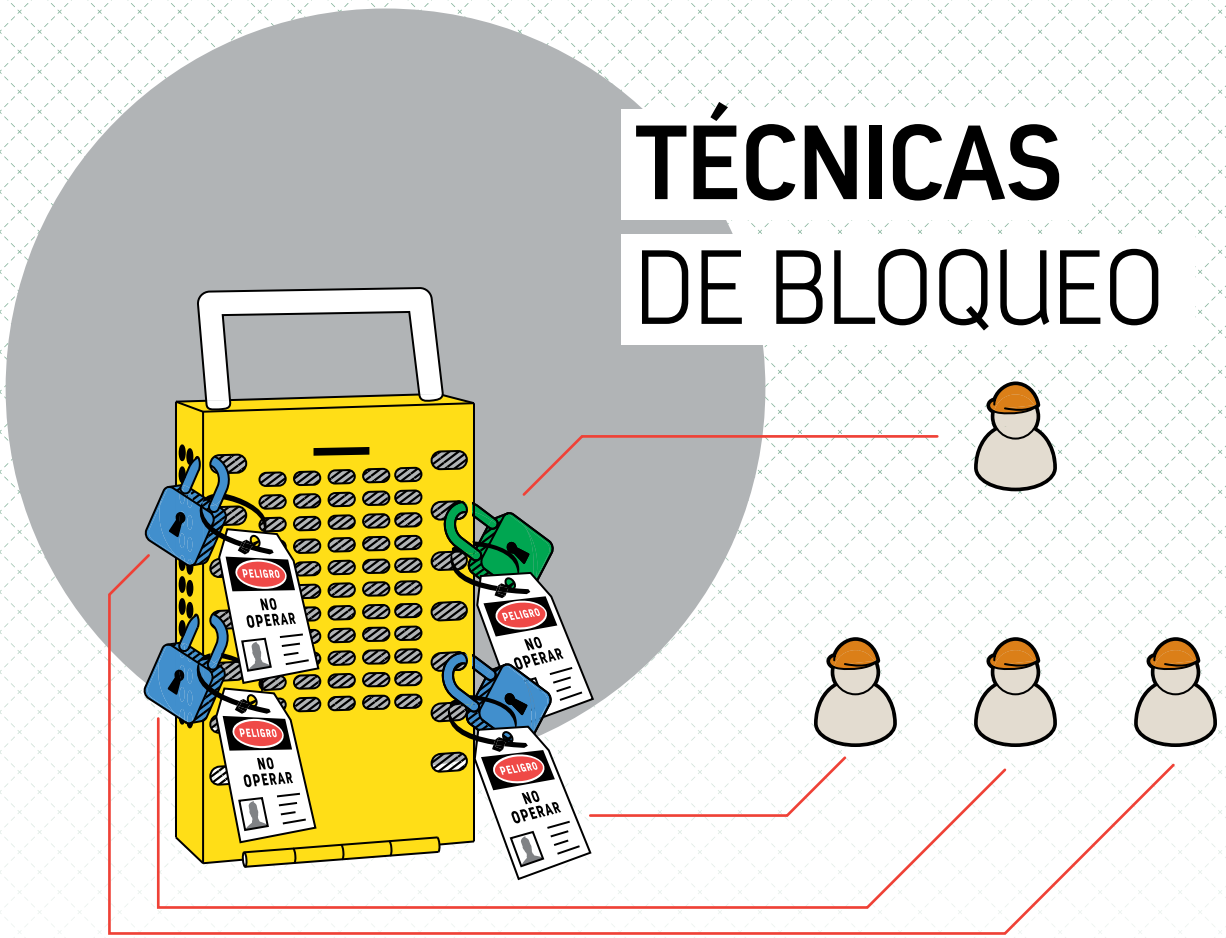
SECTOR INDUSTRIA

TÉCNICAS DE BLOQUEO



ACHS

ÍNDICE

Acerca de este manual pág.02

A. Introducción pág.03

B. Alcance y Objetivos pág.03

Alcance pág.03
Objetivos pág.04

C. Técnicas de bloqueo pág.04
1. Bloqueo simple pág.05
2. Bloqueo de equipos con múltiples usuarios pág.05
3. Bloqueo simultáneo de múltiples puntos pág.07

D. Situaciones especiales pág.07
1. Cambios de personal pág.07
2. Remoción de un bloqueo con corte de candado pág.08
3. Mantenimientos de equipos energizados pág.09

E. Bibliografía pág.10

F. Anexos pág.11
Glosario Técnico pág.12

ACERCA DE ESTE MANUAL

Este manual establece la manera correcta y segura de utilizar los dispositivos de bloqueo y etiquetado con una visión de seguridad global.

Esta información no se debe considerar como exclusiva ni limitante, sino todo lo contrario: la idea es que **permita desarrollar nuevos procedimientos de bloqueo** según necesidades particulares.

El contenido de este manual está **basado en normas internacionales** y en especial en la norma OSHA 19 CFR 1910.147 de Estados Unidos la que es aplicada a nivel nacional e internacional como buena práctica de control para evitar incidentes causados durante los procesos de operación y mantenimiento de máquinas.

Las herramientas operativas recomendadas para la implementación de sistemas eficaces, confiables y seguros de bloqueo de máquinas se encuentran definidas en **tres manuales complementarios:**

1. **Manual de dispositivos de bloqueo**
2. **Manual de técnicas de bloqueo**
3. **Manual de gestión de bloqueo en el sistema preventivo ACHS**

A. INTRODUCCIÓN

¿Sabías que **el conocimiento** es la principal manera de evitar accidentes graves y fatales al operar máquinas y realizar procesos?

Con la finalidad de colaborar en la prevención de accidentes laborales originados en las máquinas o procesos que utilizan energía en cualquiera de sus formas y ante la actual ausencia de normativas técnicas en nuestro país que recomienden o establezcan criterios tendientes a controlar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores que operan o mantienen dichos procesos, la Asociación Chilena de Seguridad ha definido establecer y recomendar a las empresas adherentes un modelo técnico que permitirá abordar este problema de manera sistemática y práctica, esperando que la implementación de este tipo de sistema en nuestro medio permita mejorar los estándares básicos de seguridad para las personas y que este esfuerzo conjunto represente un paso importante hacia la modernización y la disminución de brechas.

En la actualidad, en los procesos de todo tipo de actividad económica se utilizan diferentes tipos de energía, cuya intensidad y magnitud varía según la naturaleza de cada proceso. En la medida que el desarrollo tecnológico genera procesos productivos cada vez más demandantes de energía se hace necesario considerar la gestión de los riesgos relacionados con la interface hombre-máquina, con una mayor especialización, con el fin de proteger su salud y capacidad laboral.

En general, el manejo o la gestión inadecuada de la energía durante actividades de mantenimiento, regulación o calibración de máquinas provoca accidentes a las personas, en general con consecuencias graves.

En la actualidad, los resultados en seguridad de las actividades económicas que realizan un uso de mayor intensidad de máquinas en sus procesos (en especial en el sector Industrial) muestran que los riesgos relacionados con la operación de máquinas y energías peligrosas son altos, resultando un manejo preventivo inadecuado en lesiones graves, atrapamiento, amputaciones y muertes.

B. ALCANCE Y OBJETIVOS

Alcance

Este manual describe los criterios técnicos que permitirán desarrollar procedimientos específicos de bloqueo, que establezcan la forma correcta y segura de utilizar los dispositivos de bloqueo y etiquetado con una visión global de conjunto. Las formas descritas de utilizar estos dispositivos no se deben considerar como exclusivas ni limitantes para la incorporación de nuevas tecnologías o prácticas.

Objetivos

- Instruir respecto a las técnicas y los procedimientos de bloqueo que deben aplicarse en diversas situaciones propias del quehacer de las empresas.

C.TÉCNICAS DE BLOQUEO

De acuerdo a la complejidad física de cada bloqueo realizado, se establecen varias formas de organizar el trabajo, las que garantizan el control de los riesgos por parte de cada trabajador afectado directa o indirectamente por el procedimiento.

Además de las formas básicas de bloqueo indicadas, en aquellos casos de mayor complejidad, cuando intervengan varios grupos de trabajo (electricistas, mecánicos, contratistas) con puntos de bloqueo que pueden encontrarse muy alejados entre sí, se requerirá una organización formal para garantizar la seguridad de cada trabajador.

1. **Bloqueo simple**
2. **Bloqueo de equipos con múltiples usuarios**
3. **Bloqueo simultáneo de múltiples puntos**

1 Bloqueo Simple

Situación

Un punto de bloqueo con al menos un porta-candado y menos de seis operadores.

Condición

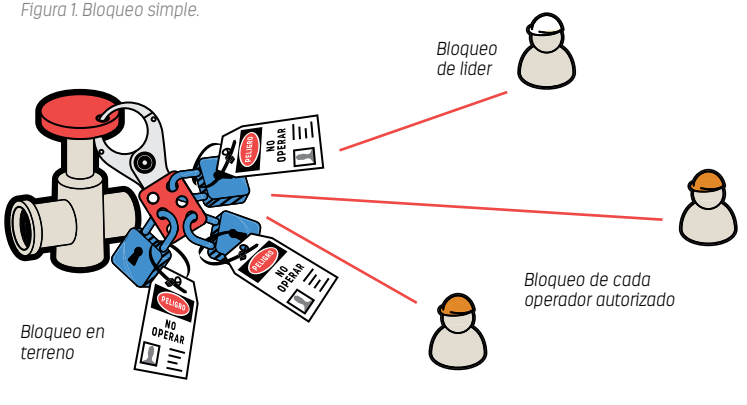
El grupo de trabajo que interviene el equipo no excede las seis personas. En estos casos el uso de pinzas de bloqueo múltiple es suficiente para garantizar que todos los intervinientes puedan instalar su candado en el punto de bloqueo.

Modo de Operación

1. El bloqueo en terreno es realizado por el responsable líder del Permiso de Trabajo, con una pinza de bloqueo múltiple y sobre esta última su candado personal.
2. Cada operador autorizado monta su candado personal sobre la pinza porta candado.

Esquema de modo de operación

Figura 1. Bloqueo simple.



? EJEMPLO → **✓ SOLUCIÓN**

EJEMPLO	SOLUCIÓN
Aplicación de bloqueo sobre el disyuntor principal de un tablero eléctrico.	Se utiliza una pinza porta candado para que cada operador pueda bloquear el equipo en forma individual.

2 Bloqueo de equipos con múltiples usuarios

Situación

Un punto de bloqueo, más de 6 operadores autorizados o bien, restricciones de espacio o condiciones físicas que impiden montar un dispositivo auxiliar de pinza porta candados.

Condición

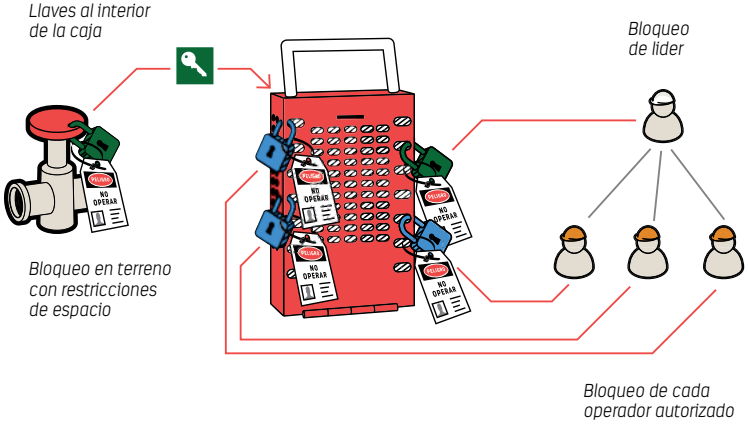
No caben todos los candados en la pinza (máximo seis candados) o no puede montarse una pinza por restricciones de espacio o equipo.

Modo de Operación

1. El bloqueo en terreno es realizado con un candado único por el responsable del permiso de trabajo.
2. La llave de este candado es ingresada a una caja de bloqueo múltiple y ésta es cerrada por el mismo responsable del permiso de trabajo con candado personal.
3. Cada operador autorizado realiza el bloqueo sobre la caja de bloqueo múltiple.

Esquema de modo de operación

Figura 2. Esquema de bloqueo múltiple.



? EJEMPLO → **✓ SOLUCIÓN**

El bloqueo sólo puede realizarse con un candado dieléctrico.

Se utiliza una caja de bloqueo múltiple como apoyo para resolver la situación de bloqueo.

3 Bloqueo simultáneo de múltiples puntos

Situación

Para garantizar el bloqueo efectivo del equipo y ejecutar el mantenimiento se requiere aplicar el bloqueo a varios puntos.

Condición

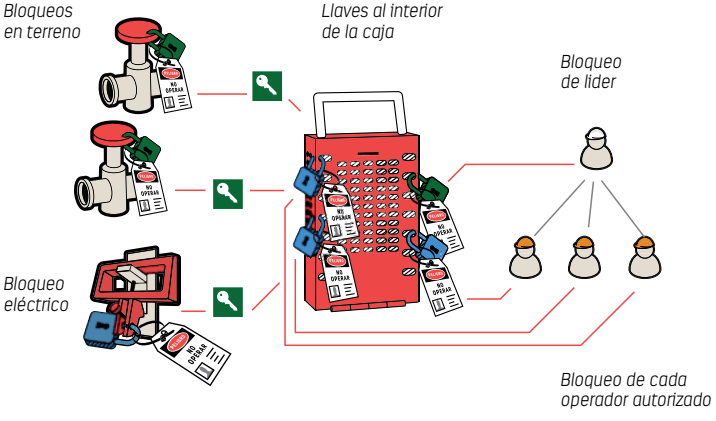
Cada operador que interviene debe asegurar que no se desbloquee ningún punto de bloqueo del equipo.

Modo de Operación

1. El bloqueo en terreno es realizado por el responsable del permiso de trabajo, quien bloquea cada punto con un candado independiente y lo identifica con una etiqueta de bloqueo.
2. Las llaves de cada candado utilizado (uno por cada punto de bloqueo intervenido en el equipo) son ingresadas a una caja de bloqueo múltiple y ésta es cerrada por el mismo responsable del permiso de trabajo con candado personal.
3. Cada operador autorizado realiza el bloqueo sobre la caja de bloqueo múltiple.

Esquema de modo de operación

Figura 3. Esquema de bloqueo con múltiples puntos de bloqueo.



? EJEMPLO → **✓ SOLUCIÓN**

Para intervenir una motobomba se debe bloquear la energía del fluido y la energía del motor eléctrico en forma simultánea.

Se utiliza una caja de bloqueo múltiple.

4 Contratistas

Cuando contratistas de servicios participen en actividades cubiertas por procedimientos de bloqueo y señalización, éstos deben:

1. Cumplir con el programa de control de energía del empleador mandante.
2. Recibir capacitación sobre el programa de bloqueo y señalización del anfitrión como parte del proceso de inducción y orientación de seguridad, lo cual debe ser verificado por la empresa mandante antes de comenzar los trabajos.
3. Cumplir con los procedimientos específicos de bloqueo y señalización proporcionados por el representante autorizado de la empresa mandante.
4. El personal contratista como regla general no está autorizado a accionar mecanismos de bloqueo equipos.

Además, el personal de mantenimiento de la empresa mandante y el supervisor de la empresa contratista llevarán a cabo un Bloqueo de seguridad masivo de grupos en todos los sistemas, equipos, y máquinas a los cuales el contratista esté haciendo servicio.

El contrato de servicio firmado por ambas partes debe contener explícitamente el compromiso de respeto y alineamiento de la empresa contratista al programa de manejo de energía peligrosa de la empresa mandante.

D. SITUACIONES ESPECIALES

Una vez que se haya implementado un procedimiento de bloqueo, éste debe ser efectuado siempre de la misma forma. Sin embargo, en la operación real pueden presentarse algunas situaciones especiales que deben ser consideradas en la planificación del trabajo y que pueden incluir:

1. **Cambio de personal (por cambio de turno).**
2. **Remoción de un candado (por ausencia de un trabajador al final del turno).**
3. **Intervención del personal de mantenimiento en un equipo que deba permanecer energizado (para regulación o ajuste, por ejemplo).**

Dichas situaciones, detalladas a continuación, deben ser analizadas para establecer medidas adicionales de control de los riesgos de modo complementario a los procedimientos de bloqueo.

1 Cambios de personal

Trabajar en un equipo bajo procedimiento de bloqueo es equivalente a estar en una zona de acceso restringido de la planta y de alto riesgo.

En toda zona de acceso restringido es requisito identificar y registrar todos los accesos y retiros de la zona, sean éstos durante o a fin de turno.

Bajo ninguna circunstancia, ningún trabajador autorizado fallará en aplicar su equipo de candado(s) personal, aún si otros trabajadores ya han comenzado a trabajar y tienen sus candados colocados.

1.1. CAMBIOS DE PERSONAL DURANTE UN TURNO

Si un trabajador autorizado debe abandonar el equipo intervenido entonces removerá su propio candado antes de partir, registrando su retiro en la bitácora de bloqueo.

Si una persona autorizada se retira durante el turno sin retirar su candado personal, esta situación deberá ser advertida por el jefe de turno siguiente.

Cuando un trabajador que aplicó un candado no está presente para quitarlo, entra en vigor la "regla de dos personas". Es decir, se asume que la persona está interviniendo el equipo y este proceso no ha sido concluido.

Toda incorporación o retiro de bloqueo por parte del personal autorizado debe quedar registrada en la bitácora de bloqueo del equipo.

1.2. CAMBIOS DE TURNO

Si el servicio al equipo dura más de un turno de trabajo, la protección de bloqueo/rotulación no debe interrumpirse.

Los cambios de turno serán coordinados por los supervisores a cargo. La coordinación incluirá:

1. Asignación de un candado a cada operador que entra al turno nuevo y su registro en la bitácora de bloqueo del equipo.
2. Cambio de candados en el punto de bloqueo para asegurar que el equipo permanece inmovilizado todo el tiempo durante el cambio de turno.

El cambio de candados consiste en:

- El operador entrante pone su candado personal en el punto de bloqueo.
- El operador entrante y el operador saliente intercambian información del estado de la faena.
- El operador saliente retira su candado del bloqueo, registra su salida en la bitácora de bloqueo y devuelve el candado al jefe de turno.

Atención

Los trabajadores que están terminando su turno y preparándose para irse no pueden quitar su candado hasta que el próximo trabajador que vaya a seguir el servicio esté listo y haya puesto su candado personal.

2 Remoción de un bloqueo con corte de candado

En el evento que un trabajador autorizado no esté presente y que no haya removido su candado, éste no podrá ser removido por terceros, pues se considera que el trabajador está ejecutando una tarea que no ha concluido.

En la situación que se requiera levantar el bloqueo, y el trabajador autorizado asignado no se encuentre en el lugar para remover su candado, ésta constituye un incidente grave que debe ser tratado en forma especial.

Como primer paso, siempre se deben agotar todas las instancias para dar con el paradero del trabajador autorizado.

El candado sólo será removido a través de su destrucción si:

1. Se ha confirmado el paradero (ubicación) del trabajador ausente.
2. El trabajador está imposibilitado de retornar al lugar de la faena para removerlo con la llave correspondiente.
3. Se ha verificado en terreno que no existen actividades pendientes y que la tarea asignada a ese trabajador está completamente terminada.
4. El restablecimiento de la energía tiene un carácter de urgente.
5. Se ha informado y se cuente con la autorización expresa del jefe de planta o gerente de planta.

El corte o remoción forzada de un bloqueo es una situación excepcionalísima, por lo que en el caso que sea utilizada como modo de desbloqueo se recomienda:

- Generar un reporte describiendo los detalles del procedimiento de emergencia adoptado, incluyendo el nombre del trabajador que puso el candado en el equipo y los nombres del trabajador y del supervisor que quitaron el candado. El reporte debe entregarse a la máxima autoridad a cargo de la seguridad de las faenas dentro de las primeras 24 horas.

- Realizar una investigación completa para determinar las causas que llevaron a esta situación.
- Tomar las medidas disciplinarias establecidas en el reglamento interno en el caso de faltas evidentes.
- Capacitar nuevamente al funcionario involucrado.
- Tomar las medidas necesarias para que no se repita esta situación y asegurar que los involucrados vuelvan a ser capacitados. Esta tarea es responsabilidad del encargado del programa de bloqueo y señalización de seguridad.
- Difundir el incidente a toda la planta y ser analizado en todas las instancias de reuniones de seguridad.
- Incorporar el incidente en los módulos de formación de bloqueo y señalización de seguridad de reciclaje y para nuevos operadores.

3 Mantenimiento de equipos energizados

Excluyendo las intervenciones de equipos energizados propias de las operaciones, que no forman parte del objetivo de bloqueado de seguridad, las intervenciones de equipos energizados por parte de mantenimiento que deban realizarse sin candados u otros enclavamientos deben considerar al menos las siguientes medidas de seguridad:

1. **Preparación para la intervención.**
2. **Preparación de la condición de intervención.**
3. **Etiquetado y supervisión permanente de la faena hasta su término.**

1. Preparación para la intervención

Requisitos previos básicos del trabajador autorizado para esta etapa:

1. Conocer el tipo y magnitud de energía peligrosa a la cual puede estar expuesto.
2. Contar con etiquetas de precaución.
3. Disponer de los elementos de protección individual.
4. Contar con planes de contingencia para eventualidades.

a. Identifica todos los puntos de control, operación y comando del equipo que al ser comandados puedan poner en riesgo a las personas que realizarán la intervención y lugar en que se hará la intervención. Luego, enlístelos.

b. Evalúa el riesgo de la intervención, determina y reúne todos los equipos de protección personal requeridos para realizar la actividad.

c. Notifica al personal afectado sobre la realización del trabajo: antes de comenzar cualquier procedimiento de intervención notifica al superior y a todos los trabajadores que se vean involucrados como a aquellos que tengan que ver con la máquina y el proceso afectado.

d. Informar que es lo que se va a hacer y que deben mantenerse alejados de la máquina.

e. Señaliza con señalética especial de intervención de alto riesgo el sitio afectado por el trabajo que se va a realizar. La señalización de intervención de alto riesgo debe ser de tamaño grande, instalada en lugar adecuado para que todos la vean, y debe alertar sobre la ejecución de una tarea de alto riesgo con peligro de muerte.

2. Preparación de la condición de intervención

a. Lleva el equipo a la condición de energizado y operación requerida para realizar la intervención a través de tableros de mando y comandos identificados.

b. Sólo el personal autorizado debe realizar esta actividad.

c. Esta actividad debe estar permanentemente supervisada por el jefe de faena.

3. Señalización y supervisión permanente de la faena hasta su término

1. Marca con etiquetas especiales de "No operar" o "No mover. Faena de alto riesgo" todos los switchs, selectores o pulsadores intervenidos de encendido o puesta en marcha del equipo como modo de advertencia que el equipo está siendo intervenido (tantas etiquetas como comandos o puntos de operación fueron identificados).

2. Mantén durante toda la intervención la vigilancia de los puntos de accionamiento bajo el procedimiento con un supervisor de faena.

3. Asegúrate que la señalética de "Intervención especial de alto riesgo" es visible, reconocida por todos los empleados afectados y que ésta se encuentra instalada en su sitio de manera segura.

E. BIBLIOGRAFÍA

OSHA 29 CFR 1910.147. The Control of Hazardous Energy (Lockout/Tagout) Inspection Procedures and Interpretive Guidance. Septiembre 1990.

Recopilación Reglamentos en Seguridad Minera. ISBN: 978-956-8309-14-5, Servicio Nacional de Geología y Minería. 2007.

F. ANEXOS DEL MANUAL

GLOSARIO TÉCNICO

Norma internacional OSHAS 29 CFR 1910.147

La norma de OSHA de los Estados Unidos sobre el control de energías peligrosas, Título 29 del Código de Reglamentos Federales (CFR), parte 1910.147, trata de las prácticas y de los procedimientos necesarios para la desactivación de maquinaria o equipo, con el fin de evitar la emisión de energías peligrosas durante las actividades de revisión y mantenimiento realizadas por los empleados.

El propósito de esta norma de seguridad es establecer métodos para aislar máquinas o equipo de fuentes de energía para permitir el mantenimiento de rutina y mantenimiento de las máquinas y equipos de forma segura para los trabajadores. El alcance de esta norma es proteger a los operadores y otros trabajadores en el área de la maquinaria, equipo o procesos de la energía que pudiera quedar fuera de control.

Sistema de bloqueo Lock-out/Tag out (L.O.T.O. en inglés)

Método de control y gestión de energías basado en el bloqueo individual y etiquetado con mecanismos de aislación y control de energías definidas como peligrosas, asegurando las condiciones de seguridad mínimas requeridas para la realización de tareas de mantenimiento y excepcionalmente ciertas intervenciones durante la operación normal de los equipos, diseñado para proteger la vida de las personas.

Mecanismos de aislamiento de energía

Dispositivos mecánicos que físicamente previenen la transmisión o liberación de energía.

Dispositivos de bloqueo

Aquellos dispositivos auxiliares que complementan los mecanismos de bloqueo de energía, cuya finalidad es anular la posibilidad de accionar el mecanismo de bloqueo y, así, evitar la liberación no controlada de la energía peligrosa involucrada.

Trabajador autorizado

Aquellos que utilizan dispositivos de bloqueo/etiquetado.

Trabajadores afectados

Aquellos que operan en el área afectada, pero no reparan ni realizan el mantenimiento a los equipos sujetos a ser bloqueados, o trabajadores que se desempeñan en el área donde los dispositivos de bloqueo están en uso.

ACHS