAJO ELÉCTRICO





TRABAJO ELÉCTRICOS



ING. JORGE ARZAPALO BARRERA

¡Gracias!



Centro de
Especializaciones
Noeder

Conócenos más haciendo clic en cada botón

