

IFPRI

Servicio de Prevención Ajeno

INSTITUTO DE FORMACIÓN PRÁCTICA
DE RIESGOS LABORALES



JORNADA PRL.

BLOQUEO Y
CONSIGNACIÓN DE
INSTALACIONES Y
EQUIPOS. PROCESOS
PARA UNA VIDA
SEGURA

Ponente: Íñigo Altube

1. INTRODUCCIÓN
2. PROCEDIMIENTO DE CONSIGNACIÓN
3. FORMACIÓN
4. ETAPAS DE LA CONSIGNACIÓN
5. SISTEMAS DE CONSIGNACIÓN
6. BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS
7. DISPOSITIVOS DE CONSIGNACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Eurostat. Procesos más peligrosos:

Operaciones de mantenimiento, puesta a punto, limpieza, etc.

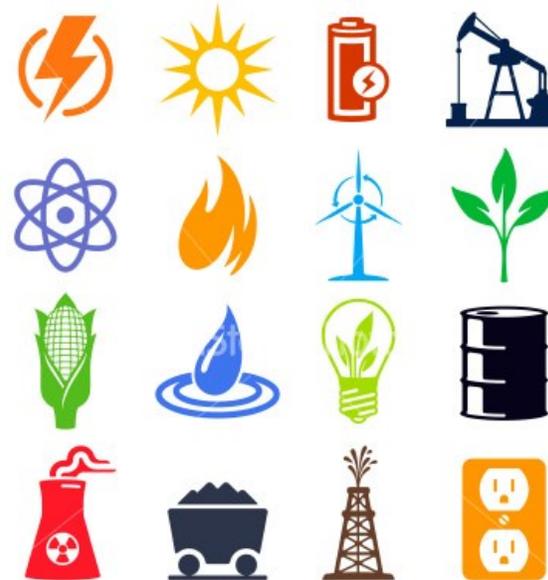
- 4º puesto
- 6'5% de accidentes mortales



Control de Energía Peligrosa

Aislamiento/Bloqueo y Verificación

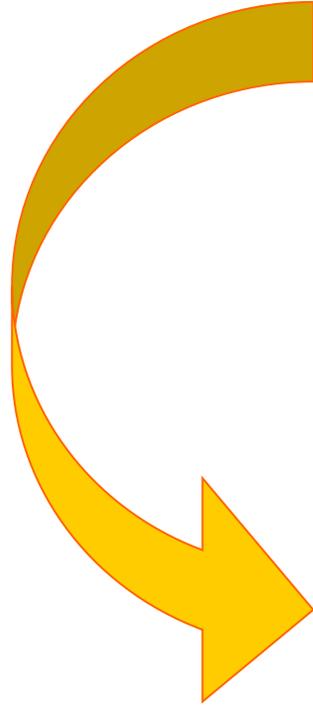
Eléctrica
Mecánica
Hidráulica
Neumática
Química
Térmica
(Criogénica, Calorífica)
Gravitatoria



Peligro por

- Energización
- Puesta en marcha inesperada
- Liberación de Energía almacenada





Tradicionalmente



Control verbal



Descontrol Real



Normativa

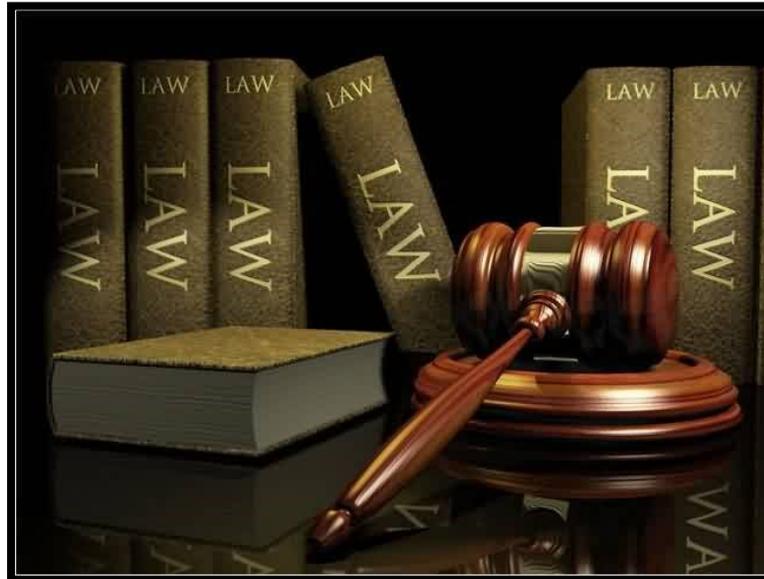
Directiva 2006/42/CE

RD 1215/97 (GUÍA)

NTP 12-13 – ~~52~~ – 71 – 235 – 1117 – 1124

Guía práctica INSHT

OHSA 29 CFR (Código de reglamentos federales)
1910.147



Objetivo:

Conseguir, siempre que la operación lo permita, que las intervenciones que haya que realizar no supongan ningún riesgo debido a la existencia de energía en la instalación, equipo de trabajo o en alguna de sus partes.



Bloqueo

Enclavamiento

Consignación



Acciones de la Consignación

- Separación de la máquina (o de elementos definidos de la máquina) de todas las fuentes de energía posibles.
- Bloqueo de todos los dispositivos de separación (u otro medio para impedir el accionamiento).
- Disipación o retención (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro.
- Verificación, mediante un procedimiento de trabajo seguro, de que las acciones realizadas según los apartados anteriores han producido el efecto deseado.

2. Procedimientos de Consignación



Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Utilización de Equipos de Trabajo

RD 1215/97

RD 2177/04



“**verificación**, mediante un **procedimiento de trabajo** seguro, de que las acciones realizadas según los apartados anteriores han producido el efecto deseado.”

1. Procedimientos

- Conocido por los operarios
- Claros
- Gráficos (diagramas, fotos o dibujos)
- Esquemáticos
- Adecuado a la empresa
- Formato y Metodología propia



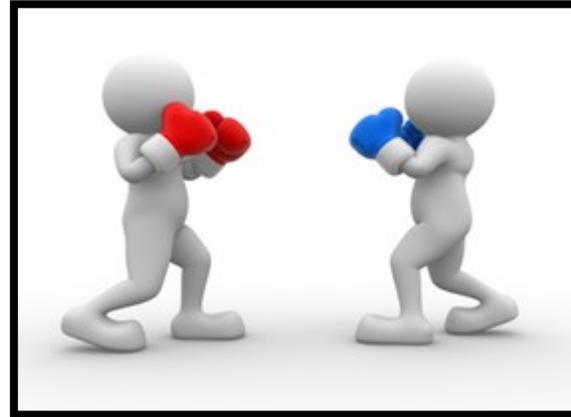
2. Elaboración de Procedimientos

1. Grupo de trabajo interdisciplinar
2. Análisis de las casuísticas de la empresa
3. Redacción del Procedimiento
4. Revisión y Aprobación del Procedimiento
5. Formación e información
6. Implantación del Procedimiento
7. Retroalimentación

2.1 Grupo de trabajo interdisciplinar



Prevención

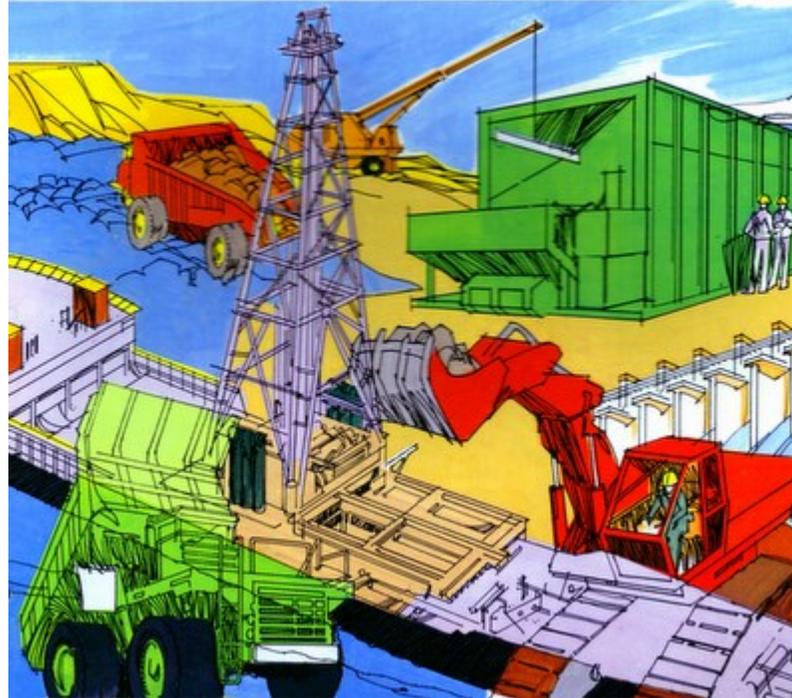


Vs.

Producción

????

2.2 Análisis de las casuísticas de la empresa



2.3. Redacción del Procedimiento



INSTITUTO DE FORMACION PRACTICA
DE RIESGOS LABORALES

IFPRL
Servicio de Prevención Ajeno

info@ifprl.com

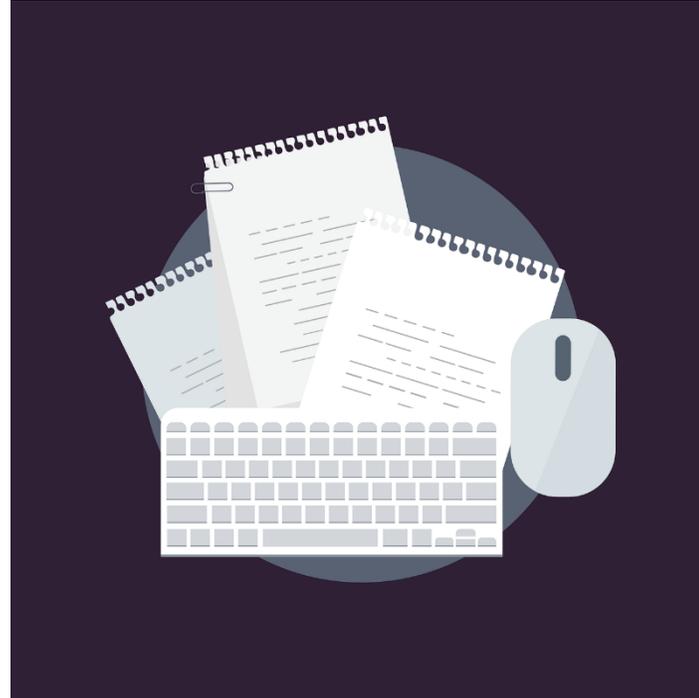
2.4 Revisión y Aprobación del Procedimiento



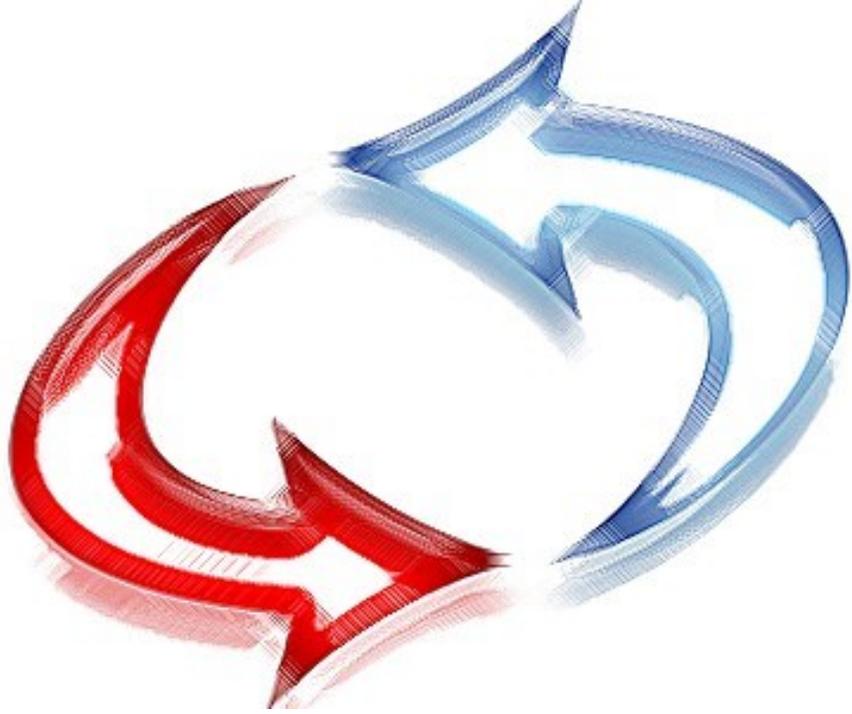
2.5. Formación e información



2.6. Implantación del Procedimiento



2.7. Retroalimentación



El procedimiento deberá contener entre otros:

- Los pasos necesarios para desconectar, aislar, bloquear las máquinas e instalaciones
- Pautas adecuadas para la colocación, retirada o cambio de dispositivos de bloqueo y señalización, así como las responsabilidades asociadas a estas actividades.
- Pasos necesarios para garantizar la efectividad de la prueba de puesta en marcha a realizar.

Es recomendable que exista un procedimiento específico por cada máquina.

El procedimiento deberá contener entre otros:

Directrices para la anulación de un dispositivo de bloqueo.

Quien podrá hacerlo.

Comprobaciones previas: verificación de que el empleado no está en el centro de trabajo

Tratamiento de empresas externas y subcontratas.

Como actuar si una energía no puede ser bloqueada.

Actuaciones en los cambios de turno.

3. Formación

Trabajadores en la zona de peligro (autorizados).

Suficiente para que cada trabajador sea capaz de reconocer los diferentes tipos de energías que pueden estar presentes en un determinado equipo y los métodos para su aislamiento y control.

Resto de los trabajadores

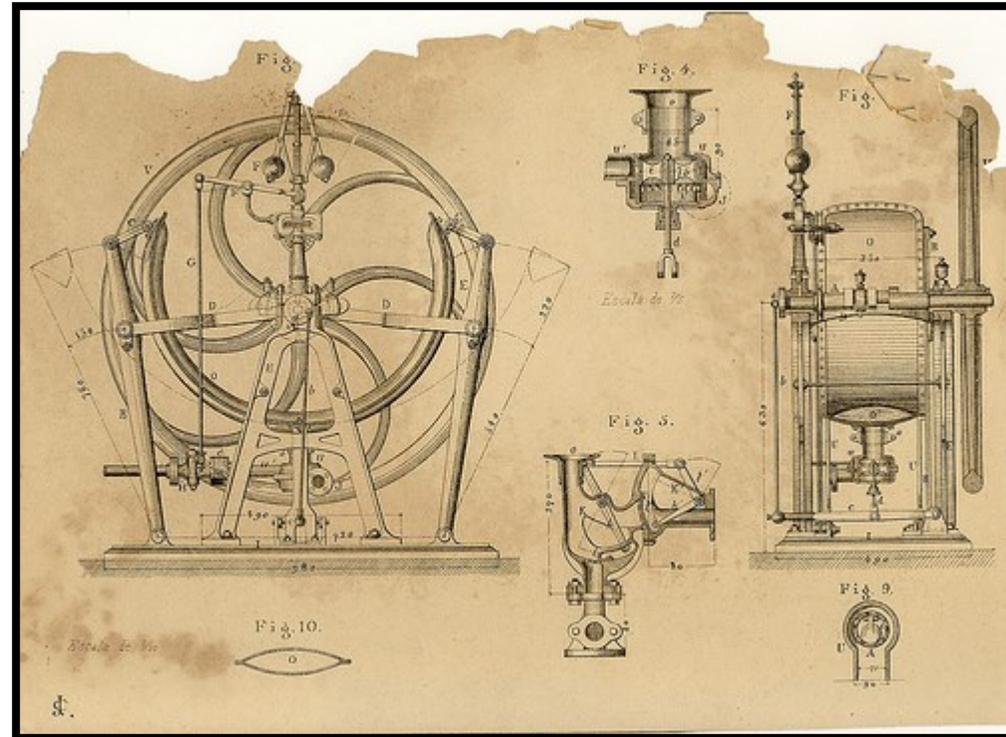
Formación general sobre el contenido del procedimiento e indicaciones relativas a la prohibición de energizar máquinas o instalaciones que han sido bloqueadas y/o señalizadas.

Reciclajes periódicos.

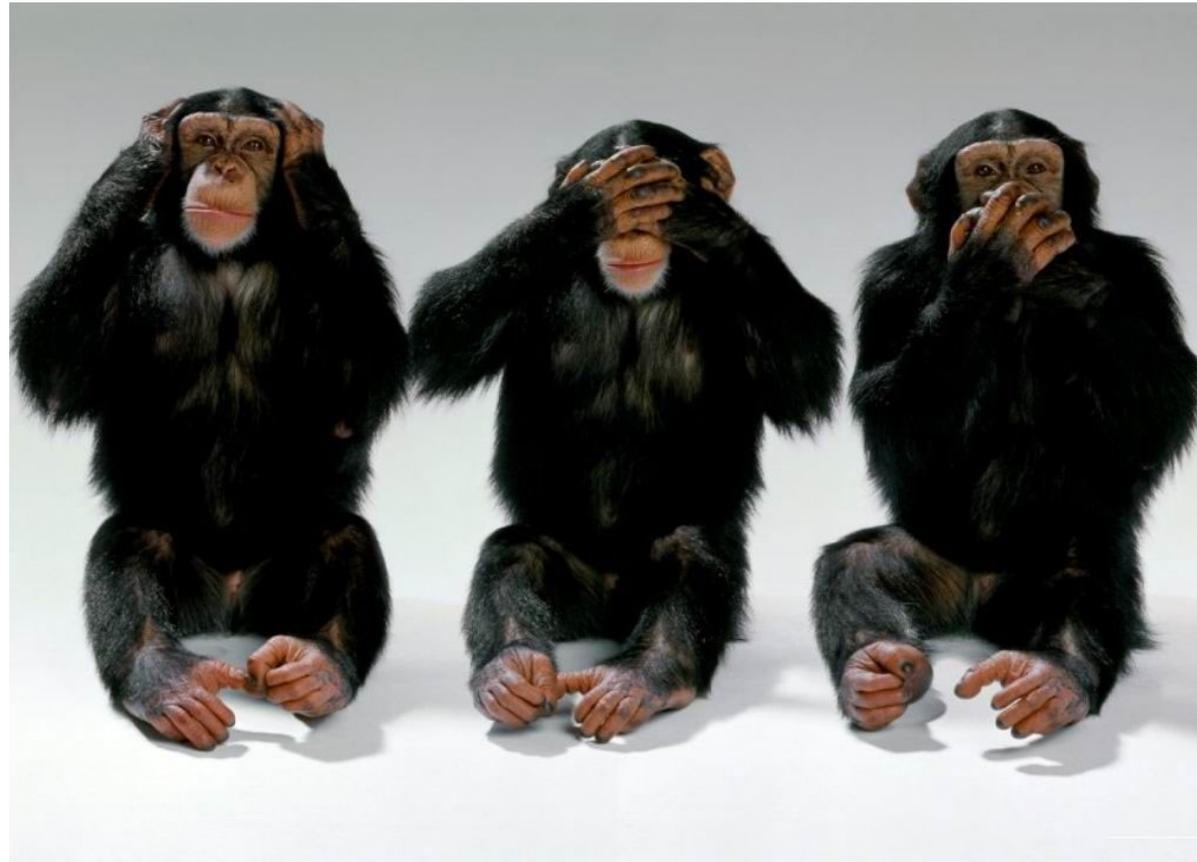
4. Etapas de consignación



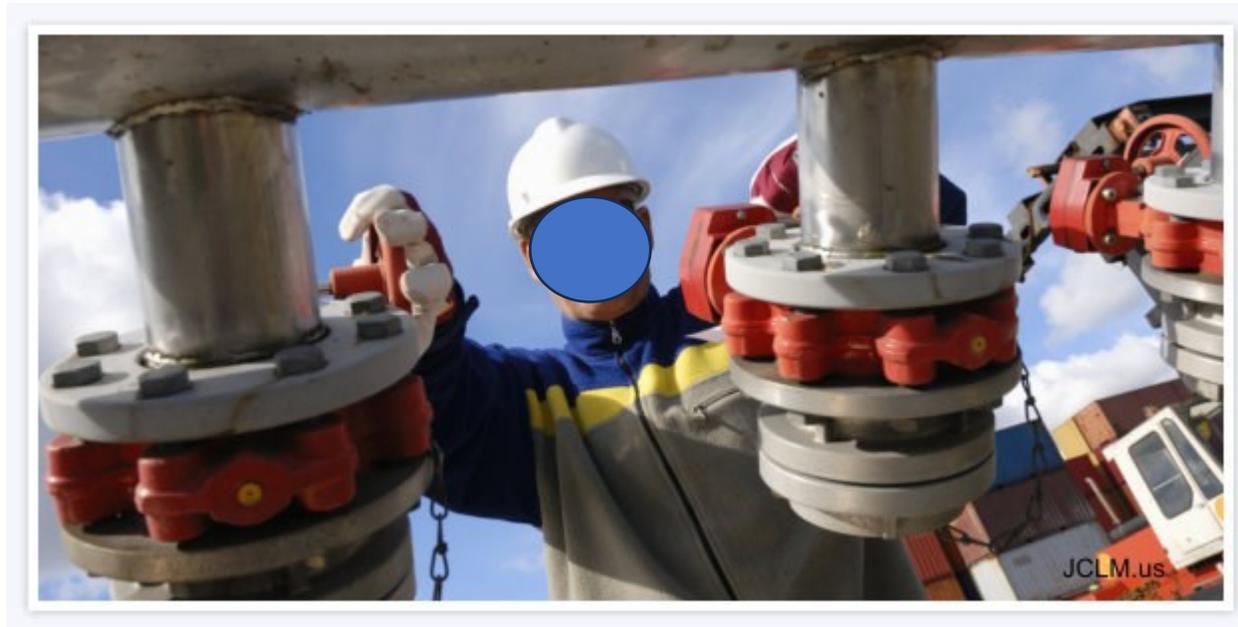
1. Decisión sobre que instalaciones, equipos, o partes de un equipo, han de enclavarse.



2. Comunicación, a todos los afectados por el bloqueo, de la realización del mismo.



3. Corte de la corriente o flujo de energía con los controles de mando de la máquina/instalación.



4. Colocación de los bloqueos (candados) donde proceda.



5. Señalización de la realización de los trabajos



6. Comprobación de que los seccionadores o las válvulas están en posición segura y adecuadamente bloqueados.



7. Comprobación de que los controles de la máquina están en posición cero y que no funcionan al accionarlos.



8. Realización del trabajo.



9. Eliminación de los bloqueos y las señalizaciones.



10. Notificación a todos los afectados de la finalización de los trabajos y la vuelta a la normalidad.



11. Restauración de la corriente o flujo de energía.



5. Sistemas de Consignación



Principales sistemas

- **LOTO**
- **DECAP**
- **LOTO GRUPAL**
- **TRANSFERENCIA DE LLAVES**



LOTO

Lock Out - Tag Out



Origen:

Norma OSHA sobre Control de Energías Peligrosas.

Título 29 del Código de Reglamentos Federales
(*Code of Federal Regulations – CFR*) 1910.147
Subparte J



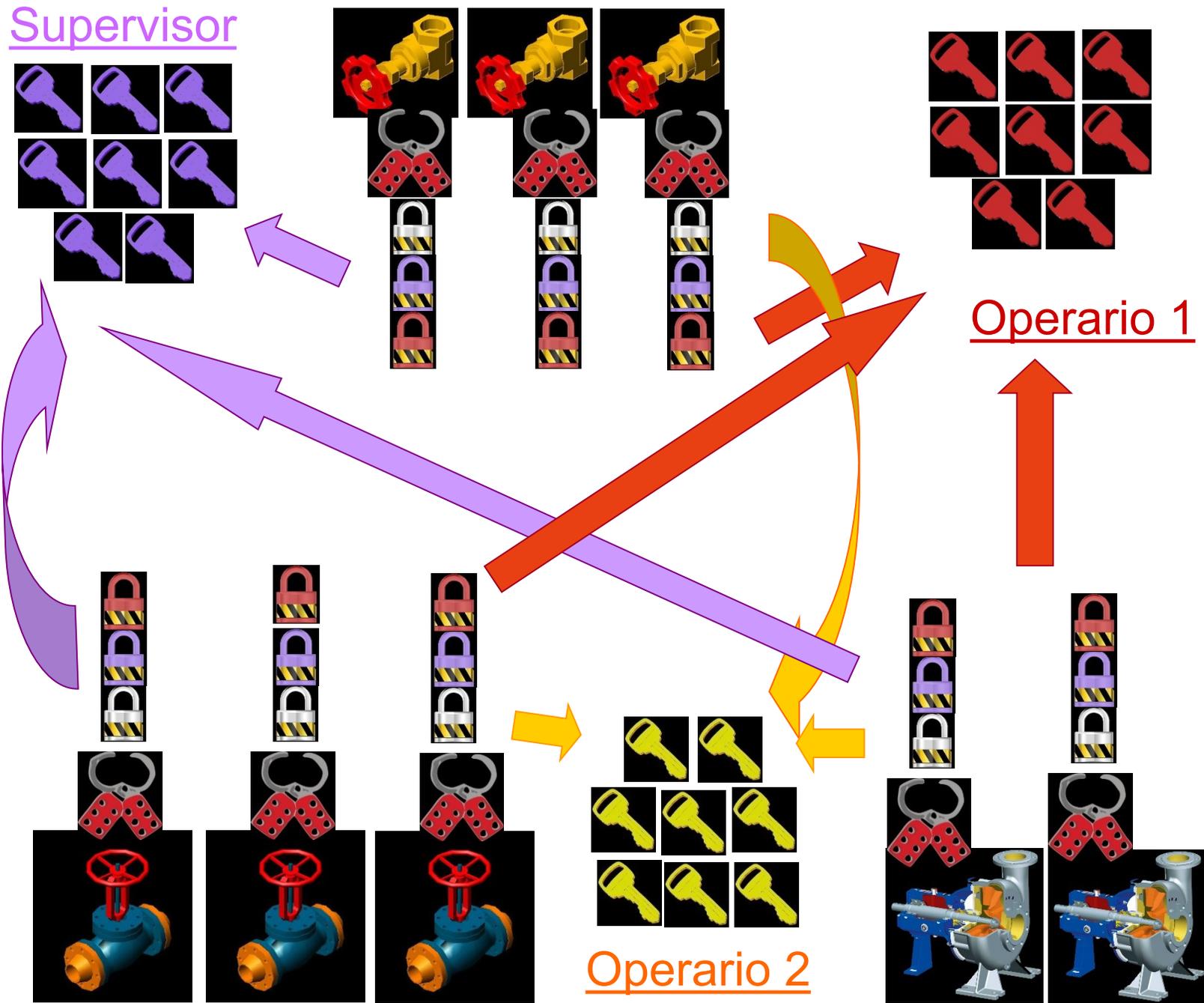
Una Persona – Un Candado – Un Bloqueo



INSTITUTO DE FORMACION PRACTICA
DE RIESGOS LABORALES

IFPRL
Servicio de Prevención Ajeno

Supervisor



Señalización

En todos los puntos de bloqueo



Documentación

Tarjetas de consignación

- Fecha
- Causa del bloqueo
- Identificación del operario/encargado
- Número de bloqueo
- Energía bloqueada
- Localización del bloqueo

Señalización.

Si se demuestra que el nivel de seguridad es el mismo que con el bloqueo/etiquetación, será suficiente con una señalización adecuada.



Hoy por Hoy  Ciencia Ficción

DECAP

Desenergizar

Etiquetar

Candar

Asegurar

o
bar



Origen:

5 Reglas de Oro de la Seguridad Eléctrica

Desenergizar = Corte visible – Abrir las fuentes de tensión (Primera)

Etiquetar = Señalizar el área de trabajo (Quinta)

Candar = Bloqueo físico (Segunda)

Asegurar = Puesta a tierra (Cuarta)

Probar = Verificar la ausencia de tensión
(Tercera)

Bloqueos Simples

Un solo turno de trabajo
Un solo operario
Responsable del equipo



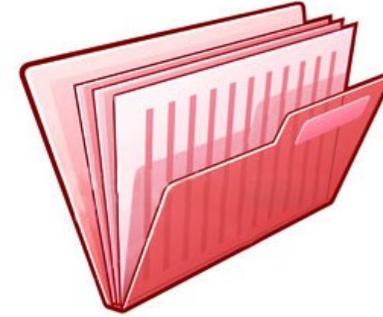
No son necesarias las tarjetas de bloqueo

Bloqueos Múltiples

3 niveles de bloqueo

- Candados de Bloqueo (Con Señalización)
- Candados de Supervisión
- Candados Personales
- Candado de Líder de Bloqueo

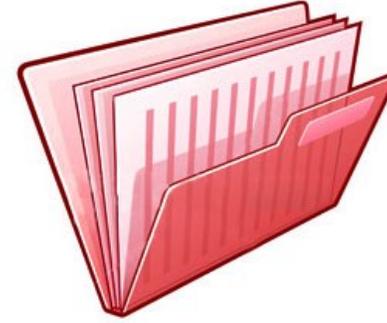
Documentación



Hojas de Bloqueo

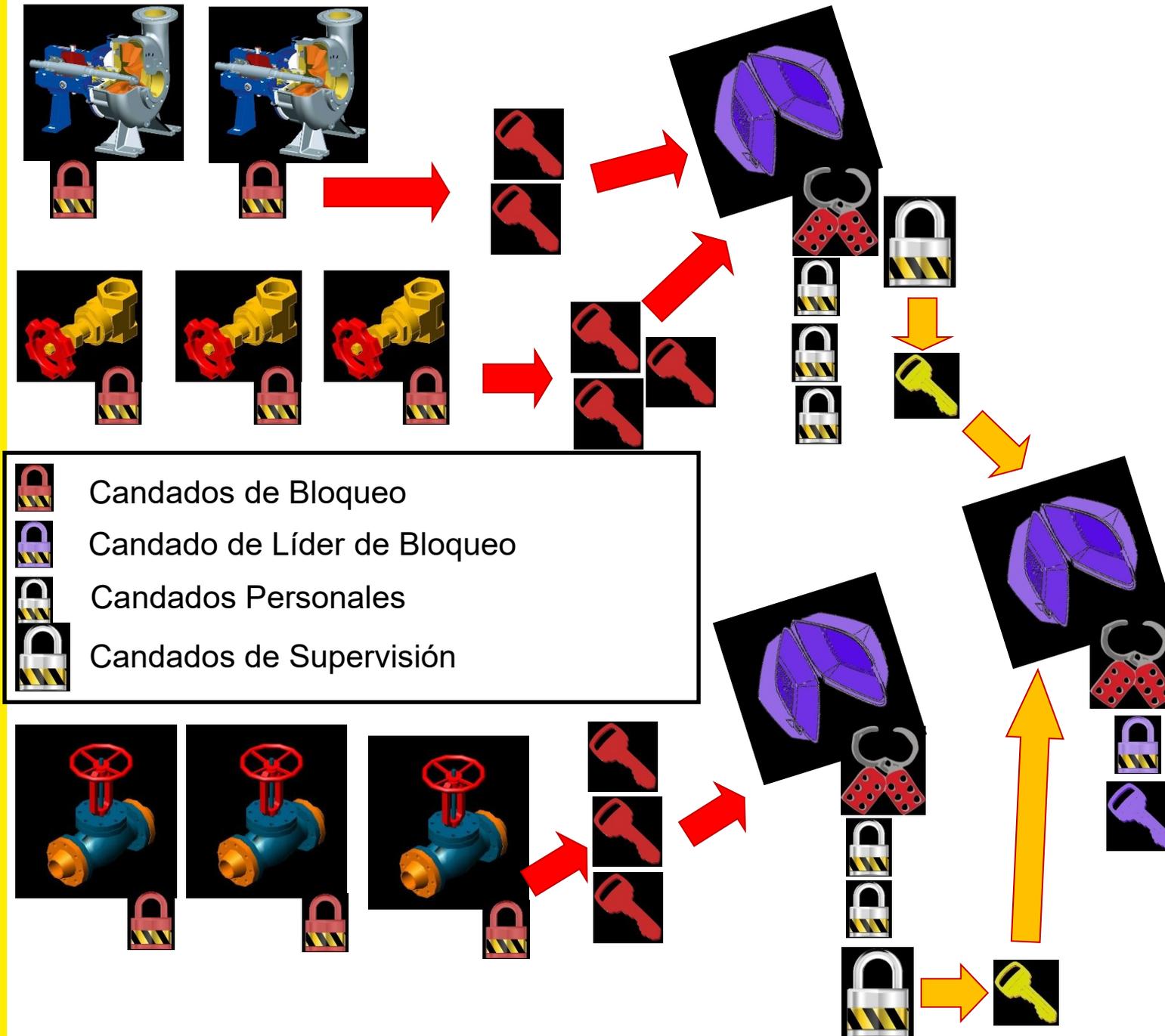
- Fecha
- Identificación del operario
- Identificación del candado
- Número de candados utilizados
- Número del bloqueo
- Energía bloqueada
- Localización del bloqueo

Documentación



Control de Bloqueos

- Fecha
- Motivo del bloqueo
- Identificación de cajetines
- Identificación del candado



LOTO GRUPAL

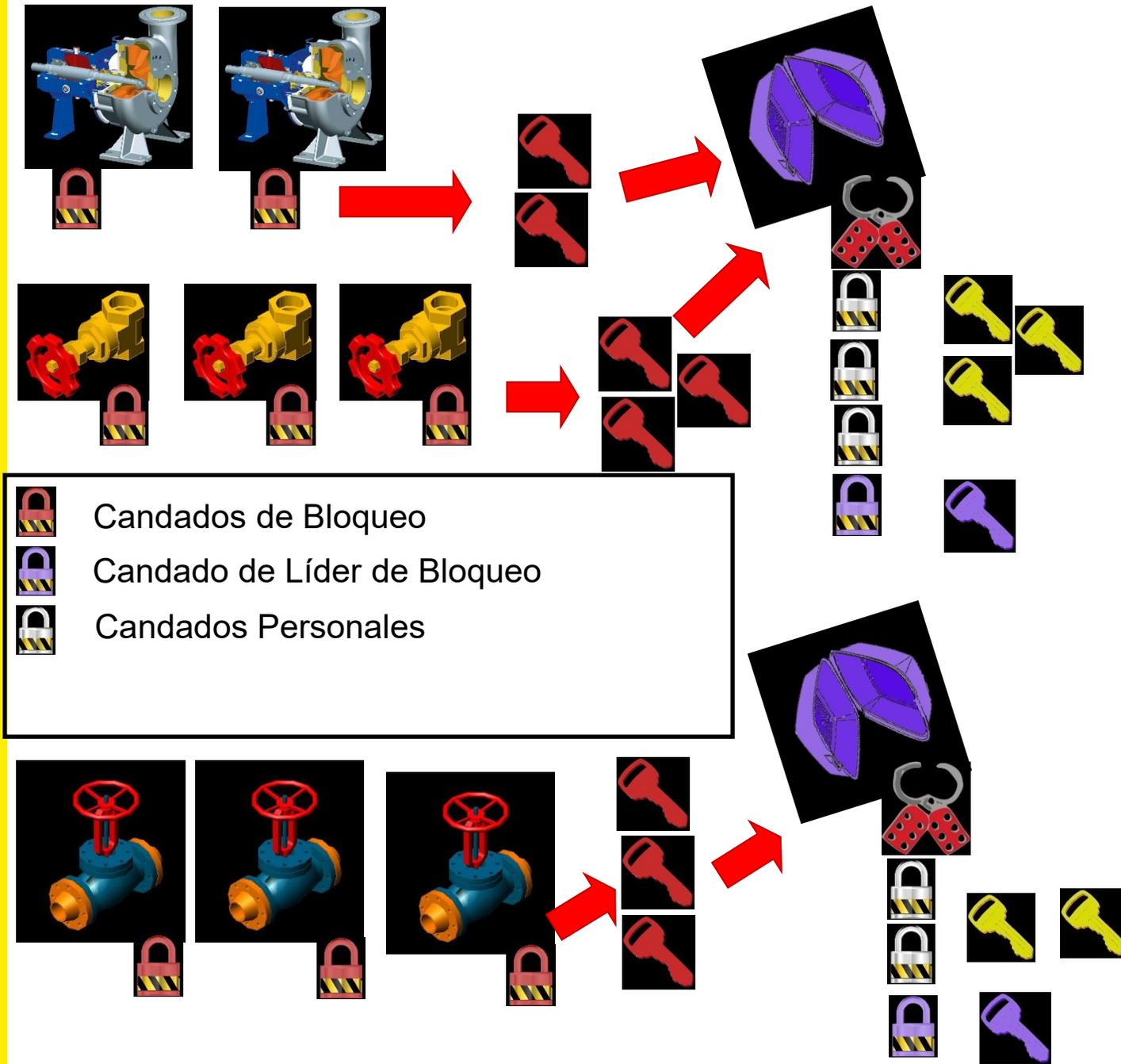
**(Sistema de Bloqueo Grupo-
Mando / LOTO Complejo...)**



Se trata de una variación del LOTO donde se utilizan cajas de bloqueo.

Está especialmente diseñado para sistemas complejos y colaborativos donde realizan trabajos diferentes operarios con orígenes diversos.





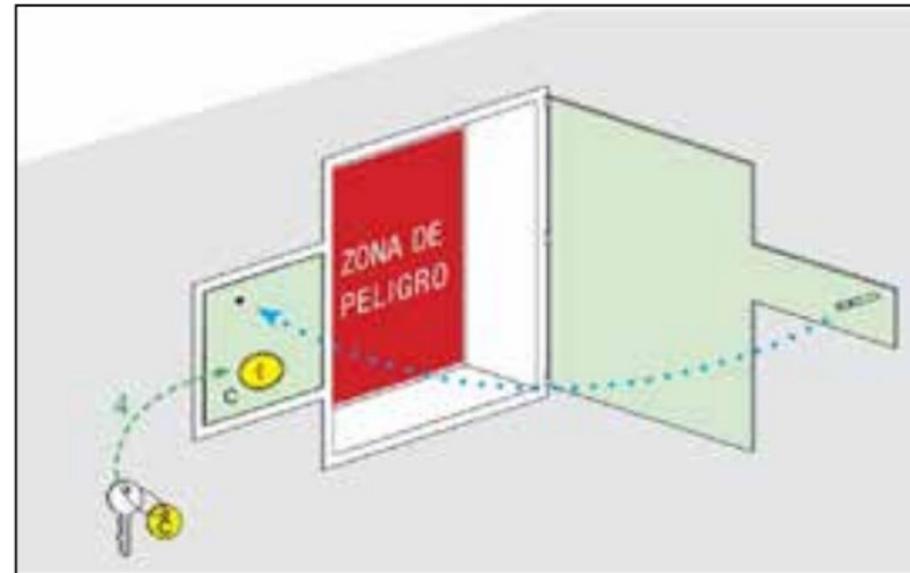
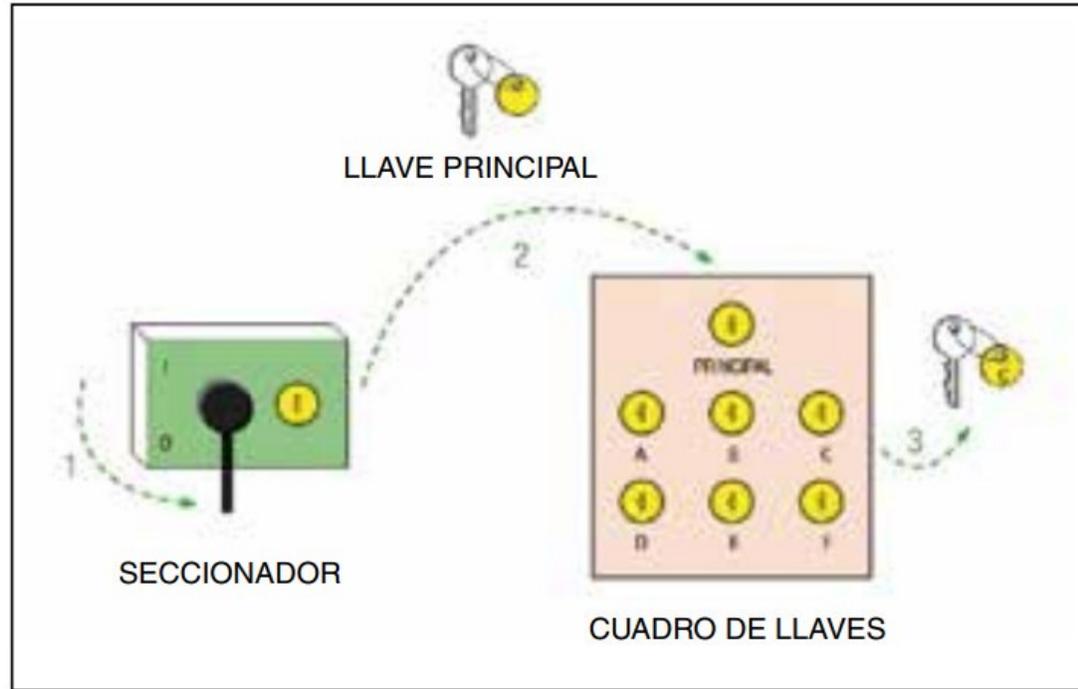
TRANSFERENCIA DE LLAVES



Sistema de consignación de instalaciones que utiliza llaves de bloqueo en varios niveles que da acceso a las diferentes zonas peligrosas de la instalación.

Si no se ha anulado el seccionador de la instalación no se tendrá acceso a las llaves que permiten llegar al lugar de trabajo.





Otros sistemas

- **TAGOUT**
- **REDUNDANCIA ACTIVA**
- **VME**
- **CONTROL REMOTO (RLO)**



TAGOUT



Sistema de consignación de instalaciones que se basa exclusivamente en la colocación de etiquetas.

No existe bloqueo físico.



Se utiliza en trabajos de bajo riesgo.

Es una opción cuando debido a la naturaleza del equipo o el sistema de control de energía hacen **IMPOSIBLE** el bloqueo físico.

Nivel de seguridad ínfimo.

Depende del comportamiento humano (educación preventiva).

Dificulta los trabajos grupales al acumularse las tarjetas.

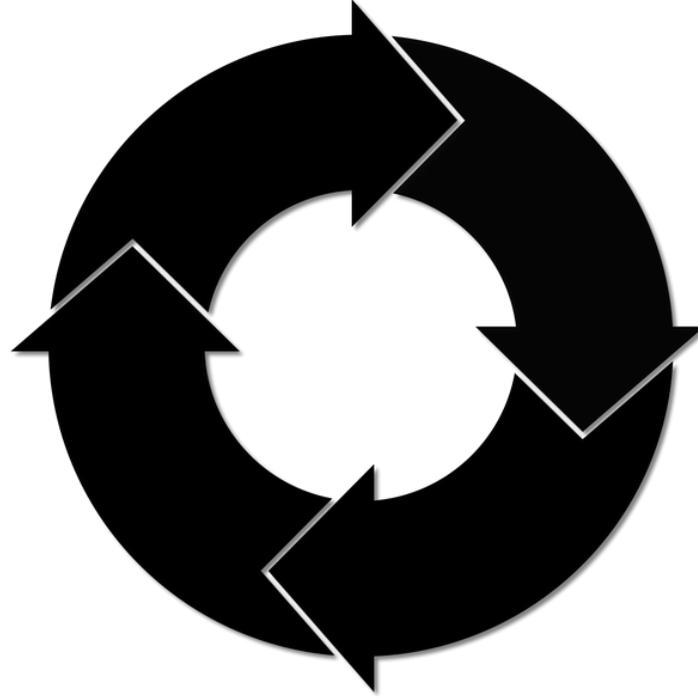
No debería sustituir al LOTO.





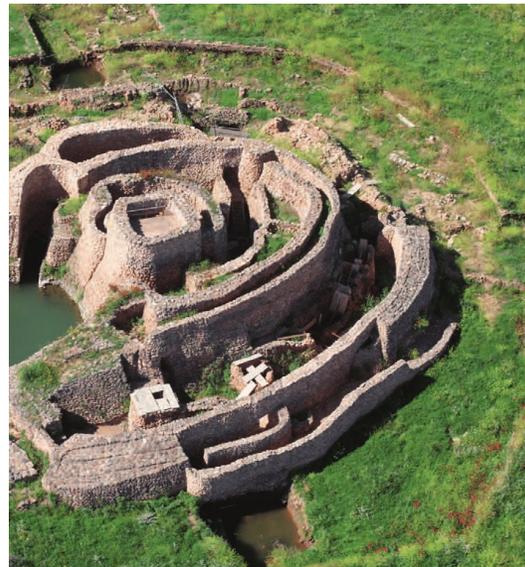
INSTITUTO DE FORMACION PRACTICA
DE RIESGOS LABORALES

Sistemas con Redundancia Activa



Sistema de consignación de instalaciones que se utiliza en entornos críticos.

Implica la implementación de múltiples barreras de seguridad redundante que funcionan simultáneamente. Si un sistema falla, otro toma su lugar inmediatamente para evitar un accidente o incidente.



VME

(Vigilancia, Medida y Ensayo)



Sistema de consignación de instalaciones que se utiliza en entornos eléctricos y electrónicos.

Implica la instalación de equipos de medición y vigilancia que monitorean constantemente la desenergización del equipo/instalación.



Vigilancia

Supervisión de las condiciones del entorno de trabajo, el estado de los equipos y el cumplimiento de las normas de seguridad.

Medida

Mediciones para verificar la desenergización.

Ensayo

Tras la realización de los trabajos comprobar la correcta instalación y funcionamiento de los sistemas.



INSTITUTO DE FORMACION PRACTICA
DE RIESGOS LABORALES

Servicio de Prevención Ajeno

info@ifprl.com

Consignación Remota



Sistema de consignación cada vez más utilizados en industrias automatizadas.

Características clave:

- Control a distancia mediante interfaces de control (paneles de mando PLC, sistemas SCADA, software).
- Sistemas redundantes para garantizar seguridad.
- (bloqueos físicos, verificaciones...).
- Autenticación y autorización de accesos (sistemas de registro, claves, biométricas...).

Ventajas

Reducción de exposición a riesgos.
Mayor eficiencia en ambientes complejos.
Verificación más rápida y precisa.

Problemas

- Inseguridad psicológica.
- Dependencia de la tecnología.
- Capacitación especializada.
- Costos.

6. Buenas y Malas Prácticas

(recomendaciones para evitar
bloqueos incompletos)



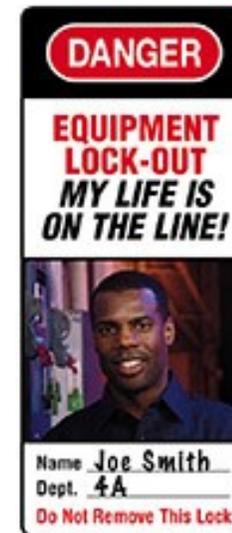
-La mayor dificultad está en el convencimiento por parte de responsables y trabajadores, de que su trabajo es suficientemente sencillo como para no exigir la consignación de la máquina o instalación. Debe procederse por tanto a una **MENTALIZACIÓN** adecuada de estos operarios.



SE PIERDE EL TIEMPO. Es una idea común para la mayoría de las labores que tradicionalmente se han realizado sin consignación.

-Violación de equipos consignados y señalados.

-Uso de tarjetas/candados personalizados



-Aun así, no hay que consignar siempre. En ajustes menores de herramientas o en tareas rutinarias y repetitivas, no se recurrirá a los procedimientos de consignación, aunque se pongan medidas para evitar los accidentes.

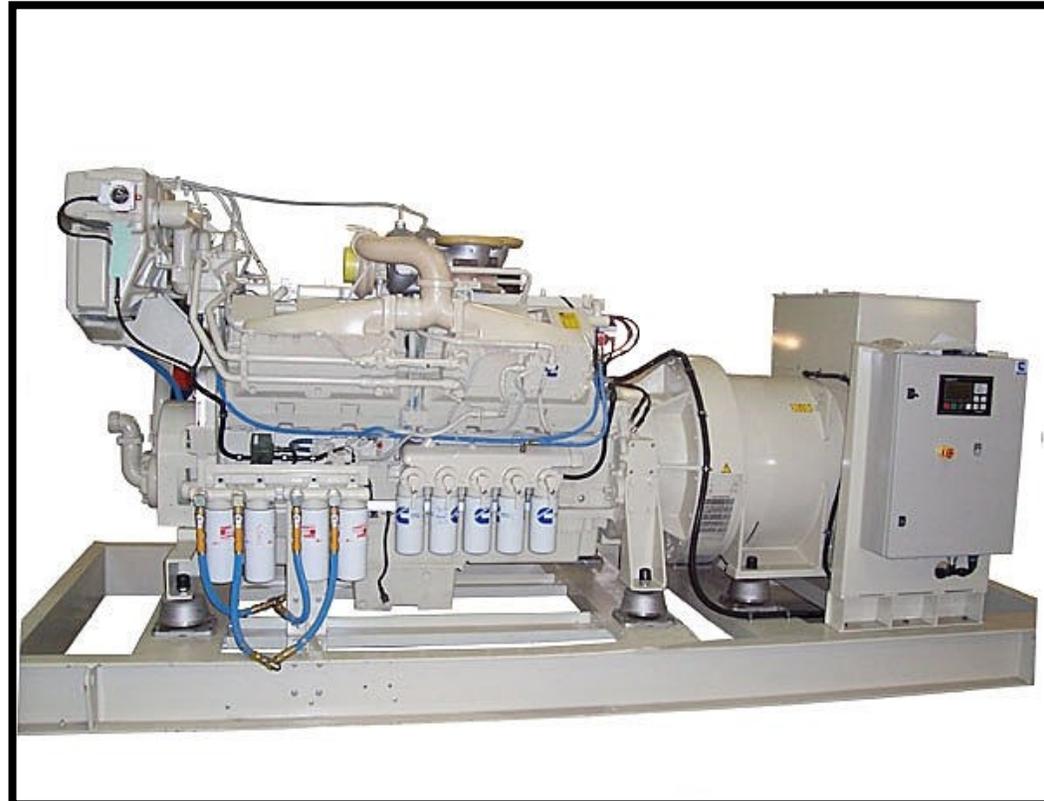


-Retirar los fusibles de alimentación de una máquina no es una adecuada sustitución de un dispositivo de consignación.



-Actuar sobre los órganos de parada de un equipo tampoco puede considerarse un bloqueo de la instalación.

-Hay que tener en cuenta los equipos con posibles fuentes auxiliares de energía frente a cortes inesperados de la misma (equipos electrógenos...) y bloquear todas ellas.



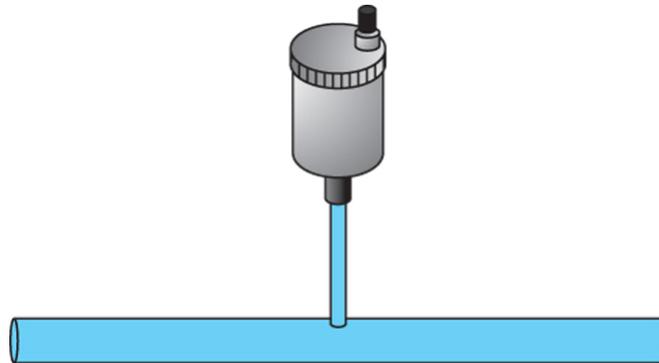
-Es conveniente que los candados se diferencien de los utilizados para otras labores ajenas a las consignaciones.



-Tener en cuenta los equipos con funcionamiento intermitente como bombas, ventiladores, compresores, etc.



-Prever la posible presencia de presión residual en líneas hidráulicas y/o neumáticas (instalar purgadores).



-Nunca se dejarán las llaves colocadas en los candados de bloqueo (porque así es más difícil perderlas).



-Cuando existen instalaciones no preparadas para ser consignadas (hidráulicas, neumáticas, aportes de materiales...), será necesario diseñar un método adecuado para que el enclavamiento sea efectivo o incluso instalar equipos que lo permitan (válvulas...)



-Hay que tener en cuenta los equipos que utilizan varios suministros diferentes de energía, y realizar una consignación de todas ellas.

-Cuando los los controles están alejados del equipo o sobre paneles generales donde se encuentran los mandos de varios equipos, la señalización del enclavamiento cobra una mayor importancia si cabe.

-Hay que consignar también los equipos con funcionamiento intermitente y no confiar en finalizar el trabajo, antes del siguiente ciclo de funcionamiento.

-Los operarios encargados de realizar las consignaciones deberán encontrarse formados y capacitados para ello.



-La planificación de la consignaciones deberá ser realizada siempre por personal conocedor de las instalaciones y no por operarios subcontractados para una labor puntual.

-Se debería revisar cada cierto tiempo (1 año) la efectividad de los procedimientos de consignación.



-Los dispositivos de etiquetado deberían advertir contra los peligros existentes si la máquina o equipo está energizado incluyendo una leyenda como la siguiente: No Encender. No se abren. No cierre. No energice. No utilice la máquina.

-Deberán indicar la manera de ponerse en contacto con el encargado de la consignación (nº teléfono, canal de talkye, extensión interna...) por si fuera necesario anular dicha consignación por fuerza mayor.

-Los dispositivos de etiquetación se fabricarán de manera que sean capaces de soportar las condiciones a las que van a verse sometidos (lluvia, ambiente corrosivo...)



-Los medios de unión de las etiquetas, deberá ser lo suficientemente resistentes como para evitar la eliminación involuntaria o accidental.

-Los operarios de las subcontratas deberán conocer y respetar la finalidad de los procesos de consignación, aunque no sean realizados por ellos.



-En los cambios de turno deberán extremarse las precauciones, para evitar que un bloqueo quede anulado en el proceso.



-Todos los puntos de bloqueo deben estar claramente marcados.

-Preparación de la zona de trabajo; Antes de introducirse en la zona de trabajo, deberá comprobarse que se han cumplido una serie pasos;

- Todos los departamentos que se puedan ver afectados han sido avisados.
- La zona de trabajo ha sido protegida y señalizada.
- La zona de trabajo esta aislada o consignada.

-Un empleado – Una llave.



-Al diseñar nuevas instalaciones, habrá que hacerlo pensando en el mantenimiento y las posibles consignaciones necesarias para ello.

- Hay que asegurarse de haber evacuado adecuadamente todas las zonas peligrosas, antes de la reactivación.
- Las políticas de consignación deberán ser firmes.
- Es importante revisar la eficacia de los procedimientos desarrollados y de su implantación.

-En muchos casos se deberán consultar los manuales de instrucciones (incluso consultar con los fabricantes) para confirmar las fuentes de energía y los procedimientos/sistemas a aplicar.



-Cuando se trata de dos trabajadores o grupos de trabajo diferentes (contrata/subcontrata), lo más indicado es la colocación de dos bloqueos en cada punto. Uno por cada grupo de trabajo.

-Anulación de emergencia del bloqueo.

-Cuando y en qué condiciones deberá darse (empleado que marcha sin desbloquear su consignación...).



-Panel de consignaciones. En él se colocan las tarjetas de consignación instaladas y así pueden conocerse todas las instalaciones/máquinas loqueadas en un momento dado.



7. Dispositivos de Consignación



Mecanismo o aparato que permite el empleo de llaves o combinaciones de cierre (comúnmente candados) que retienen la palanca de un interruptor o una válvula en la posición de cero (sin tensión, fuera de servicio).



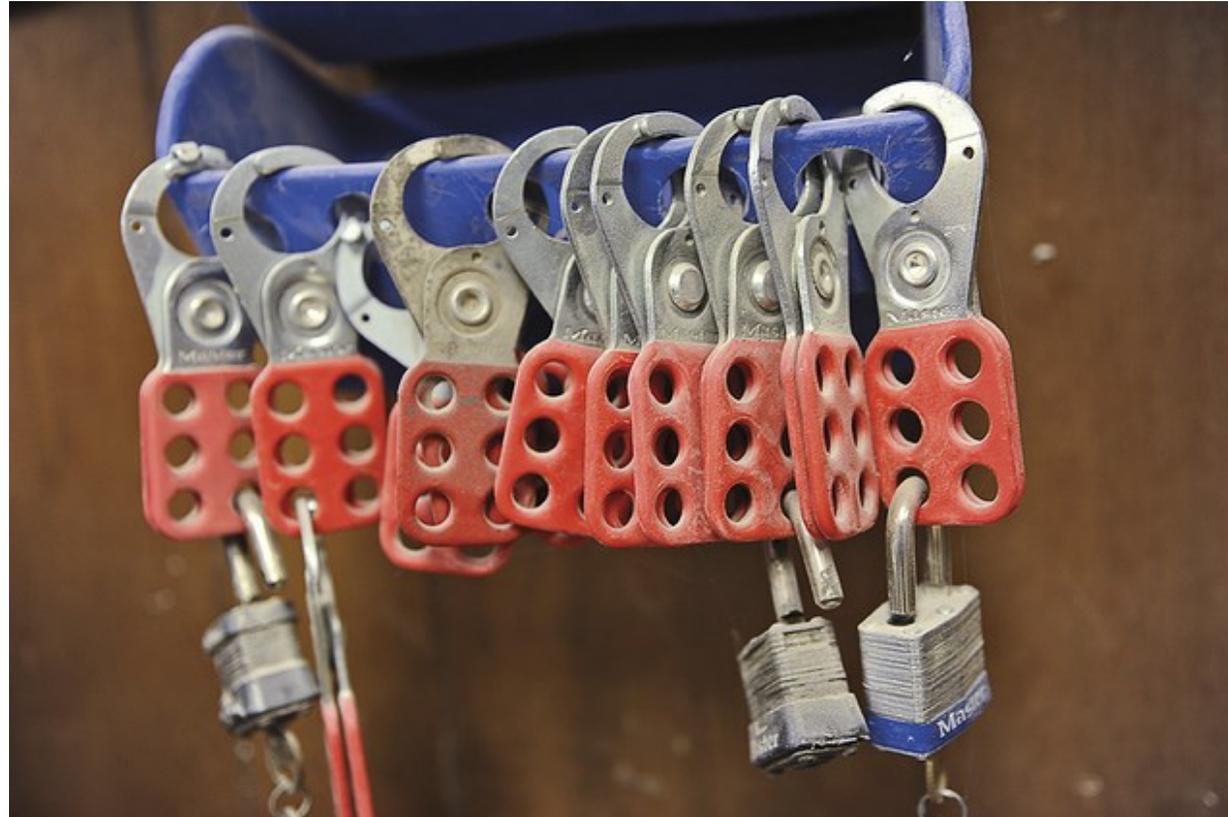
No es obligatorio el uso de sistemas comerciales de consignación, tan solo de sistemas de consignación efectivos.



Candados



Multiplicadores

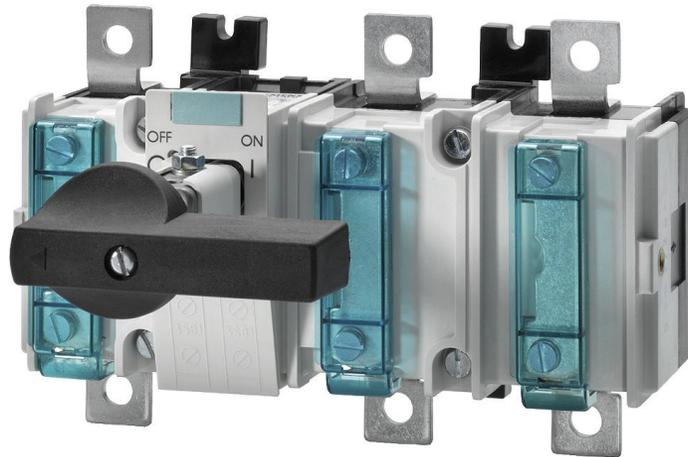


Cajetines

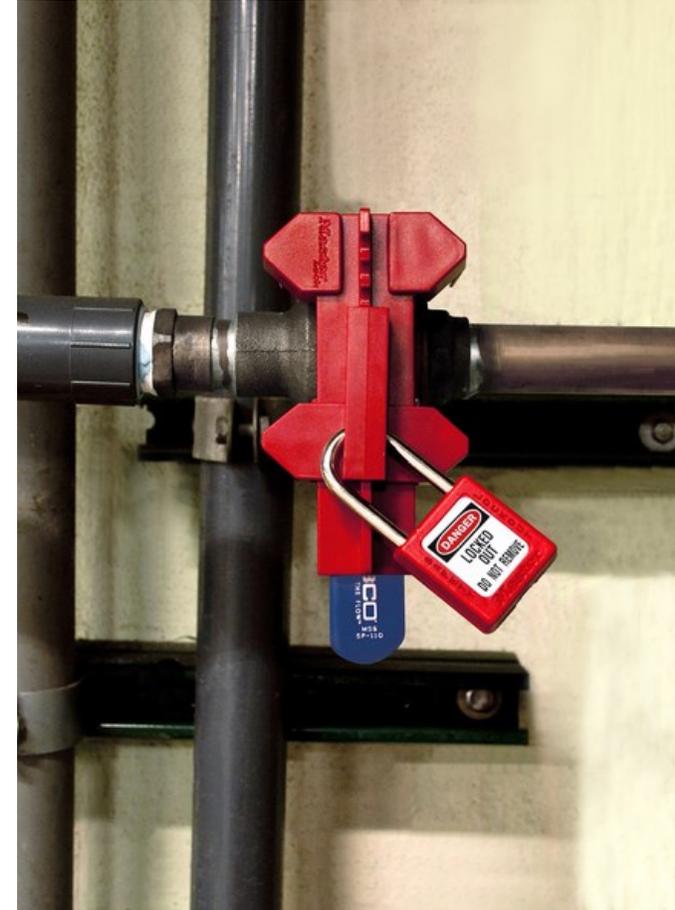
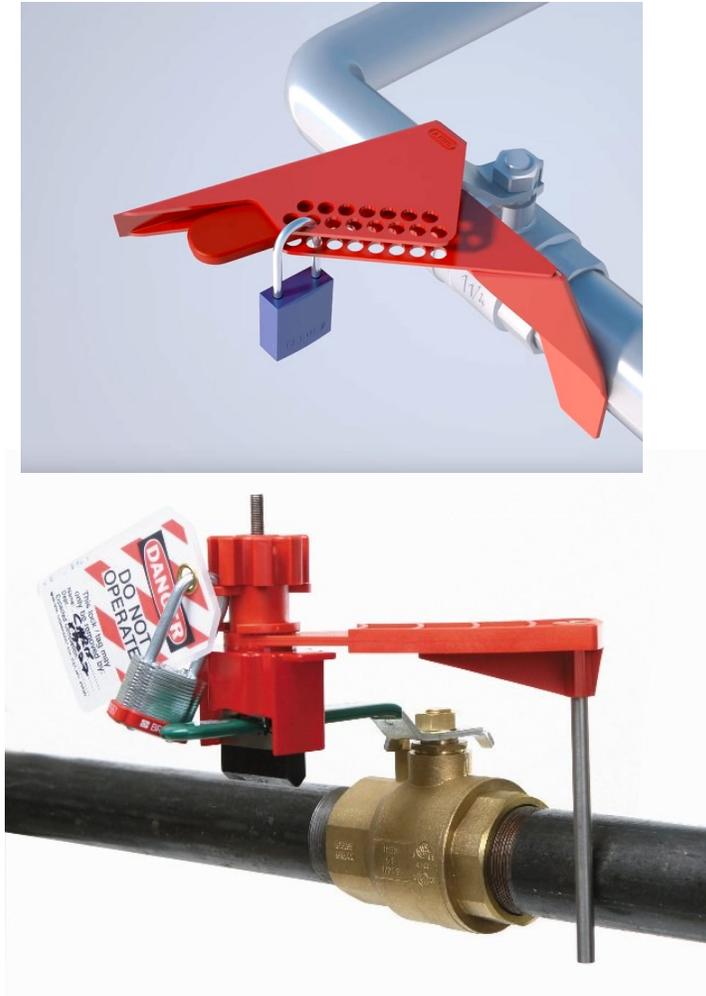


Seccionadores

En el caso de máquinas alimentadas por corriente eléctrica, el control de alimentación más importante no es el propio pulsador o palanca de la máquina, sino el seccionador o interruptor situado al principio de la alimentación.



Válvula de bola



Sistema de bloqueo con cable ajustable:



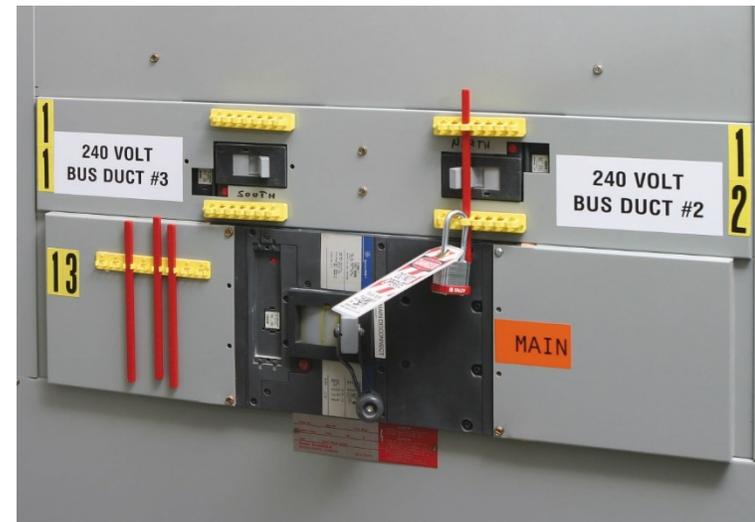
Sistema de carcasa



Topes



Eléctricos



Enchufes



Mandos



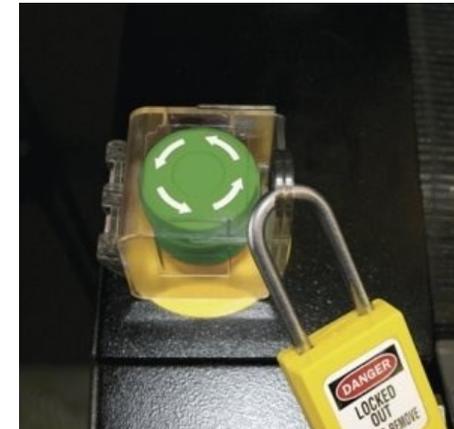
Líneas neumáticas



Para sogas



Otros



Enclavamientos de máquinas



Enclavamientos remotos





MOLTES GRÀCIES
ESKERRIK ASKO

LAN ARRISKUEN HEZIKETA
PRAKTIKOAREN INSTITUTUA

IF-PRL
Servicio de Prevención Ajeno

INSTITUTO DE FORMACION PRACTICA
DE RIESGOS LABORALES