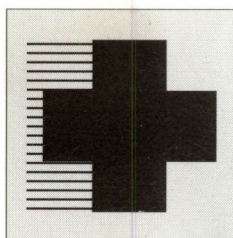


216 / 48 / 38033

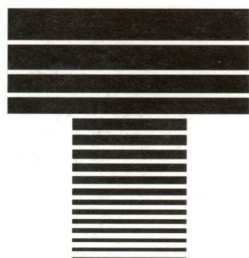
Guía del empleado para:
**Cierre y Bloqueo ("Lockout")
de Máquinas:
Control de Energías Peligrosas**



Serie de entrenamiento de
seguridad de Tel-A-Train



1995 EDICION
ESPECIAL SENA



TEL-A-TRAIN

A Westcott Company



REGIONAL SANTANDER
CENTRO INDUSTRIAL GIRON
BIBLIOTECA

00012



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

216/48 / 38 033

GUIA DEL EMPLEADO PARA:

CIERRE Y BLOQUEO ("LOCKOUT")

DE MAQUINAS:

CONTROL DE ENERGIAS

PELIGROSAS

TEL-A-TRAIN, INC.

A Westcott Company

309 North Market Street
Chattanooga, TN 37405 USA
423-266-0113 • 1-800-251-6018
Fax: 423-267-2555

Tel-A-Train ha hecho todo lo posible para garantizar que la información contenida en este libro y en las videocintas sea correcta. Sin embargo, Tel-A-Train y la compañía Westcott no asume responsabilidad alguna por los accidentes que pudieran ocurrir con el uso de cualquier información contenida en este programa.

1995 EDICION ESPECIAL SENA

© 1995 TEL-A-TRAIN, Inc.

TEL-A-TRAIN, INC.

A Westcott Company

Derechos de Autor
Todos Derechos Reservados

INTRODUCCION

Si durante el mantenimiento o reparación de maquinaria, el equipo se pone en marcha o se activa repentinamente y puede herir a usted o a otra persona, o si el movimiento de cualquier parte de la máquina puede ponerlo en peligro, usted debe seguir paso a paso las instrucciones requeridas para que pueda desarrollar su trabajo de una manera segura.

Esto significa que se debe realizar un bloqueo eléctrico en la maquinaria, es decir, desconectar la máquina de su fuente de energía eléctrica para tener la certeza de que nadie la pueda operar.

Pero en muchos casos, el bloqueo eléctrico es sólo una parte de lo que se debe hacer para que el equipo no constituya un peligro.

PARA REALMENTE EVITAR PELIGROS DURANTE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO DE LA MAQUINA, ESTA DEBE ENCONTRARSE EN UN ESTADO DE ENERGIA NULO.

Si al equipo **no ingresa energía y no hay energía acumulada en el mismo**, no habrá manera de que pueda electrocutarlo, aplastarlo o quemarlo.

En la primera parte de esta Guía del Empleado se repasan los pasos necesarios que deben seguirse, para controlar la energía peligrosa en máquinas y otros equipos. Se explica cómo preparar el equipo para realizar los trabajos **NO ELECTRICOS** de mantenimiento o de reparación sin correr ningún riesgo.

A partir de la página 21 se explican otros procedimientos adicionales para el bloqueo eléctrico. Estos pasos deben seguirse cuando se están realizando trabajos de electricidad en el equipo o cuando se está muy cerca de un circuito potencialmente activo.

Los Procedimientos para el Control de Energía

Todas las plantas y las instalaciones deben tener establecido un procedimiento general aplicable, cuando haya necesidad de controlar energía peligrosa.

Cuando una parte del equipo es accionada por más de una fuente de energía primaria, o cuando puede tener energía acumulada o residual que podría poner en peligro a los empleados, las empresas deben proporcionar un procedimiento por escrito que debe usarse para que esa pieza del equipo no constituya un peligro y esté en una condición de energía nula. El procedimiento debe enumerar los pasos específicos que se requieren para controlar toda la energía que constituya un peligro, debe indicar los lugares en que se deben colocar los candados y debe explicar con precisión lo que se debe hacer para verificar que todas las fuentes de energía han sido controladas o disipadas.

Estos procedimientos se diseñaron para su protección y seguridad. **Todos los empleados** deben conocer los procedimientos para el control de energía y la importancia que tiene el no intentar reactivar o volver a encender las máquinas y el equipo durante el bloqueo.

Si opera, usa o trabaja cerca de una máquina o equipo que está bloqueado, usted es **un empleado afectado** por este proceso y deberá comprender el propósito y el uso adecuado de los procedimientos para el control de energía.

Cuando usted es un **empleado autorizado** para poner en ejecución los procedimientos del bloqueo con el propósito de realizar el mantenimiento o reparaciones, deberá ser capaz de reconocer todas las fuentes de energía peligrosas que se apliquen al equipo y saber cómo controlarlas con los procedimientos específicos para su lugar de trabajo.

Fuentes de Energía Peligrosas

FUENTES DE ENERGIA PRIMARIAS

Las fuentes de energía que llegan a una máquina y le alimentan su potencia son llamadas fuentes de energía primarias. Las fuentes más comunes de energía primaria son:

Eléctricas

Hidráulicas

Neumáticas

FUENTES DE ENERGIA SECUNDARIAS

Las energías que pueden permanecer acumuladas en una máquina se llaman energías secundarias o residuales. Estas son:

Presión residual

Energía eléctrica remanente

Gravedad

Energía mecánica acumulada

Impulso mecánico

Térmica

Gas, agua, vapor, sustancias químicas

EL BLOQUEO...

¡puede salvar una vida!

Un empleado estaba limpiando el lado sin resguardo de una sierra para granito en operación. Era una tarea rutinaria y simple y él pensó que no valía la pena apagar la máquina. Había hecho lo mismo muchas veces en el pasado—pero esta vez las piezas móviles de la sierra lo atraparon. Fue un error fatal.

Otro trabajador estaba apoyado dentro de una máquina mezcladora de asfalto, limpiando las paletas. En el cuarto de control, el interruptor de palanca fue accidentalmente golpeado, causando que la puerta de la mezcladora se cerrara y le pegara al empleado en la cabeza, matándolo. Los interruptores eléctricos no se habían desactivado y la presión de aire para mover las puertas no se había liberado.

Estas muertes nunca hubieran ocurrido si el equipo hubiese sido **apagado, bloqueado y desenergizado para prevenir cualquier movimiento.**

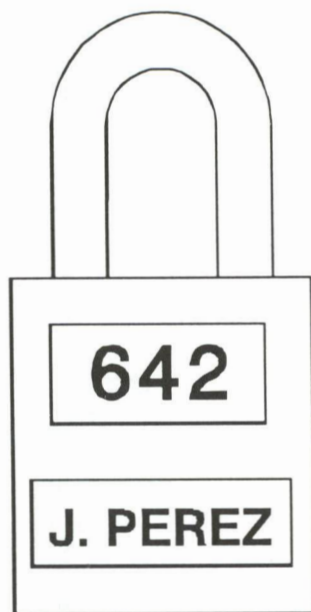
Todas las energías que entran a una máquina tienen que ser aisladas. Y deben bloquearse para asegurarse de que nadie pueda volver a activar la máquina. Ya sea que usted esté realizando un montaje, mantenimiento, reparación o simplemente desatascando una máquina:

En todo momento que sea necesario desviar una protección de seguridad o colocar cualquier parte de su cuerpo dentro de un área peligrosa, ¡El bloqueo de la máquina es obligatorio!

LOS CANDADOS

Los dispositivos de bloqueo o candados se usan para que sea prácticamente imposible accionar un interruptor o disyuntor, o abrir una válvula.

Su empresa está obligada a proporcionar los candados adecuados para permitirle bloquear los varios tipos de energía de sus fuentes. Los candados deben ser del mismo tipo y fáciles de reconocer como bloqueadores de la fuente de energía, e identificar fácilmente quién los colocó, ya sea con su nombre, su número de identificación o ambas cosas.

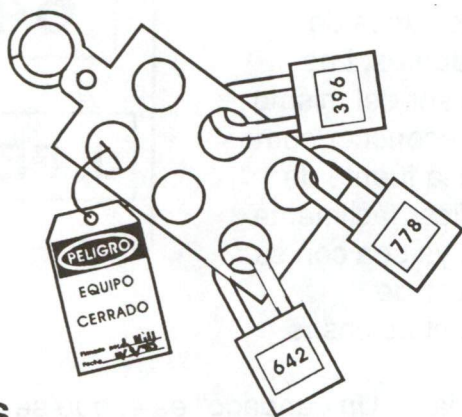


El sistema “Una llave, Un candado” es el que se prefiere en la mayoría de las instalaciones. Los candados personales se entregan al personal autorizado y ellos tienen la única llave que los operará. Este sistema le da a la persona un control total de su propia seguridad.

Algunas empresas usan el sistema “Un candado, Dos llaves” con sólo dos llaves en existencia—una para el trabajador y otra que se guarda en un lugar específico tal como la oficina de seguridad. En este sistema, la segunda llave está disponible sólo para determinado personal y en situaciones de emergencia previamente determinadas.

PORTACANDADOS PARA BLOQUEOS

Cuando son varios los empleados que están autorizados para trabajar en el mismo equipo, es necesario usar con frecuencia un portacandados para bloqueos o un dispositivo múltiple para bloqueos. Los portacandados para bloqueos se usan en un interruptor, para permitir que se pueda asegurar más de un candado. Se han diseñado de manera tal que el portacandados no se puede quitar hasta que se haya sacado el último candado.



ETIQUETAS

Con frecuencia, junto con los candados se usan etiquetas de advertencia o peligro que indican la razón por la cual se realiza el bloqueo. También se colocan en los interruptores de operación mientras que el bloqueo está vigente para indicar que se está trabajando con el circuito o el equipo y que nunca deben ser activados.

DISPOSITIVOS DE RESTRICCIÓN

Las empresas deben proporcionar también los dispositivos de restricción adecuados en caso de que la energía residual puedan causar el movimiento de la máquina. Use los bloqueadores, las cadenas o los pasadores diseñados para la máquina con la que está trabajando.

BLOQUEO Y CONTROL DE ENERGIA PELIGROSA

En los procedimientos estándar, existen ocho pasos para el bloqueo y control de energía peligrosa. Los empleados autorizados para realizarlos tienen que conocerlos todos.

1. **Reconozca el equipo.**
2. **Notifique a otras personas sobre el bloqueo.**
3. **Desconecte la alimentación de potencia.**
4. **Desconecte y bloquee todas las fuentes de energía.**
5. **Controle o disipe las energías secundarias.**
6. **Verifique el bloqueo.**
7. **Mantenga el bloqueo vigente.**
8. **Termine la labor de una manera segura.**

Todos estos pasos son una parte necesaria de los procedimientos para su protección y la de otros empleados.

1. RECONOZCA EL EQUIPO.

Asegúrese de conocer cuáles son las fuentes de energía y los peligros que están presentes y cómo controlarlos correctamente. Si no está completamente familiarizado con el equipo, ¡PREGUNTE! Busque al operador, a un supervisor, al ingeniero de seguridad o a otro trabajador capacitado que conozca la máquina.

Cuando empiece a trabajar con una máquina usted debe seguir una lista de verificación mental o escrita:

1. ¿Hay procedimientos escritos para el bloqueo de este equipo? Para algunas máquinas puede haber un procedimiento documentado que detalla todas las fuentes de energía e indica dónde están ubicados los desconectores.
2. ¿Cuál es el problema—falla mecánica, atascamiento, limpieza o mantenimiento rutinario? Lea su orden de trabajo detenidamente para estar seguro de que sabe lo que necesita hacer.
3. ¿Cuáles son las fuentes de energía involucradas? Identifique todas las formas de energía que operan la máquina. Determine si hay otros sistemas o máquinas activados por la misma fuente.
4. ¿Hay diagramas del circuito o planos detallados de la máquina disponibles? ¡Asegúrese que sean precisos! Si se ha modificado el alambrado de la máquina o se ha derivado la corriente, es posible que éstas no sean válidos.

5. ¿Tiene usted candados suficientes en el caso de que se incluya más de un interruptor? Si más de una persona autorizada trabajará en el procedimiento, asegúrese de que tiene el número suficiente de portacandados.
6. ¿El bloqueo de este equipo y el control de todas las fuentes de energía peligrosas requieren el uso de dispositivos de restricción tales como bloqueadores o cadenas? Asegúrese de que tiene los dispositivos adecuados para esta máquina en particular.
7. ¿Se necesita equipo de protección especial? Verifique si hay fluidos, sustancias químicas o gases que puedan entrar en contacto con usted.
8. Finalmente, tenga presente que el tener confianza excesiva y el camino fácil pueden causar lesiones graves o ¡hasta la muerte! Siga todos los procedimientos y tome las precauciones indicadas.

2. NOTIFIQUE A OTROS.

Antes de empezar *cualquier* procedimiento de bloqueo, notifique al supervisor y a todos los empleados que se vean involucrados — aquellos que tengan algo que ver con la máquina.

Dígalos qué es lo que va a hacer y que todos deben mantenerse alejados de la máquina. Esto puede prevenir lesiones causadas por el equipo en movimiento o por alguien que trata de operar el equipo durante el bloqueo.

3. CORTE LA ENERGIA.

Siempre que sea posible, antes de bloquear la fuente de energía principal, coloque la máquina en su posición de reposo.

Luego, asegúrese de que todos los controles — manuales y automáticos — estén apagados. Si existe la posibilidad de que alguien pudiera tratar de operar la máquina, coloque una etiqueta de advertencia en todos los controles e interruptores a medida que los apaga. Ninguna persona debe intentar operar la máquina durante los procedimientos de bloqueo.



4. DESCONECTE Y BLOQUEE TODAS LAS FUENTES DE ENERGIA.

Revise los procedimientos de control de energía. Determine si hay una secuencia correcta que debe seguirse para desconectar las fuentes de energía. **Bloquee y coloque una etiqueta en todas las fuentes de energía primarias o principales.**

Cuando coloque los candados, trate de abrirlos para así asegurarse que están bien cerrados. Luego, trate de activar el interruptor para asegurarse de que está bloqueado adecuadamente.

Energía Eléctrica

La mayoría de los equipos se alimentan con electricidad de alguna manera, así que por lo general, usted tendrá que bloquear por lo menos un interruptor eléctrico. No hay excusa para no bloquearlo aunque tenga que seguir el alambrado o el conducto para cables desde la máquina hasta el interruptor. Si usted descubre que éste está roto u obstruido, informe sobre esto y no trabaje en la máquina hasta que la energía puede aislarse totalmente.

Cuando tenga que accionar un interruptor eléctrico, párese al costado del panel, voltee la cara hacia el lado opuesto del mismo y opere el desconectador con la mano que se encuentra más cerca del panel, manteniéndose usted alejado de la caja. Se sabe de casos en los que los paneles han explotado y usted debe protegerse lo mejor que pueda.



Coloque el candado de una manera segura.

Fíjese si hay circuitos adicionales que puedan abastecer otras partes de la máquina y bloquéelos. Algunas veces, las piezas diferentes de una máquina reciben su energía de circuitos diferentes. Asegúrese de que bloquee todos los interruptores que están abasteciendo la máquina.

Energía Hidráulica

Por lo general la *energía hidráulica* es bloqueada con el interruptor eléctrico del motor de la bomba. Apague el motor y espere a que deje de moverse, luego desconecte el interruptor. Sin embargo, si otras máquinas son abastecidas por la misma bomba, es posible que tenga que bloquear las válvulas que controlan el flujo del fluido hidráulico del equipo al que se le presta servicio. Cierre y bloquee las válvulas tanto en el lado de entrada como de salida de la máquina para prevenir que el fluido vaya de regreso a la máquina y provoque algún movimiento.

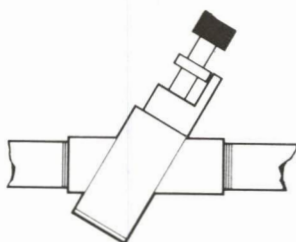
ATENCIÓN: Algunas partes pueden mantenerse en posición por la presión residual de la energía hidráulica o neumática y se moverán cuando se libere ésta.

Asegúrese de que estas partes se encuentren bloqueadas, fijas o encadenadas en su lugar antes de bloquear la fuente de energía.

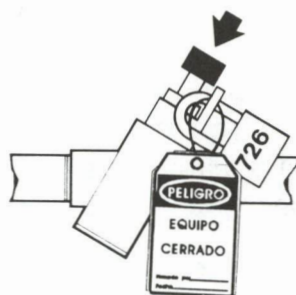
Energía Neumática

Algunas veces la *energía neumática* se bloquea con el interruptor eléctrico que abastece al compresor. Sin embargo, con mayor frecuencia un compresor alimenta un sistema de distribución de aire y el bloqueo se realizará en las válvulas de control de flujo de cada parte específica del equipo.

Las válvulas que se usan con mayor frecuencia son las de tipo pistón y tipo palanca. En la válvula tipo pistón, la manija se empuja hacia adentro y el candado se engancha en una ranura de la varilla de la válvula. En la válvula tipo palanca, el candado pasa a través de los agujeros en la palanca y la pieza de ajuste.



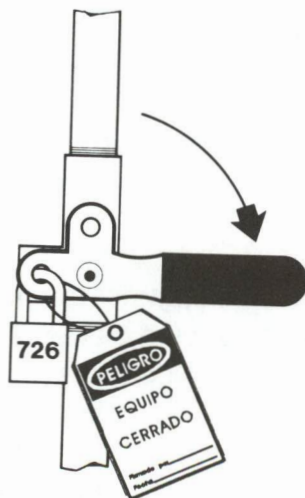
Válvula Tipo pistón - Abierta



Válvula Tipo pistón - Cerrada



Válvula Tipo palanca - Abierta



Válvula Tipo palanca - Cerrada

Normalmente, ambos tipos de válvula bloquean el aire en el lado de la ruta de ida y le dan salida por la ruta de vuelta, de manera que usted escuchará aire escapándose cuando las cierre.

5. CONTROLE O DISIPE LAS FUENTES DE ENERGIA SECUNDARIA.

Habr  ocasiones en las que usted tendrá que controlar la energía secundaria o residual que queda acumulada en la máquina después de bloquear las fuentes de energía principales.

Siempre use el equipo adecuado para bloquear, encadenar o fijar cualquier parte de la máquina que podrá cerrarse, caerse o a través de cualquier otro movimiento causar lesiones.

Presión Residual

Antes de controlar la presión residual en los sistemas hidráulicos o neumáticos, asegúrese de que ninguna parte del equipo se caer  o mover  de manera peligrosa cuando libere la presión.

- Desactive todos los acumuladores en el circuito de un sistema hidráulico por relevo de la presión a través de las válvulas de alivio.
- En los sistemas neumáticos, purgue la presión de todos los tanques o cierre la válvula en la salida de cada tanque y bloque ela.
- Libere toda energía neumática o hidráulica restante acumulada sometiendo el equipo a un ciclo de funcionamiento.
- Si todavía queda cualquier tipo de presión en alguna parte del sistema, lib rela o restrinja las partes que pudieran moverse.

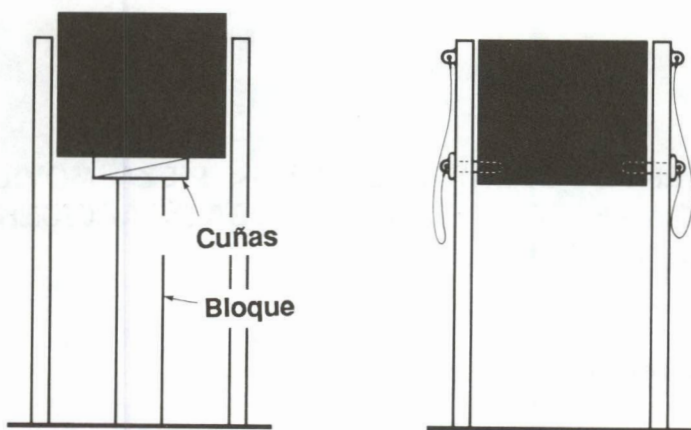
Siga detalladamente y en el orden debido todo procedimiento especial para el equipo.

Energía Eléctrica Residual

Los condensadores pueden acumular energía eléctrica aun después de haberse bloqueado el circuito principal. Todos los condensadores del circuito tienen que descargarse. Todas las baterías que abastezcan el circuito tienen que desconectarse. Es posible que se tenga que solicitar los servicios de un electricista para liberar estas energías de una manera segura.

Gravedad

Encadene, bloquee o fije cualquier parte de la máquina que pueda caer por la fuerza de la gravedad. Asegúrese de utilizar dispositivos diseñados para el equipo con el que está trabajando.

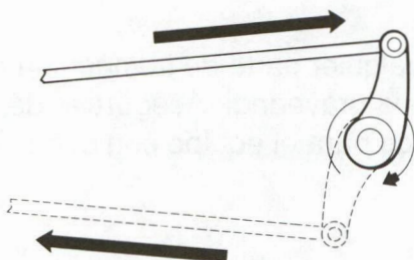
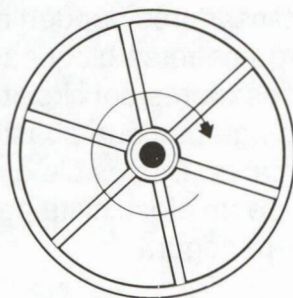


Energía Mecánica Acumulada

Reconozca bien el equipo para que pueda localizar cualquier tipo de energía mecánica acumulada, como por ejemplo un resorte comprimido o extendido. Estos deben ser liberados o bloqueados.

Movimiento Mecánico

Permita que todas las partes rotativas o con movimiento de la máquina, como los volantes y las levas, se detengan completamente.



NO INTENTE FORZAR A QUE UNA PIEZA MOVIL SE DETENGA – ESTO PUEDE SER CAUSA DE ACCIDENTES GRAVES O FATALES.

Energía Térmica

Las temperaturas extremadamente calientes o frías pueden ser peligrosas. Lo más seguro es dejar que la energía térmica se disipe, pero si no es posible hacerlo, asegúrese de **usar el equipo de protección personal adecuado.**

Gas, Agua, Vapor, Sustancias Químicas

Algunas veces los líquidos y los gases se usan para proporcionar la energía primaria para los equipos. Con mayor frecuencia se usan en el procesamiento o el tratamiento de piezas y pueden constituir un peligro tóxico.

Los sistemas de tuberías deben bloquearse si sus contenidos pueden causar un movimiento inesperado y deben drenarse si son peligrosos. Infórmese exactamente de qué es lo que hay en el sistema para que pueda así tomar las precauciones de protección adecuadas. Interrumpir el flujo de un sistema de tuberías a una máquina puede significar que tenga que bloquear el motor de una bomba, cerrar una válvula, vaciar la tubería o separar la tubería físicamente. Por lo general se tiene que contar con los servicios de una persona especialmente calificada para que realice estos procedimientos o para librar al sistema de cualquier material residual.

Si es necesario usar el equipo de protección personal, ¡Asegúrese de saber cómo usarlo correctamente!

6. VERIFIQUE EL BLOQUEO.

Nunca suponga que simplemente el bloqueo ha funcionado. Cuando se hayan bloqueado todas las fuentes de energía y toda la energía residual haya sido controlada o disipada, pruebe los controles de la máquina y asegúrese de que no hay movimiento y de que ninguna de las luces indicadoras muestran que hay potencia.

Verifique visualmente la máquina para asegurarse de que todas las partes móviles están estables.

Si va a realizar algún trabajo eléctrico o va a estar muy cerca de circuitos activos, use un voltímetro para asegurarse de que no fluya electricidad a través del circuito.

7. MANTENGA EL BLOQUEO VIGENTE.

Si tiene que sacar un candado para poder probar una máquina, asegúrese de volver a poner el candado antes de realizar algún ajuste, no importa lo pequeño que éste sea. Aunque solamente se necesite un ajuste mínimo, vuelva a colocar la máquina en un estado de seguridad completa antes de poner cualquier parte de su cuerpo en una posición peligrosa.

Si el bloqueo se está transfiriendo de un empleado autorizado a otro, siga los procedimientos adecuados para asegurarse de que el equipo permanece bloqueado en todo momento.

8. TERMINE LA LABOR DE UNA MANERA SEGURA.

Cuando termine la reparación o el mantenimiento, asegúrese de que todas las herramientas, los frenos y cualquier otro equipo sea retirado de la máquina y que las protecciones se han colocado de regreso en su lugar.

Avise a todas las personas que tienen que ver con la máquina, que la va a poner en servicio nuevamente y asegúrese de que todos los empleados estén retirados a una distancia segura.

Si colocó etiquetas de advertencia en los interruptores de control, déjelas puestas mientras saca los candados y vuelve a activar la máquina.

Cuando esté seguro de que todo está funcionando adecuadamente, retire las etiquetas y avísele a los otros empleados que la máquina está lista para su funcionamiento.

SITUACIONES ESPECIALES

Bloqueo en grupo

En una situación de bloqueo en la que el número de empleados autorizados e involucrados no hace práctico el bloqueo realizado por una sola persona, es posible que la responsabilidad primaria de un número de empleados sea delegada a un empleado autorizado. Esta persona es responsable de cada uno de los trabajadores de su cuadrilla y coloca un candado que representa a su grupo. Esta persona es responsable de asegurar que el bloqueo se mantenga vigente mientras que haya alguien que se encuentre en peligro de ser lesionado.

El procedimiento para el control de energía documenta las razones del porqué esta persona deberá estar constantemente atento del estado de cada uno de los trabajadores bajo su responsabilidad. El procedimiento debe garantizar a cada uno de los empleados la misma protección que ofrece el bloqueo personal.

Cuando participa más de una cuadrilla, otra persona autorizada es responsable del bloqueo en general. Esta persona coordina a las cuadrillas participantes y garantiza la continuidad de la protección por bloqueo.

Cambio de turnos

Se deben establecer procedimientos para una continuación del bloqueo durante los cambios de turno o de personal. Si se siguen los procedimientos adecuados y una transferencia ordenada de los dispositivos de bloqueo durante el cambio de un turno a otro, la exposición a energía peligrosa continuará siendo imposible.

COLOCACION DE ETIQUETAS DE AVISO

En general, si un dispositivo para el aislamiento de energía puede ser bloqueado, usted debe usar un dispositivo de bloqueo.

Hay casos en que las etiquetas de aviso pueden usarse **solamente** si el programa de la empresa está documentado y cumple con las normas gubernamentales que exigen una protección completa para el empleado. En este caso, la etiqueta debe colocarse en el mismo lugar en que se va a colocar un dispositivo de bloqueo.

Asimismo, los artefactos para la colocación de etiquetas deben ser uniformes y fáciles de identificar, advertir sobre condiciones peligrosas e incluir una notificación como la siguiente:
MAQUINA BLOQUEADA, NO ARRANCAR o NO ENERGIZAR.

El artefacto de fijación que se usa para colocar la etiqueta deberá usarse sólo una vez, deberá ser de cierre automático y no podrá soltarse con una fuerza de desenganche menor de 50 libras. La etiqueta en sí debe ser resistente para soportar los efectos del medio ambiente tales como el clima, la temperatura y otros cambios químicos.

Artefacto fijo debe resistir al menos 50 libras de desenganche.



BLOQUEO

ELECTRICO

para

Reparaciones y

Mantenimientos Eléctricos

Bloqueo para Trabajos Eléctricos

Cuando se realiza un bloqueo con el propósito de hacer trabajos eléctricos, se deben tomar precauciones especiales para asegurarse de que un circuito está desactivado. ¡Aún 110 voltios en el circuito de control de un motor pueden electrocutarlo! No mantenimiento eléctrico, por más pequeño que sea, para el que no se deba realizar un bloqueo.

El uso de los candados y las etiquetas como se mencionó en la primera sección de esta guía, también se debe cumplir en un bloqueo eléctrico. Todo empleado autorizado que está trabajando en un bloqueo tiene que colocar su propio candado en los interruptores.

Antes de iniciar un bloqueo eléctrico, consulte con el operador de la máquina o del equipo para obtener información que le pudiera ser útil. Avísele a esta persona y a otros empleados que tengan que ver con la máquina o equipo que usted realizará un bloqueo.

Usted se dará cuenta en las próximas páginas que el bloqueo para realizar un trabajo eléctrico se diferencia del bloqueo para otros propósitos básicamente en un punto principal:

Verificar los procedimientos con un voltímetro que esté funcionando adecuadamente es crucial para su seguridad.

Esto también se aplica siempre que el personal pueda estar en contacto con un circuito eléctrico potencialmente activo.

Existen nueve pasos o principios que se deben seguir para realizar un procedimiento de bloqueo eléctrico seguro y adecuado.

- 1. Todos los controles de operación deben permanecer apagados.**
- 2. Nunca confíe en un circuito de control desactivado.**
- 3. Antes de verificar el circuito, pruebe su voltímetro en una fuente de voltaje conocida.**
- 4. Pruebe el circuito en el lado de carga después de abrir el interruptor.**
- 5. Asegúrese de que todos los circuitos interconectados estén desactivados y bloqueados de manera segura.**
- 6. Pruebe el circuito de control en el arrancador y asegúrese de que esté desactivado.**
- 7. Después de realizar las pruebas del voltaje, vuelva a verificar su voltímetro en una fuente de voltaje conocida.**
- 8. Verifique si la máquina está desactivada.**
- 9. Controle o disipe toda energía eléctrica u otro tipo de energía residual.**

1. TODOS LOS CONTROLES DE OPERACION DEBEN PERMANECER APAGADOS.

En todos los procesos de bloqueo, los controles de operación deben permanecer apagados. Usted debe asegurarse de no abrir o cerrar el interruptor de potencia principal mientras el circuito se encuentra en una condición de carga.

Si el circuito de control se encuentra separado del circuito de potencia, abra el disyuntor y bloquéelo. Si el equipo es operado por controles automáticos, por lo general usted puede desactivar el circuito de control con un interruptor en la computadora o en el controlador programable.

Es importante que todos los interruptores y las estaciones de los operadores tengan etiquetas en las posiciones "parar" (stop) o "apagado" (off), especialmente si usted no puede mantenerlas a simple vista todo el tiempo.

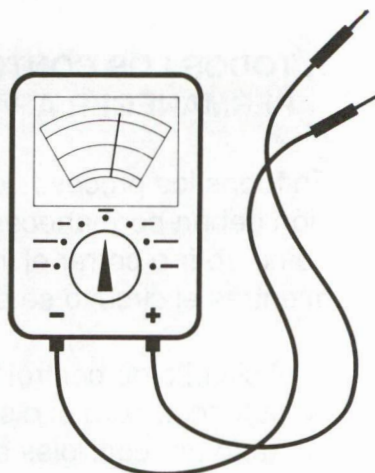
2. NUNCA CONFIE EN UN CIRCUITO DE CONTROL DESACTIVADO.

La única manera segura de bloquear un circuito eléctrico es en el interruptor principal. Hay muchas maneras en las que un equipo puede ponerse en marcha, aun con los interruptores de operación en la posición "apagado" (off): alambres sueltos que entran en contacto con el conducto portacables o con la caja, o dos alambres en contacto (cortocircuito), o hasta humedad en un interruptor de operación. Solamente con la interrupción del circuito de potencia principal, puede usted estar seguro de que el equipo está desactivado.

Bajo ciertas condiciones puede ocurrir un arco eléctrico o una explosión, por lo tanto opere el interruptor adecuadamente. Párese a un costado de la caja, voltee la cara hacia el lado opuesto y opere el desconectador con la mano que está más cerca a la caja.

3. VERIFIQUE SU VOLTÍMETRO.

Antes de probar si el circuito está sin corriente, usted debe verificar si su voltímetro está funcionando. Pruébelo en una fuente de voltaje conocida para asegurarse de que está funcionando adecuadamente.



4. PRUEBE EL CIRCUITO.

Nunca dé por supuesto que el circuito está sin corriente sólo porque haya abierto el interruptor. Este puede estar dañado. Por ejemplo, una cuchilla en un interruptor que controla un motor trifásico podría romperse y permanecer cerrada.

Pruebe el voltaje en un punto interno del circuito con su interruptor en posición "abierto" (off), en el lado de carga.

5. ASEGURESE DE QUE TODOS LOS CIRCUITOS INTERCONECTADOS ESTEN DESACTIVADOS Y BLOQUEADOS DE UNA MANERA SEGURA.

Fíjese si hay un juego extra de contactos alámbricos en el relé o en cualquier parte de la caja del arrancador que pudiera indicar que éste está interconectado con el circuito de control de otro motor.

Si esos contactos están alambrados, inhabilite el circuito que está alimentando los contactos.

6. PRUEBE EL CIRCUITO DE CONTROL DEL ARRANCADOR Y ASEGURESE DE QUE ESTE DESACTIVADO.

Si usted sabe que el circuito de control es alimentado por una fuente diferente, desactívelo antes de abrir el interruptor. Esto reducirá las posibilidades de abrir el interruptor bajo una condición de carga.

Después de abrir el interruptor, usted tiene que verificar que no haya energía eléctrica presente en ninguno de los circuitos que controlan el equipo. Si usted encuentra voltaje en un circuito de control, tendrá que localizar la fuente o las fuentes y bloquearlas.

7. VUELVA A VERIFICAR SU VOLTÍMETRO.

Después de realizar las pruebas de voltaje, usted debe volver a verificar su voltímetro en una fuente con voltaje conocido. Le garantizará que sus pruebas son válidas y que los circuitos están sin corriente.

8. VERIFIQUE QUE LA MAQUINA ESTE DESACTIVADA.

Después de completar su prueba de voltaje, usted tiene que verificar el bloqueo. Cuando se controla energía peligrosa para realizar un trabajo no eléctrico, por lo general es suficiente tratar de prender la máquina. Pero cuando es necesario realizar un trabajo eléctrico, use su voltímetro. Verifique el voltaje en la máquina para asegurar que esté desactivada. Luego, verifique su voltímetro para asegurarse de que ha estado operando correctamente en todo momento.

9. CONTROLE O DISIPE TODA ENERGIA ELECTRICA U OTRA ENERGIA RESIDUAL.

Si hay algún condensador en el circuito, debe descargarse y probarse con un voltímetro para asegurarse de que está totalmente descargado. Toda batería que alimenta el circuito debe desconectarse. Recuerde que debe asegurarse que no haya energía secundaria o residual tales como: energía hidráulica, neumática, gravedad o energía mecánica acumulada, como se explica en la primera parte de esta Guía. Para que una máquina no sea peligrosa deberá encontrarse en un **estado de energía nulo**.

El programa de bloqueo y de candados de su empresa, las etiquetas y los dispositivos de bloqueo y restricción proporcionados han sido diseñados para su protección. Su responsabilidad es cumplir con el programa y usar el equipo adecuado.

Recuerde:

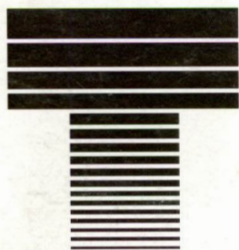
Siga los procedimientos.

Manténgase alerta.

No dé nada por hecho.

Verifique el bloqueo.

¡La única manera de eliminar las lesiones y las muertes innecesarias que son causadas por energía peligrosa es cumplir con los procedimientos adecuados en todo momento!



TEL-A-TRAIN
A Westcott Company

P.O. Box 4752 ■ 309 North Market Street ■ Chattanooga, Tennessee 37405
1-800-251-6018 ■ 423-266-0113 ■ Fax 423-267-2555