



Evento no deseado:  
Pérdida de Contención de Aire  
a Elevada Presión

## Estrategia de Controles

### Interacción con Energía Neumática

*Gerencia corporativa de Seguridad y Salud  
Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad*

## **NOTA DE CONFIDENCIALIDAD**

Este documento contiene información de propiedad de Antofagasta Minerals S.A. que ha sido preparada estrictamente con el propósito de ser utilizada en las operaciones de la Compañía y no podrá ser proporcionada o revelada parcial o totalmente a terceros sin autorización expresa por parte de la Compañía.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción al Estándar</b> .....	5
Descripción .....	6
Aplicabilidad .....	6
Objetivos específicos .....	6
Alcance.....	6
Estrategia de gestión de riesgos de Seguridad y Salud de Antofagasta Minerals.....	6
<b>Proceso de Gestión de Controles Críticos</b> .....	9
Proceso de gestión de controles críticos.....	10
Proceso de identificación de los riesgos de fatalidad Antofagasta Minerals .....	11
Identificación de los controles.....	11
Estándar de desempeño del control crítico .....	13
Roles y responsabilidades.....	13
Implementación en terreno .....	14
Proceso de verificación y reportabilidad.....	15
Respuesta al desempeño inadecuado de los controles críticos.....	15
<b>Estrategia de Controles</b> .....	17
Evento no deseado – Pérdida de Contención de Aire a Elevada Presión.....	18
Alcance.....	18
Bowtie.....	19
Controles.....	21
Controles críticos .....	29
Eventos no deseados .....	55



I | Introducción al Estándar

### 1. DESCRIPCIÓN

La Estrategia de Gestión de Controles corresponde a los requisitos mínimos obligatorios (para ejecutivos(as), supervisores(as), trabajadores(as) propios(as) y personal de empresas contratistas), para garantizar ambientes de trabajo sanos y seguros, manteniendo bajo control los riesgos, factores, agentes y condiciones que puedan producir accidentes del trabajo o enfermedades profesionales con consecuencias graves o fatales.

### 2. APLICABILIDAD

Establecer los lineamientos y requisitos mínimos para la gestión de los riesgos de fatalidad en Antofagasta Minerals, mediante la formalización de controles que consideren un lenguaje común y criterios de desempeño, con el principal objetivo de eliminar los accidentes fatales del Grupo Minero.

### 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proveer descripciones claras y únicas de los elementos asociados a la gestión de los riesgos de fatalidad de Antofagasta Minerals.
- Entregar una metodología común para la identificación y definición de los riesgos de fatalidad, controles críticos y estándares de desempeño.
- Definir el proceso de gestión de los riesgos de fatalidad y responsabilidades.
- Generar los lineamientos para la definición, implementación, control y mejora de la gestión de los riesgos de fatalidad en Antofagasta Minerals.
- Fortalecer, fomentar y mejorar el liderazgo de los diferentes espacios de la organización.

### 4. ALCANCE

Aplica a las operaciones actuales y futuras, proyectos de desarrollo, exploraciones y todas las actividades donde existan riesgos de fatalidad en Antofagasta Minerals, indistintamente si estas son ejecutadas por trabajadores(as) directos(as) o por empresas colaboradoras.

### 5. ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD DE ANTOFAGASTA MINERALS

Antofagasta Minerals define el eje de su actuar en su “Carta de Valores”, donde destaca el valor de la “Responsabilidad por la Seguridad y la Salud” de las personas, el cual busca erradicar los accidentes fatales, graves y enfermedades profesionales. Para ello, Antofagasta Minerals desarrolló la “Política de Sustentabilidad”, en donde definió que la seguridad y salud de las personas son valores intransables, que están presentes en nuestra forma de pensar, de actuar y que son parte central de la estrategia.

La gerencia corporativa de Seguridad y Salud de Antofagasta Minerals ha implementado la “Estrategia de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud” (Figura 1), enfocada en los riesgos que tienen el potencial de generar fatalidades, accidentes graves y enfermedades profesionales, según los niveles de impacto 4 (accidente que causa una incapacidad permanente mayor al 40% o una fatalidad) y 5 (accidente que cause fatalidades múltiples) definidos en la “Matriz de Impactos de Antofagasta Minerals”.

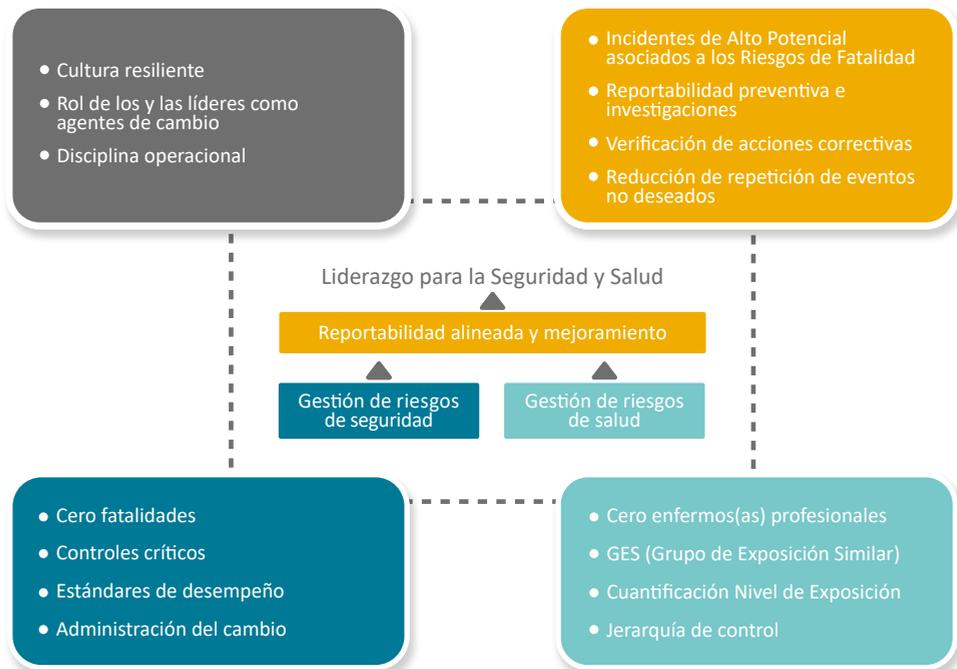


Figura 1 – Estrategia SSO



## II | Proceso de Gestión de Controles Críticos

## 1. PROCESO DE GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

Los riesgos de fatalidad que se presentan en este documento, con sus controles, controles críticos y estándares de desempeño, son los mínimos a gestionar por las compañías y empresas contratistas según les aplique. Para aquellos riesgos particulares, que se presenten en alguna Compañía o empresa contratista, deben ser gestionados de acuerdo a la metodología descrita en este documento.



Figura 2 – Proceso de Gestión de Controles

## 2. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE FATALIDAD ANTOFAGASTA MINERALS

El primer paso para determinar los principales peligros que pueden afectar o tener un mayor impacto en la organización, es identificar aquellos riesgos de fatalidad que deben ser controlados. Para ello, se consideró el WRAC, fatalidades de la industria, fatalidades del Grupo Minero, el juicio experto y el análisis de la repetitividad de los eventos no deseados en Antofagasta Minerals.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONTROLES

En este paso se deben identificar los controles necesarios para cada uno de los riesgos de fatalidad, ya sean estos controles existentes o posibles nuevos controles. Este proceso incluye la preparación de un bowtie, el cual se divide en las siguientes etapas:

### 3.1. Peligro

El inicio de cualquier bowtie es la identificación del peligro. Un peligro es una fuente, situación o acto con un potencial de daño.

### 3.2. Evento no deseado

Una vez identificado el peligro, el siguiente paso es definir el evento no deseado. Este es el momento en que se libera o se expone al peligro de manera descontrolada. No hay daño o impacto negativo aún, pero es inminente.

### 3.3. Causas

Mecanismos que pueden liberar o causar la exposición al peligro de manera descontrolada. Puede haber múltiples causas.

### 3.4. Consecuencias

Se deben identificar las consecuencias resultantes del evento no deseado. Puede haber más de una consecuencia para cada evento.

### 3.5. Identificación de controles

- **Controles preventivos:** Estos controles previenen la causa que resulta en un evento no deseado.
- **Controles mitigadores:** Estos controles mitigan los efectos de las consecuencias o permiten una recuperación rápida luego de que la consecuencia ha ocurrido.

### 3.6. Controles críticos

Luego de definir los controles para el evento no deseado, la selección de los críticos es el paso siguiente. Estos son cruciales para prevenir o mitigar las consecuencias de un riesgo de

fatalidad. La ausencia o falla de uno de ellos aumenta de manera significativa el riesgo de que ocurra una fatalidad, a pesar de la existencia de otros controles.

### 3.7. Factores de erosión

Los controles no son perfectos, incluso el mejor control puede fallar. Teniendo en cuenta este hecho, lo que se necesita saber es por qué un control falla, esto se hace usando el factor de erosión. Cualquier cosa que pueda hacer que un control falle o pierda efectividad se puede describir como un factor de erosión.

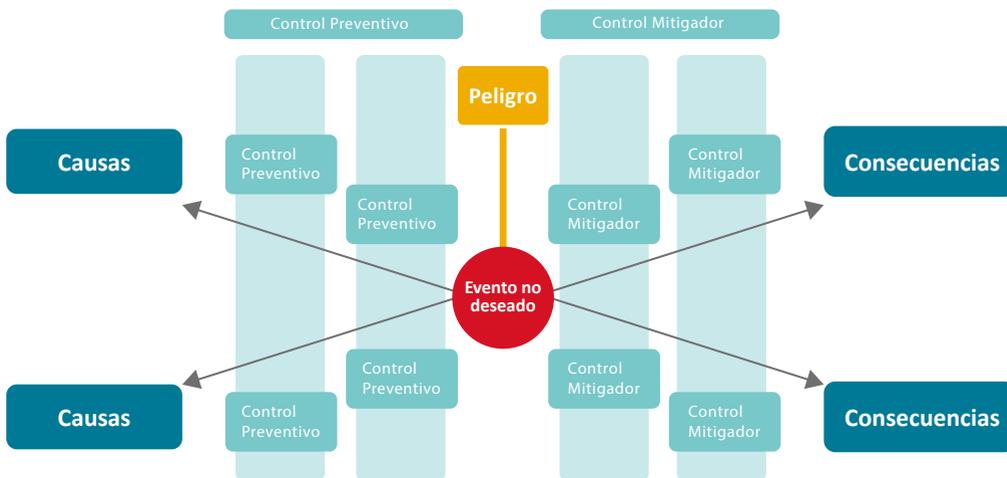


Figura 3 – Modelo bowtie

Una vez terminado el proceso se deben evaluar los bowties y controles para asegurar que sean apropiados y relevantes para cada causa y/o consecuencia, y contra la jerarquía de los controles. Esta evaluación debe chequear que no exista una excesiva dependencia en un tipo de control (acto, objeto y sistema).

## 4. ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO DEL CONTROL CRÍTICO

El desempeño de un control se establece como el mínimo requerido para asegurar su efectividad y evitar la manifestación de un evento no deseado. Este paso identifica las actividades que tendrán impacto en el desempeño del control, proporcionando una ayuda para entender cómo deben ser verificados en la práctica y un mecanismo para monitorear su eficiencia. Para ello, debemos definir los objetivos de los controles críticos, requerimientos de desempeño y cómo se chequea el desempeño en la práctica.

## 5. ROLES Y RESPONSABILIDADES

### 5.1. Ejecutivo(a)

- Evalúa todos los controles a través de la supervisión del rendimiento del control crítico y actividades de campo (en terreno).
- Verifica y monitorea el correcto diseño, implementación y capacitación de todos los controles críticos, asegurando los recursos necesarios y la capacidad para mantener los controles actualizados (vigentes).
- Responsable de la integridad, el diseño y la implementación efectiva de todos los controles críticos, monitoreando y asegurando la conformidad de todos estos.
- Responsable de movilizar a todos los y las líderes para que contribuyan con la verificación de la correcta implementación de los controles críticos, a través de inspecciones y visitas a terreno.

### 5.2. Supervisor(a)

- Verifica la disponibilidad y la correcta implementación de los controles durante la ejecución de las tareas y otorga retroalimentación al sistema a través de un monitoreo de controles críticos.
- Responsable de reportar desviaciones en los requerimientos de los controles críticos, asegurándose que los operadores(as) han verificado la efectividad de ellos y tienen las competencias para hacerlo.
- Rol activo en el proceso de verificación. Los supervisores(as) deben ser competentes en el entendimiento de las especificaciones técnicas de todos los controles críticos bajo su responsabilidad, otorgando una continua retroalimentación a la línea de operación y la línea ejecutiva.

### 5.3. Operador(a)

- Revisa, tarea a tarea, que todos los controles críticos estén implementados para el desarrollo de las actividades críticas. Ante cualquier actividad en donde no estén implementados los controles críticos o las condiciones no sean las adecuadas debe detener la tarea.
- Responsable de detener todas las actividades hasta que los controles críticos estén implementados en terreno.

- Rol activo en el proceso de implementación y verificación. Chequeos diarios de todos los controles críticos asociados a los riesgos de fatalidad.

### 6. IMPLEMENTACIÓN EN TERRENO

La implementación debe estar a cargo de un grupo de especialistas designado por la Compañía para cada evento no deseado. Los pasos a seguir son los siguientes:

#### 6.1. Adaptar el proceso en las compañías

Adaptar los documentos de la Compañía a la nueva estrategia de control es clave para el éxito del proceso. Las compañías deben revisar sus documentos y definir aquellos necesarios de modificar y comunicar a todo el personal.

#### 6.2. Revisión de la estrategia de adaptación

Los documentos adaptados en el paso anterior deben ser revisados por el o la Gerente General de la Compañía, esto asegura la consistencia en la aplicación de los procesos de gestión de los controles. Las compañías deben ajustar en función de los comentarios, el proceso de implementación de la estrategia de los controles.

#### 6.3. Desarrollo de un plan de implementación

El plan debe establecer una base para un enfoque efectivo en la gestión de los controles en la Compañía, el cual tiene que ser apoyado por el liderazgo de los ejecutivos(as) de la Compañía, desarrollando conocimiento apropiado e identificando cómo explicar e identificar los estándares para los controles críticos.

Comunicar el cambio es importante para el éxito de la implementación. Por ello se debe incluir material de los controles en las noticias internas, páginas de la intranet de la Compañía y a través de los boletines de seguridad. La meta de la comunicación es generar la atención del personal operativo de la Compañía.

Desarrollar e implementar un pack de capacitación-educación para el personal y empleados(as) nuevos(as), en todos los niveles organizacionales de la Compañía.

#### 6.4. Implementación del plan

Una vez comunicados los cambios, se debe iniciar el proceso de implementación de la gestión de los controles, generando una estrategia que permita minimizar el impacto debido a los cambios generados. De ser necesario, se debe aplicar la gestión del cambio en aquellos procesos que impacten de manera significativa a la operación.

## 7. PROCESO DE VERIFICACIÓN Y REPORTABILIDAD

### 7.1. Verificaciones

Toda la organización debe verificar en terreno la correcta implementación de la presente estrategia de controles.

A nivel de cada Compañía y empresa contratista, se debe generar un programa de actividades de liderazgo que contemple la verificación de riesgos de fatalidad y sus controles en cada nivel jerárquico de la organización.

Por otro lado, las acciones correctivas derivadas de incidentes de alto potencial, de verificaciones ejecutivas, corporativas y de los comités paritarios, deben ser revisados en su implementación y efectividad en terreno.

### 7.2. Reportabilidad

En ausencia o falla de un control se debe reportar según lo definido en la clasificación de eventos no deseados de SSO. En caso de que la ausencia o falla de un control origine un accidente, se debe investigar, bajo la metodología establecida por el Grupo Minero.

Cada Compañía debe contar con un proceso de reportabilidad, el cual debe ser robusto, preventivo, que genere aprendizajes y apoye la toma de decisiones respecto de la ocurrencia y repetición de los eventos.

### 7.3. Mejoras a los estándares de desempeño y controles críticos

Como proceso de mejora continua de los controles críticos y estándares de desempeño, se deben considerar los siguientes antecedentes: proyectos de reducción de riesgo, resultados de investigaciones de incidentes, benchmarking internos y de la industria, juicio experto, procesos de auditorías, innovaciones tecnológicas, verificaciones de riesgos de fatalidad, cambios en la legislación, entre otros.

## 8. RESPUESTA AL DESEMPEÑO INADECUADO DE LOS CONTROLES CRÍTICOS

Los dueños(as) de los controles críticos deben estar al tanto del desempeño de éstos. Si los controles críticos no están rindiendo o se genera un incidente, se debe investigar y tomar acciones para mejorar su desempeño.

La respuesta al desempeño inadecuado es determinado por los resultados de las actividades de verificación y reportabilidad. Esta respuesta es importante, ya que apoya a la revisión y mejora la estrategia de controles.

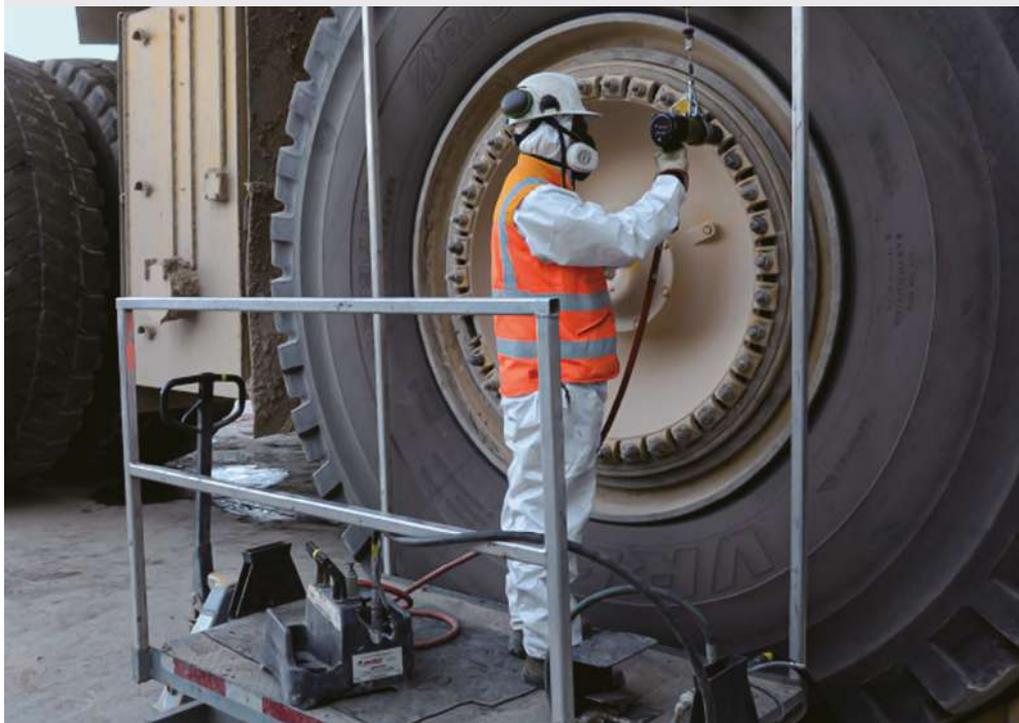


### III | Estrategia de Controles

## EVENTO NO DESEADO – PÉRDIDA DE CONTENCIÓN DE AIRE A ELEVADA PRESIÓN

### Alcance

Este estándar aplica a las instalaciones y actividades del Grupo Minero en las que puede haber exposición, contacto o liberación descontrolada de energía neumática, desde equipos, maquinarias y/o instalaciones.







# CONTROLES

---

### 1. Despresurizar los sistemas neumáticos

- a. Antes de ejecutar cualquier mantenimiento o reparación, se debe despresurizar los sistemas y comprobar la efectividad de esta operación.
- b. El operador(a) debe estar acreditado(a) por la Compañía para intervenir y mantener los sistemas neumáticos que utiliza.
- c. El operador(a) debe conocer el orden en que se activan las válvulas para despresurizar el sistema.
- d. El operador(a) debe contar con la secuencia de maniobra, la cual tiene que indicar de manera secuencial y gráfica la activación de las válvulas.
- e. Se debe poseer un procedimiento sobre el bloqueo de los sistemas neumáticos, con el paso a paso para despresurizar el sistema.

### 2. El operador(a) debe verificar de manera instrumental la energía cero

- a. El operador(a) debe asegurar la desenergización y bloqueo de las fuentes de energía.
- b. El operador(a) debe verificar, en los instrumentos instalados (manómetro/PIT) y en las líneas neumáticas, que la presión existente es igual a cero.
- c. El operador(a) debe mantenerse fuera de la línea de fuego respecto a los circuitos neumáticos.
- d. Previo a la verificación, el operador(a)/mantenedor(a) debe verificar que el instrumento está funcionando correctamente (prueba operacional).
- e. Los instrumentos para verificar la energía cero deben estar certificados.
- f. Los instrumentos deben contar con un plan de mantenimiento.
- g. Los operadores(as) deben contar con una capacitación teórica y práctica asociada al bloqueo de energías.
- h. El operador(a) debe verificar la energía cero en puntos definidos en la línea o loop de válvulas.
- i. Para altas presiones se deben considerar elementos de protección personal específicos como caretas, chalecos o trajes.

### 3. Dispositivos físicos de bloqueo operativos

- a. El operador(a) debe verificar, antes de iniciar las actividades, que los dispositivos de bloqueo físico están en buenas condiciones.
- b. La estrategia de mantenimiento debe incluir la inspección y mantención de los elementos de bloqueo.
- c. El procedimiento de bloqueo de los sistemas neumáticos debe señalar el tipo de bloqueo físico que se debe aplicar en cada componente.
- d. La Compañía debe contar con dispositivos físicos certificados para dichas operaciones.
- e. Antes de implementar el dispositivo en el punto de bloqueo, se debe verificar su operatividad y dejar registro de ello.

#### 4. Manómetro y/o PIT para medir presión

- a. La estrategia de mantenimiento debe incluir la inspección y calibración de los elementos para medir presión.
- b. El manómetro y/o PIT debe tener una escala de lectura acorde a la presión de trabajo del sistema.
- c. Se debe verificar que los puntos de conexión del instrumento se encuentren en buenas condiciones y libres de contaminación.
- d. Se debe revisar el buen estado del instrumento (legible su lectura, sin contaminación y vidrio, acrílico o visor en buen estado).
- e. Durante las inspecciones, el operador(a) debe verificar que el instrumento está funcionando correctamente.

#### 5. Todas las líneas de presión deben tener un punto de testeo (fijo o sistema de conexión)

- a. La Compañía debe definir un estándar sobre la implementación de los test point (seleccionar tipo de conector, medida y calidad del material).
- b. Revisar el plano neumático para determinar la mejor ubicación de los test point.
- c. Los puntos de testeo deben estar identificados con un TAG.
- d. Los puntos de testeo deben ser definidos de acuerdo al diseño del sistema o por un o una especialista del área.

#### 6. El mantenedor(a) debe realizar una inspección periódica de los sistemas, de acuerdo con la estrategia de mantenimiento

- a. La estrategia de mantenimiento debe basarse en las recomendaciones del fabricante (manual de operación y mantención) y en el estándar aplicable al sistema neumático. Además de considerar las condiciones del entorno de funcionamiento.
- b. Las inspecciones e intervenciones del mantenimiento deben quedar registradas en el sistema seleccionado por la Compañía, con la finalidad de tener una trazabilidad.
- c. Las desviaciones detectadas deben generar acciones o avisos para su resolución.
- d. El mantenedor(a) debe cumplir a cabalidad con lo establecido en la estrategia de mantenimiento y debe contar con las competencias correspondientes para poder intervenir estos sistemas y asegurar la calidad de los trabajos a realizar.

#### 7. Sistema de control para monitorear la presión de la energía neumática

- a. Los sistemas de monitoreo deben ser diseñados para verificar que se está operando en los rangos de trabajo establecidos.
- b. El sistema de control debe alertar y/o detener el sistema cuando los rangos operacionales no cumplan los límites de diseño.

- c. La Compañía debe determinar los tipos de monitoreo que deben poseer los sistemas neumáticos.

### **8. Sólo los operadores(as) acreditados(as) pueden intervenir el circuito neumático**

- a. La Compañía debe implementar un programa de capacitación y certificación para la operación y mantenimiento de los sistemas neumáticos.
- b. La certificación debe ser renovada según la malla de capacitación de la Compañía.
- c. Sólo pueden intervenir los sistemas neumáticos aquellos operadores(as) y/o mantenedores(as) acreditados(as) por la Compañía.

### **9. El montaje, regulación y calibración de los componentes debe realizarse de acuerdo a las especificaciones técnicas definidas por el fabricante (mantención y reparación)**

- a. La Compañía debe definir las certificaciones de los entes que reparan y/o mantienen los componentes de los sistemas neumáticos.
- b. Cada componente reparado debe poseer un protocolo de prueba antes de ser instalado en un sistema neumático.
- c. La Compañía debe poseer un procedimiento para almacenar y conservar los componentes neumáticos.
- d. El personal técnico debe poseer las competencias necesarias para el montaje, calibración y puesta en servicio de los componentes neumáticos (personal acreditado).

### **10. Identificar las presiones con mangueras y/o ductos de colores y tener una tabla que indique sus rangos (baja, media y alta)**

- a. La Compañía debe adoptar las normas técnicas que rijan para identificar las presiones de los sistemas neumáticos.

### **11. Los sistemas neumáticos deben contar con un diseño y/o memoria de cálculo (zapatilla neumática manifolds de distribución portátiles)**

- a. Los manifolds de distribución portátiles deben contar con una memoria de cálculo.
- b. Deben ser construidas de acuerdo a una memoria de cálculo y diseño.
- c. Deben contar con un plan de mantenimiento realizado por personal especialista.
- d. Está prohibido utilizar sistemas hechizos.

## 12. Protección física a los sistemas neumáticos vulnerables (malla de seguridad)

- a. La Compañía debe definir los sistemas de protección de mangueras y/o tuberías, considerando el efecto de la vibración y/o golpes.
- b. La Compañía debe asegurar que los puntos de anclajes, para las mallas de seguridad, existan o sean implementadas.
- c. La implementación, inspección y conservación de estas protecciones y puntos de anclajes, deben ser parte de la estrategia de mantenimiento.

## 13. Componentes de fijación operativos (acoples, abrazaderas)

- a. La Compañía debe definir los sistemas de fijación adecuados para una correcta conexión de las líneas neumáticas.
- b. La estrategia de mantenimiento debe considerar la inspección y mantención de los componentes de fijación.

## 14. El mantenedor(a) debe realizar el cambio de componentes de acuerdo a las especificaciones del fabricante (horas / vida útil o monitoreo de condiciones)

- a. La Compañía debe desarrollar y aplicar una estrategia de mantenimiento tomado en cuenta las indicaciones del fabricante y el diseño del sistema neumático.
- b. El mantenedor(a) debe verificar que los componentes sean compatibles con las normas de fabricación o funcionamiento del sistema neumático.

## 15. Secadores de aire operativos

- a. Los secadores de aire deben reducir significativamente el contenido de humedad en el aire del ambiente o en el caudal de aire, haciendo que sea más limpio, y la humedad no genere mayor corrosión en los equipos o conexiones neumáticas.
- b. La estrategia de mantenimiento de los secadores debe basarse en las recomendaciones del fabricante (manual de operación y mantención).
- c. Las inspecciones e intervenciones asociadas al mantenimiento de los secadores deben quedar registradas en el sistema seleccionado por la Compañía, con la finalidad de tener una trazabilidad.
- d. Las desviaciones detectadas deben generar acciones o avisos para su resolución.
- e. El mantenedor(a) debe cumplir a cabalidad con lo establecido en la estrategia de mantenimiento y debe contar con las competencias correspondientes para poder intervenir estos sistemas y asegurar la calidad de los trabajos a realizar.
- f. La estrategia de mantenimiento debe ser aprobada por el dueño del riesgo.

### 16. Acumuladores de aire deben estar certificados por los organismos competentes

- a. Los acumuladores de aire deben contar con una certificación periódica realizada por un ente especialista, la cual debe contemplar como mínimo la medición de espesores con ultrasonido.
- b. Los acumuladores deben tener en un lugar visible el registro de sus inspecciones, mantenimientos y certificaciones.
- c. Los acumuladores deben ser purgados periódicamente por medio de la válvula de vaciado de agua, según las recomendaciones del fabricante.
- d. La estrategia de mantenimiento de los acumuladores debe basarse en las recomendaciones del fabricante (manual de operación y mantención).
- e. Las inspecciones e intervenciones asociadas al mantenimiento de los acumuladores deben quedar registradas en el sistema seleccionado por la Compañía, con la finalidad de tener una trazabilidad.
- f. Las desviaciones detectadas deben generar acciones o avisos para su resolución.
- g. El mantenedor(a) debe cumplir a cabalidad con lo establecido en la estrategia de mantenimiento y debe contar con las competencias correspondientes para poder intervenir estos sistemas y asegurar la calidad de los trabajos a realizar.
- h. La estrategia de mantenimiento debe ser aprobada por el dueño(a) del riesgo.

### 17. Sistema automático o manual de evacuación de agua (purga)

- a. El operador(a) debe purgar los acumuladores de manera periódica, según lo establecido en el programa.
- b. El operador(a) debe verificar la operatividad de los sistemas de purga (automáticos y/o manuales).

### 18. Camisas o envolturas de sujeción en zonas de exposición al roce de componentes

- a. La Compañía debe definir los sistemas para proteger las mangueras y/o tuberías, considerando el efecto de la vibración y/o golpes.
- b. Las camisas o envolturas deben ser certificadas para su función.
- c. La Compañía debe asegurar que los puntos de anclajes para las camisas o envolturas de seguridad existan o sean implementados.
- d. La implementación, inspección y conservación de estas protecciones y puntos de anclajes, deben ser parte de la estrategia de mantenimiento.

## 19. Segregación y control de acceso

- a. Los accesos a las áreas donde se encuentren líneas o equipos con energía neumática, en operación o mantenimiento, deben estar segregados con elementos que no permitan el acceso de personal no autorizado.
- b. En todas las segregaciones se deben instalar letreros que adviertan respecto a los trabajos o energías presentes.
- c. En todas las segregaciones se debe contar con un letrero en el punto de acceso. Este debe identificar el supervisor(a) a cargo e indicar la frecuencia radial y/o número telefónico.

## 20. Parada de emergencia (sólo en el origen de la energía)

- a. Las líneas o equipos que contengan energía neumática deben contar con un sistema de parada de emergencia.
- b. La posición del sistema de parada de emergencia debe ser de fácil acceso al trabajador(a).
- c. La implementación, inspección y conservación de las paradas de emergencia deben ser parte de la estrategia de mantenimiento.
- d. Los sistemas de parada de emergencia deben ser probados en base a recomendaciones del fabricante o lo establecido por el mantenedor(a) en intervalos de tiempos definidos.
- e. La Compañía debe implementar sistemas que detecten emergencias en los equipos que por diseño no lo posean.

## 21. El operador(a) debe posicionarse fuera de la línea de fuego

- a. El operador(a) y/o mantenedor(a) debe situarse fuera de la línea de fuego de proyección de energía neumática cuando se interviene u opera un sistema o equipo.
- b. El área de intervención de un circuito neumático debe ser segregado, de tal manera que el personal externo a la actividad no se exponga a la línea de fuego.
- c. El personal que interviene un sistema neumático debe conocer las zonas donde se puede proyectar aire comprimido o alguno de sus componentes y se debe ubicar fuera del alcance de éstos.
- d. Si el operador(a) no conoce la condición de energía del sistema neumático debe asumir que está presurizado.

## 22. Uso de EPP específicos para la tarea

- a. En cada operación, intervención y mantención de circuitos o sistemas neumáticos se debe realizar un estudio de necesidad de EPP particular para la tarea.
- b. El estudio de necesidad de EPP debe ser visado por el dueño(a) del riesgo o dueño(a) del área.
- c. Se debe considerar en el estudio de necesidad de EPP: ropa de trabajo y elementos de protección ante proyección.

- d. Todos los mantenedores(as) y/o operadores(as) deben recibir la capacitación necesaria para chequear, usar, mantener y almacenar de manera adecuada su equipo de protección personal (EPP), así como también sobre las consecuencias asociadas al no uso o uso incorrecto de estos elementos de seguridad.
- e. Los EPP deben proteger, al menos, las partes vitales del cuerpo frente a una liberación de aire a alta presión o proyección de componentes.

### 23. Recuperación y respuesta ante una emergencia

- a. La Compañía debe contar con un procedimiento de respuesta ante una emergencia según el área a intervenir. Este procedimiento debe contener como mínimo: roles y responsabilidades, equipos de apoyo y reanimación, número de emergencia.
- b. La Compañía debe contar con brigadas de emergencias entrenadas y equipadas que actúen frente a incidentes.
- c. Instruir a todo el personal involucrado respecto a sus responsabilidades ante casos de emergencias.
- d. Disponer de números de teléfonos o canales de radio para reportar las emergencias.
- e. Se debe contar con puntos de encuentro de emergencia tanto para las personas como para los vehículos, los cuales deben estar libres de riesgo.
- f. Las vías de evacuación del área deben estar correctamente señalizadas, para facilitar la llegada al punto de encuentro.



# CONTROLES CRÍTICOS

---

- 1. El operador(a) debe aislar, bloquear y comprobar la energía cero en todas las fuentes de energía neumática.**

**(Sistema)**

### Objetivo del control:

- Bloquear y comprobar la ausencia de energía neumática en los circuitos a intervenir.

### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero desactualizado.
- Falta de conocimiento en el reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero.
- Falta de conocimiento del personal.
- Selección inadecuada del dispositivo de bloqueo.
- Ausencia de calibración en los equipos de medición de energía.
- Desconocimiento de las secuencias de maniobra.
- Bloqueo del equipo de manera errada (no el que corresponde).

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Personal competente para el proceso de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero	<p><b>Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero:</b> ¿Tiene la Compañía un reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero actualizado y vigente que contemple en su alcance la energía neumática? DE: Reglamento vigente y actualizado.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero:</b> ¿Se encuentra el personal instruido en el reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero? DE: 100% del personal está instruido en el reglamento.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero:</b> ¿El personal aprueba el test de conocimientos asociado al reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero? DE: 100% del personal aprueba el test de conocimientos.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Programa de cursos y conocimientos:</b> ¿La Compañía cuenta con un programa de capacitación relacionado con las actividades de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero para el personal que interviene en los sistemas neumáticos? ¿Este programa se cumple según lo planificado? DE: Se cuenta con un programa de capacitación y se cumple en un 100% según lo planificado.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
Dispositivos de bloqueo en óptimas condiciones para su uso	<p><b>Dispositivos de bloqueo:</b> ¿Están incorporados en el reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero las especificaciones y las características de los dispositivos de bloqueo a ocupar? DE: 100% de las características de los equipos de bloqueo están incorporadas en el reglamento.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Dispositivos de bloqueo:</b> ¿Cuentan los dispositivos de bloqueo con una certificación de calidad de fábrica? DE: 100% de los dispositivos de bloqueo cuentan con una certificación de calidad.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral

\*DE: Desempeño esperado

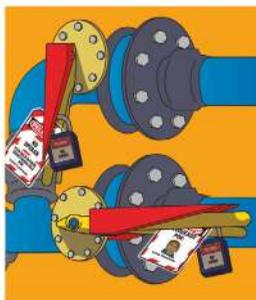
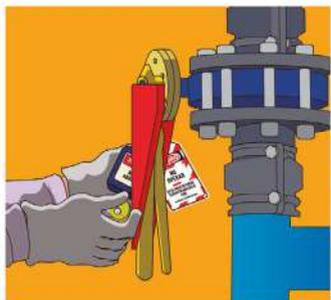
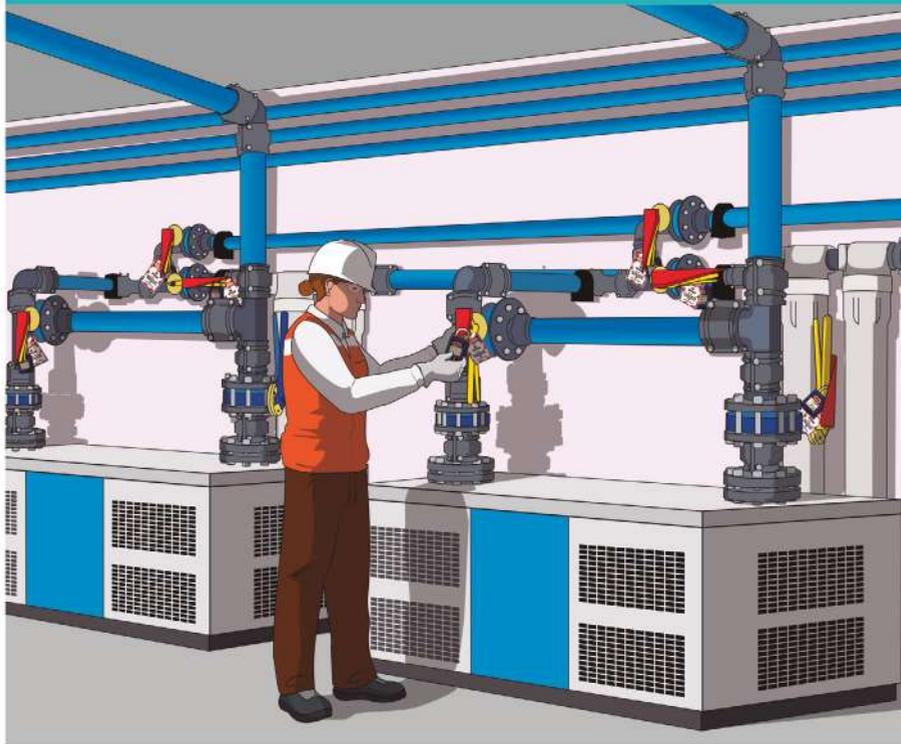
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Dispositivos de bloqueo en óptimas condiciones para su uso	<p><b>Dispositivos de bloqueo:</b> ¿Se encuentran los dispositivos de bloqueo en condiciones óptimas para ser usados? DE: 100% de los dispositivos de bloqueo se encuentran en condiciones óptimas.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Dispositivos de bloqueo:</b> ¿El dispositivo de bloqueo es el adecuado según las características de las válvulas y/o puntos de bloqueo? DE: 100% de los dispositivos de bloqueo son los adecuados según las características de las válvulas o puntos de bloqueo.</p>	Operador(a): Cada vez
Asegurar que no existan energías en el sistema	<p><b>Comprobación de energía cero:</b> ¿Los métodos utilizados para comprobar la energía cero son establecidos en el procedimiento de trabajo o reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero declarado por la Compañía? DE: Documento vigente y actualizado.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Comprobación de energía cero:</b> ¿Se comprueba la energía cero y el proceso está de acuerdo con los establecido en el procedimiento de trabajo o reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero? DE: En el 100% de las actividades de aislación y bloqueo se comprueba la energía cero.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Comprobación de energía cero:</b> ¿Los instrumentos para la verificar energía cero son los adecuados? ¿Estos instrumentos se encuentran con su calibración vigente? DE: 100% de los instrumentos son los adecuados y se encuentran calibrados.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Comprobación de energía cero:</b> ¿Se liberaron las presiones antes de realizar la comprobación de energía cero? DE: En el 100% de las actividades de aislación y bloqueo se liberaron los flujos y/o presiones.</p>	Operador(a): Cada vez

\*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar que se realice de forma correcta la secuencia de maniobra	<p><b>Identificación de equipos:</b> ¿Se encuentran los equipos y/o puntos de bloqueo identificados con un TAG, numeración o código? DE: El 100% de los equipos o puntos de bloqueo están identificados.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Identificación de equipos:</b> ¿Se cuenta con un diagrama o ilustración de las energías presentes y puntos de bloqueo del sistema neumático? DE: Diagrama o ilustración vigente y actualizada.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Secuencia de maniobra:</b> ¿Se cuenta con la secuencia de maniobra de la actividad de bloqueo? ¿Está validada por el dueño(a) del área? DE: El 100% de las actividades de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero cuentan con la secuencia de maniobra y está validada por el dueño(a) del área.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Secuencia de maniobra:</b> ¿Se realiza el bloqueo según la secuencia de maniobra establecida? DE: 100% de las actividades de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero se realiza según la secuencia de maniobra establecida.</p>	Operador(a): Cada vez
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% los procesos de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero de los sistemas neumáticos son ejecutados de manera correcta.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Una o más tareas asociadas a la intervención de los sistemas neumáticos son ejecutados de manera incorrecta.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

El operador(a) debe aislar, bloquear y comprobar la energía cero en todas las fuentes de energía neumática (C.C.)



2. Los componentes de los sistemas neumáticos deben contar con una certificación de calidad, de acuerdo a la especificación del fabricante del equipo y al diseño del sistema.

**(Objeto)**

#### Objetivo del control:

- Asegurar la operatividad del sistema o equipo para que cumpla la función para la que fue diseñada.
- Evitar que fallen los componentes y puedan liberar energía de forma descontrolada.

#### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Falta de control en el diseño del sistema neumático.
- Utilizar componentes que no cumplen con las especificaciones del diseñador.
- No contar con las especificaciones de los dispositivos o componentes.
- Proceso de compra deficiente (componentes de mala calidad o mal especificados).
- Almacenamiento inadecuado de los dispositivos.
- No contar con, o inadecuado plan de preservación de los componentes.

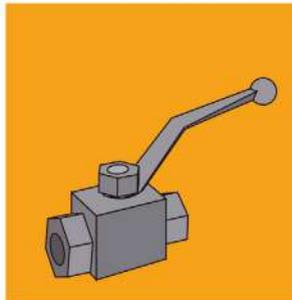
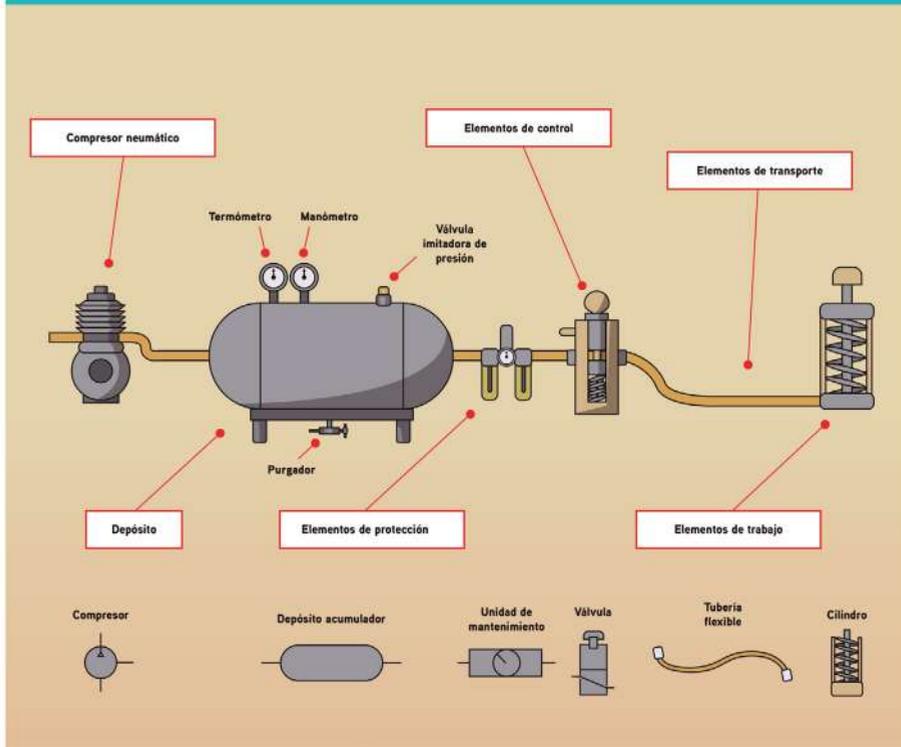
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar que se utilicen los componentes establecidos en el diseño del sistema	<b>Diseños de los sistemas neumáticos:</b> ¿El sistema neumático fue recibido de manera conforme por la Compañía? ¿El sistema fue construido de acuerdo al diseño? DE: El sistema neumático fue recibido de manera conforme y fue construido de acuerdo al diseño.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Diseños de los sistemas neumáticos:</b> ¿Se encuentran definidos en el diseño del sistema neumático los parámetros de operación segura? DE: Los parámetros de operación segura se encuentran definidos.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Diseños de los sistemas neumáticos:</b> ¿Se opera dentro de los rangos establecidos en el diseño? DE: 100% de los sistemas operan dentro de los rangos establecidos.	Operador(a): Cada vez
	<b>Componentes del sistema neumático:</b> ¿Los componentes de los sistemas neumáticos son los establecidos en las especificaciones técnicas? DE: 100% de los componentes son los establecidos por las especificaciones técnicas del sistema.	Operador(a): Cada vez
	<b>Gestión del cambio:</b> ¿Las modificaciones realizadas al sistema neumático tienen evidencia de gestión del cambio? DE: 100% de las modificaciones cuentan con gestión del cambio.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
Asegurar la correcta adquisición de los componentes del sistema	<b>Abastecimiento:</b> ¿Cuenta la Compañía con las especificaciones técnicas de los componentes de los sistemas neumáticos para la adquisición de los repuestos? DE: El 100% de los componentes de los sistemas neumáticos cuentan con las especificaciones técnicas.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Abastecimiento:</b> ¿La Compañía adquiere los repuestos para los sistemas neumáticos de acuerdo a las especificaciones establecidas en el diseño? DE: El 100% de las compras fueron realizadas de acuerdo a las especificaciones técnicas.	Supervisor(a): Semanal

\*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar la correcta adquisición de los componentes del sistema	<p><b>Abastecimiento:</b> ¿La Compañía realiza gestión del cambio ante eventuales ajustes en la adquisición de nuevos componentes o repuestos del sistema neumáticos? DE: El 100% de las adquisiciones que involucraron cambio de componentes o repuestos tuvieron gestión de cambio.</p>	Supervisor(a): Semanal
Asegurar el adecuado almacenamiento de los componentes de los sistemas neumáticos	<p><b>Almacenamiento:</b> ¿Cuenta la Compañía con una estrategia de preservación de los componentes de los sistemas neumáticos? DE: La estrategia está actualizada y vigente.</p>	Dueño del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Almacenamiento:</b> ¿Cuenta la Compañía con un sistema de control y verificación de la estrategia de preservación? DE: Sistema de control y verificación vigente.</p>	Dueño del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Almacenamiento:</b> ¿Se cumple con la estrategia de preservación de los componentes del sistema neumático? DE: 100% de cumplimiento de la estrategia de mantenimiento.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Almacenamiento:</b> ¿Las desviaciones evidenciadas a través del sistema de control y verificación de la estrategia de preservación son atendidas por bodega? DE: 100% de las desviaciones son atendidas de manera oportuna.</p>	Supervisor(a): Semanal
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los componentes de los sistemas neumáticos están de acuerdo a las especificaciones del fabricante y/o diseñador del sistema.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más hallazgos de uso de componentes que no cumplen con las especificaciones del fabricante y/o diseñador del sistema.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Los componentes de los sistemas neumáticos deben contar con una certificación de calidad, de acuerdo a la especificación del fabricante del equipo y al diseño del sistema (C.C.)



### 3. Válvulas de alivio definidas para presiones de trabajo y seguridad.

(Objeto)

#### Objetivo del control:

- Evitar que se libere energía por sobrepasar la presión límite de un componente o sistema.

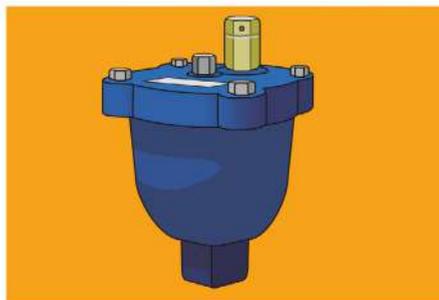
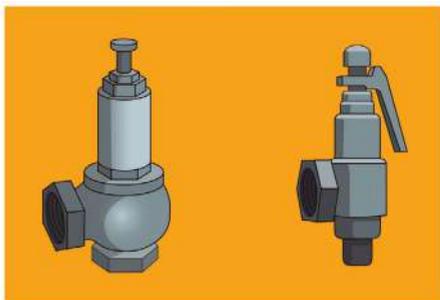
#### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Válvula mal diseñada o especificada.
- Falta de mantención de válvulas.
- Válvulas descalibradas.
- Fatiga de válvula por ciclo de operación acelerado.

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar la mantención de las válvulas de alivio	<b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿Las válvulas de alivio están incorporadas en la estrategia de mantenimiento del sistema neumático? DE: 100% de las válvulas están incorporadas en la estrategia de mantenimiento.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿Se evidencia el cumplimiento de la estrategia de mantenimiento asociada a las válvulas de los sistemas neumáticos? DE: 100% de cumplimiento de la estrategia de mantenimiento.	Supervisor(a): Semanal
	<b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿El área de Operaciones genera avisos ante fallas en las válvulas? ¿Éstas son atendidas de manera oportuna por el área de Mantenimiento? DE: El 100% de los avisos relacionados a fallas son atendidos de manera oportuna.	Supervisor(a): Semanal
Asegurar la correcta calibración de las válvulas	<b>Calibración de las válvulas:</b> ¿La calibración de las válvulas de alivio está incorporada en la estrategia de mantenimiento? DE: Proceso incorporado en la estrategia de mantenimiento.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Calibración de las válvulas:</b> ¿Se cumple con la calibración de las válvulas de acuerdo a lo planificado en la estrategia de mantenimiento? DE: El 100% de las válvulas de alivio poseen una calibración vigente.	Supervisor(a): Semanal
Asegurar la correcta operación de las válvulas	<b>Operación de las válvulas:</b> ¿Las válvulas operan de forma correcta? ¿Se activan cuando se superan los límites de presión del sistema neumático? DE: El 100% de las válvulas de alivio operan de forma correcta.	Operador(a): Cada vez
	<b>Operación de las válvulas:</b> ¿Están indicadas en las válvulas los límites de operación del sistema neumático? DE: 100% de las válvulas de alivio tienen indicado los límites de sobrepresión.	Operador(a): Cada vez
<b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los sistemas de energía neumática operan con válvulas de alivio o de sobrepresión operativas.		
<b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más sistemas neumáticos operan sin válvulas de alivio o sobrepresión o con éstas defectuosas.		

\*DE: Desempeño esperado

Válvulas de alivio definidas para presiones de trabajo y seguridad (C.C.)



4. Cadenas, fijaciones u otro sistema que evita, ante un desacople, que los componentes se proyecten.

(Objeto)

#### Objetivo del control:

- Contener la proyección de fluidos y componentes por una liberación descontrolada de energía.

#### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Protecciones mal afianzadas.
- Diseño inadecuado para el nivel de presión del sistema.
- Sistemas de contención deteriorados.

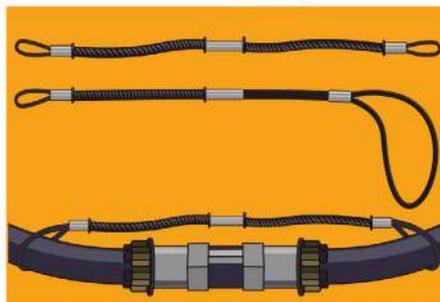
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar la operatividad de los sistemas de contención por medio de una adecuada mantención preventiva	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿La estrategia de mantenimiento contempla la inspección, instalación y reparación de los sistemas de contención de energía? DE: La estrategia de mantenimiento está vigente, actualizada e incorpora los sistemas de contención de energía.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿Sé que debo alertar y avisar si encuentro protecciones mal afianzadas, defectuosas o averiadas? DE: Reportar hallazgos de los sistemas de contención de energía.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿Mantenimiento atiende de manera oportuna los avisos de fallas de los sistemas de contención de energía? DE: 100% de las fallas de los sistemas de contención informados son atendidos de manera oportuna por el área de Mantenimiento.</p>	Supervisor(a): Semanal
Asegurar la correcta operación de los sistemas de contención en caso de ser requeridos	<p><b>Calidad de los sistemas:</b> ¿Los puntos de anclaje de las protecciones cuentan con un análisis técnico de su resistencia (memoria de cálculo)? DE: 100% de los puntos de anclaje de los sistemas de protección cuentan con un análisis técnico de resistencia.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Calidad de los sistemas:</b> ¿Cuenta la Compañía con las especificaciones de resistencia de los sistemas de protección? DE: 100% de los sistemas de protección cuentan con las especificaciones técnicas de resistencia.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral

\*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar la correcta operación de los sistemas de contención en caso de ser requeridos	<p><b>Calidad de los sistemas:</b>                      ¿Las protecciones son las adecuadas a las presiones del sistema neumático?                      DE: 100% de las protecciones están acordes a las características del sistema.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Estándar de protecciones:</b>                      ¿Cuenta la Compañía con un estándar que contemple las características y resistencias de las protecciones?                      DE: El documento está vigente y actualizado.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
Estandarizar los tipos de protecciones a utilizar	<p><b>Estándar de protecciones:</b>                      ¿Se especifica en el estándar de protecciones, las características de éstas según los niveles de presión y particularidades del sistema?                      DE: Documento contempla las características de las protecciones según presión y particularidades del sistema.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Estándar de protecciones:</b>                      ¿Se instalan el tipo de protecciones especificadas en el estándar?                      DE: 100 % de las protecciones instaladas de acuerdo al estándar.</p>	Operador(a): Cada vez
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de las uniones o conexiones de los sistemas de energía neumática cuentan con elementos de contención.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más conexiones de los sistemas neumáticos operan sin elementos de contención o con éstos defectuosos.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Cadenas, fijaciones u otro sistema que evita, ante un desacople, que los componentes se proyecten (C.C.)



**5. Estanques acumuladores de aire operativos, conforme con requerimientos técnicos.**

**(Objeto)**

**Objetivo del control:**

- Almacenar aire comprimido para cubrir los peak de demanda de aire superiores al caudal del compresor.
- Disminuir la temperatura del aire comprimido y recoger los contenidos residuales de condensación y de aceite.

**Factores que erosionan la efectividad del control crítico:**

- Falta de mantenimiento del estanque acumulador de aire.
- Estanques acumuladores de aire sin certificaciones de diseño y construcción según normativa.
- Acumuladores de aire que operan con falla.

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar que los estanques acumuladores cumplan con los requerimientos técnicos para su operación	<p><b>Certificación de los acumuladores de aire:</b> ¿La Compañía cuenta con un programa que certifique de manera periódica sus acumuladores de aire (por un organismo externo)? DE: Programa vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Certificación de los acumuladores de aire:</b> ¿Se cumple con el programa que certifica de manera periódica los acumuladores de aire? DE: El programa se cumple en un 100%.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Certificación de los acumuladores de aire:</b> ¿Las certificaciones están vigentes para las etapas de diseño y construcción de los acumuladores de aire (organismo externo)? DE: La certificación está vigente y en conformidad con el requerimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Certificación de los acumuladores de aire:</b> ¿El organismo de certificación emite informes de conformidad con la etapa de diseño? ¿Los informes de inspección y/o de ensayo durante la etapa de construcción y operación están basados en el código ASME? DE: La certificación está vigente y en conformidad con el requerimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Certificación de los acumuladores de aire:</b> ¿La certificación periódica contempla una prueba hidráulica e hidrostática, control de emisión acústica y de espesores, control de funcionamiento de los elementos de seguridad e inspección visual interna y externa según recomendaciones del fabricante? DE: Certificación vigente y en conformidad con el requerimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral

\*DE: Desempeño esperado



¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<p><b>Rendimiento esperado del control</b></p>	<p><b>Elementos de soporte y muestreo del control</b></p>	<p><b>Monitoreo del control</b></p>
<p>Entregar información al usuario(a) del equipo</p>	<p><b>Identificaciones de los estanques acumuladores de aire:</b> ¿Cuenta el acumulador de aire con una placa que indique la presión de diseño y la presión máxima de servicio a que puede estar sometido el estanque, el número de registro del equipo, y la fecha de las pruebas? DE: El 100% de los estanques acumuladores de aire cuentan con una placa legible.</p>	<p>Supervisor(a): Semanal</p>
	<p><b>Identificaciones de los estanques acumuladores de aire:</b> ¿Cuenta el acumulador de aire con una placa que indique el nombre del fabricante, número y año de fabricación, presión de prueba, número de serie, volumen en litros, el nombre de la norma de diseño y construcción aplicable y el marcador CE de conformidad? DE: El 100% de los estanques acumuladores de aire cuentan con una placa legible.</p>	<p>Supervisor(a): Semanal</p>
	<p><b>Identificación de los estanques acumuladores de aire:</b> ¿Cuenta el acumulador de aire con un rótulo o etiqueta que indique las instrucciones mínimas: uso al que se destina el recipiente y las condiciones de mantenimiento y de instalación necesarias para garantizar la seguridad de los recipientes? ¿Las instrucciones están en español? DE: 100% de los estanques acumuladores de aire cuentan con instrucciones legibles y en español.</p>	<p>Operador(a): Cada vez</p>
	<p><b>Identificaciones de los estanques acumuladores de aire:</b> ¿Cuentan los estanques acumuladores de aire con un registro de vigencia de las mantenciones preventivas definidas en la estrategia de mantenimiento? DE: 100% de los acumuladores de aire cuentan con un registro de mantenimiento legible y vigente.</p>	<p>Operador(a): Cada vez</p>
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los estanques acumuladores de aire están operativos.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más de los estanques acumuladores de aire operan con desviaciones o en fallas.</p>		

\*DE: Desempeño esperado



## 6. Compresores operativos conforme con los requerimientos técnicos.

(Objeto)

### Objetivo del control:

- Suministrar la energía suficiente para lograr el funcionamiento del sistema.

### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Falta de mantenimiento del compresor.
- Compresor sin certificaciones de diseño y sin la construcción según la normativa.
- Compresor operando en sobrepresión.

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar que los compresores cumplan con los requerimientos técnicos para su operación	<p><b>Certificación de los compresores de aire:</b>                      ¿Las certificaciones están vigentes para las etapas de diseño y construcción de los acumuladores (por un organismo externo)?                      DE: La certificación está vigente y en conformidad con el requerimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Certificación de los compresores de aire:</b>                      ¿El organismo de certificación emite informes de conformidad de la etapa de diseño? ¿Los informes de inspección y/o de ensayo durante la etapa de construcción y operación están basados en el código ASME?                      DE: La certificación está vigente y en conformidad con el requerimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Certificación de los compresores de aire:</b>                      ¿La certificación periódica operativa contempla prueba hidráulica e hidrostática, control de emisión acústica, medición de espesores, control de funcionamiento de los elementos de seguridad e inspección visual interna y externa según recomendaciones del fabricante?                      DE: La certificación está vigente y en conformidad con el requerimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
Asegurar la operatividad de los compresores por medio de una adecuada mantención preventiva	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b>                      ¿Se cuenta con un registro de todos los compresores de aire existentes en la Compañía?                      DE: 100% de los compresores están registrados.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b>                      ¿La estrategia de mantenimiento de los compresores de aire cumple como mínimo las recomendaciones entregadas por el fabricante en relación a las inspecciones, pruebas operativas y mantenimientos preventivos periódicos?                      DE: Estrategia de mantenimiento vigente y en conformidad con las recomendaciones del fabricante.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b>                      ¿Diariamente sé que debo verificar el nivel de aceite en el cárter (con motor detenido), purgar el depósito hasta que no salga condensado, limpiar el filtro de aire de aspiración, comprobar buena ventilación del motor, verificar la presión de la línea?                      DE: Registro diario de la actividad.</p>	Operador(a): Diario

\*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar la operatividad de los compresores por medio de una adecuada mantención preventiva	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿Se evidencia el cumplimiento de la estrategia de mantenimiento de los compresores de aire? DE: 100% de cumplimiento de la estrategia de mantenimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Estrategia de mantenimiento:</b> ¿Operaciones genera avisos de averías ante fallas en los compresores de aire y estas son atendidas de manera oportuna por el área de Mantenimiento? DE: 100% de los avisos de fallas atendidos de manera oportuna.</p>	Supervisor(a): Semanal
Entregar información al usuario(a) del equipo	<p><b>Identificaciones en los compresores de aire:</b> ¿Cuenta el compresor de aire con la placa de diseño que indica la presión máxima de servicio, el número de registro del compresor de aire, y la fecha de la primera prueba y revisión? DE: 100% de los compresores con placa legible.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Identificaciones de los compresores de aire:</b> ¿Cuenta el acumulador de aire con una placa donde figure el nombre del fabricante, número y año de fabricación, presión de prueba, número de serie, volumen en litros, temperatura máxima y mínima de servicio, el nombre de la norma de diseño y construcción aplicable y marcador CE de conformidad? DE: 100% de los compresores cuentan con una placa legible.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p><b>Identificaciones en los compresores de aire:</b> ¿Cuenta el compresor con un registro de vigencia de las mantenciones preventivas definidas en la estrategia de mantenimiento? DE: 100% de los compresores cuenta con un registro de mantenimiento legible y vigente.</p>	Operador(a): Cada vez
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> El 100% de los compresores están operativos.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más compresores operan con desviaciones o en falla.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Compresores operativos conforme con los requerimientos técnicos (C.C.)



CE0060 PS 11 BAR  
V 500 L PE 16,5 BAR  
T MIN - 10 °C T MAX 80  
2007 3LAY 06343

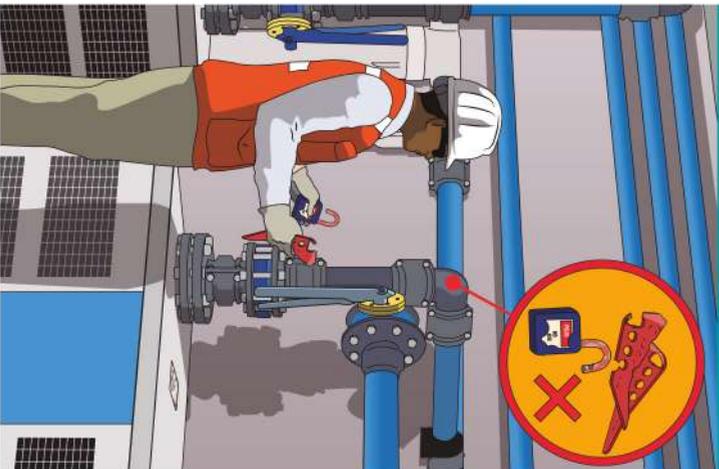
Manteniones  
OK




# EVENTOS NO DESEADOS

---

## HALLAZGO



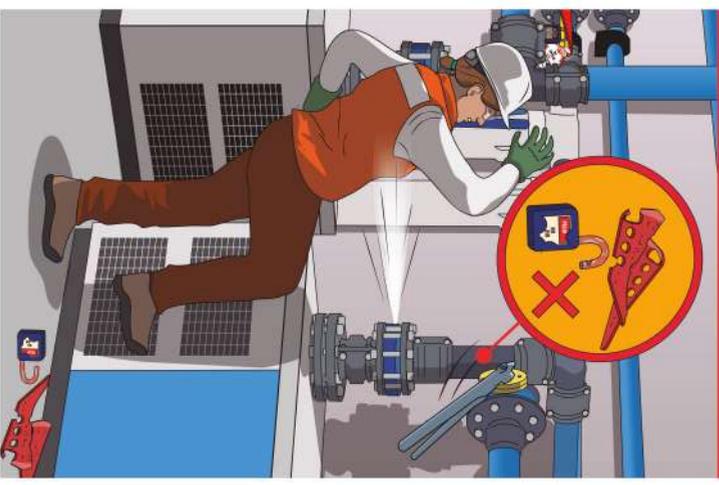
ANTES DE BLOQUEAR VALVULA, SE DETECTA  
DISPOSITIVO DE BLOQUEO EN MAL ESTADO

## CUASI ACCIDENTE



DISPOSITIVO DE BLOQUEO EN MAL ESTADO,  
INSTALADO EN SISTEMA BLOQUEADO

## ACCIDENTE



DISPOSITIVO DE BLOQUEO CAE AL PISO. TRABAJADOR  
ACCIONA VALVULA DE PASO ENERGIZANDO EL SISTEMA

## HALLAZGO



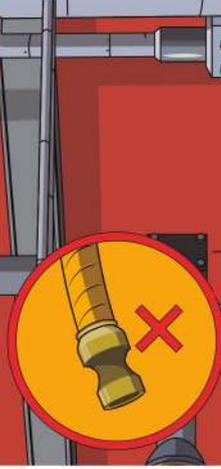
PREVIO A LA INSTALACIÓN SE DETECTA COMPONENTE QUE NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE

## CUASI ACCIDENTE



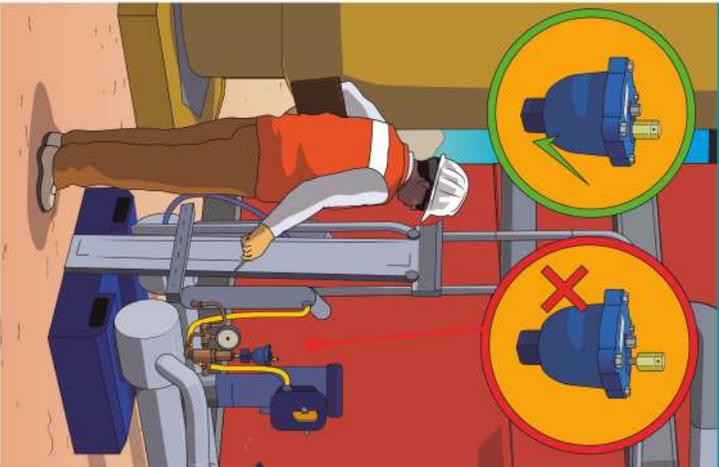
COMPONENTE QUE NO CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE ESTA INSTALADO EN EL SISTEMA NEUMÁTICO

## ACCIDENTE



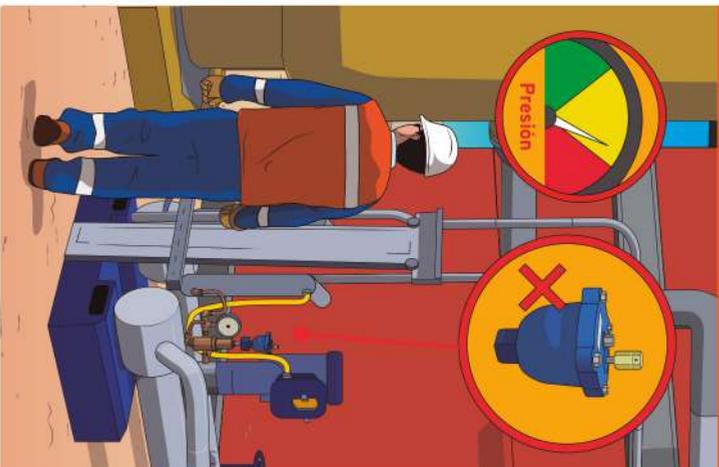
COMPONENTE SIN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE PRODUCE LIBERACIÓN DE ENERGÍA

## HALLAZGO



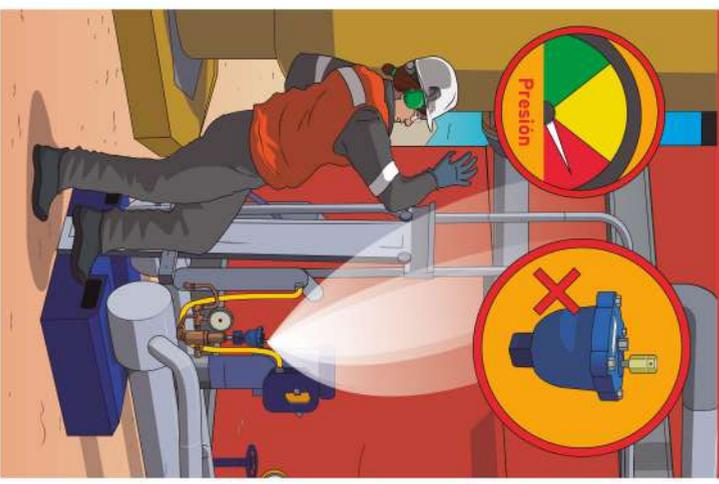
DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA  
VÁLVULA DE ALIVIO SIN CALIBRACIÓN

## QUASI ACCIDENTE



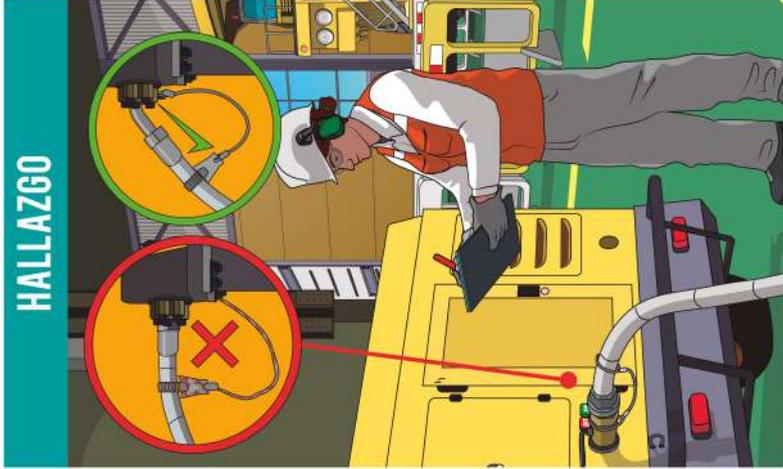
VÁLVULA DE ALIVIO SIN CALIBRACIÓN PROVOCA  
AUMENTO DE PRESIÓN EN SISTEMA NEUMÁTICO

## ACCIDENTE



SISTEMA NEUMÁTICO EXPLOTA Y GOLPEA A  
TRABAJADOR DEBIDO VÁLVULA SIN CALIBRACIÓN

## HALLAZGO



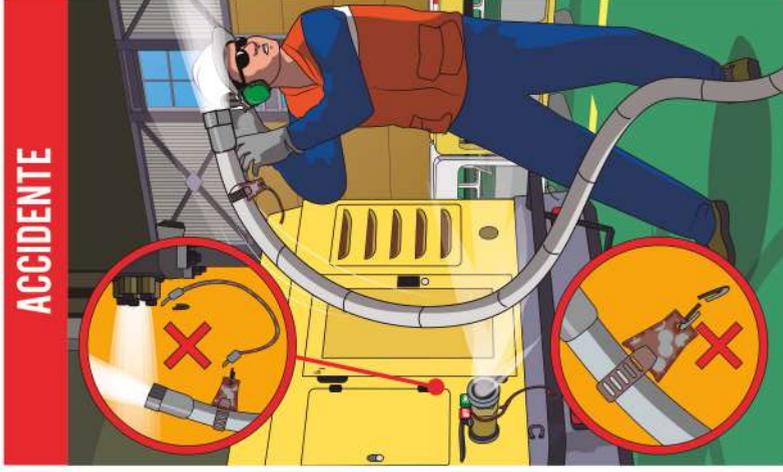
DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA  
FIJACIÓN EN MALAS CONDICIONES

## CUASI ACCIDENTE



TRABAJADOR SE ENCUENTRA CERCA DE SISTEMA  
NEUMÁTICO CON FIJACIÓN EN MALAS CONDICIONES

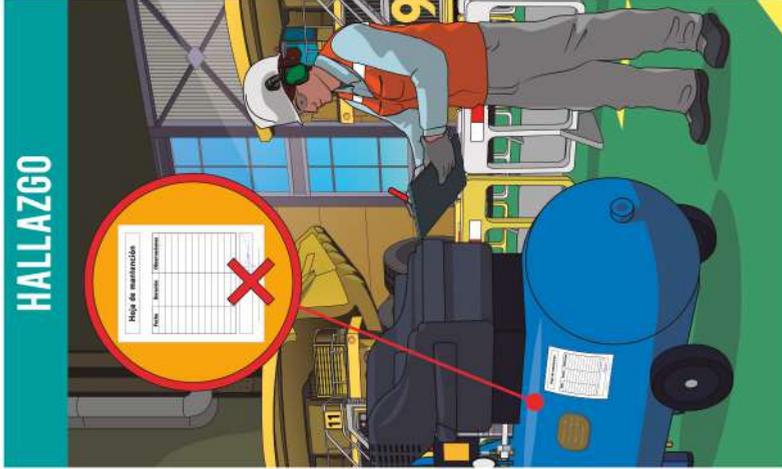
## ACCIDENTE



SISTEMA NEUMÁTICO SE DESACOPLA Y  
MANGUERA GOLPEA A TRABAJADOR DEBIDO  
A FIJACIÓN EN MALAS CONDICIONES



## HALLAZGO



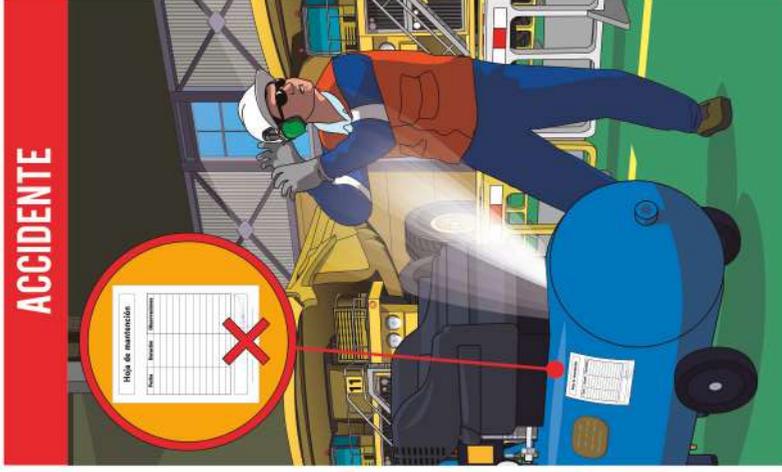
PREVIO A LA TAREA SE DETECTA  
COMPRESOR SIN MANTENCIÓN VIGENTE

## CUASI ACCIDENTE



TRABAJADOR OPERA COMPRESOR  
SIN MANTENCIÓN VIGENTE

## ACCIDENTE



COMPRESOR EXPLOTA DEBIDO A FALTA DE MANTENCIÓN

## **NOTA DE CONFIDENCIALIDAD**

Este documento contiene información de propiedad de Antofagasta Minerals S.A. que ha sido preparada estrictamente con el propósito de ser utilizada en las operaciones de la Compañía y no podrá ser proporcionada o revelada parcial o totalmente a terceros sin autorización expresa por parte de la Compañía.



ANTOFAGASTA  
MINERALS

Gerencia corporativa de Seguridad y Salud  
Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad