



**Evento no deseado:**

- Exposición Directa a Partes Móviles del Sistema de Correas Transportadoras.
- Pérdida de la Continuidad de las Correas Transportadoras.
- Sobrecalentamiento de Elementos Motrices del Sistema de Correas Transportadoras.

## **Estrategia de Controles** Operación y Mantenimiento de Correas Transportadoras

*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>I. Introducción al Estándar</b> .....	5
1. Descripción .....	6
2. Aplicabilidad.....	6
3. Objetivos específicos .....	6
4. Alcance.....	6
5. Estrategia de gestión de riesgos de Seguridad y Salud de Antofagasta Minerals.....	6
<b>II. Proceso de Gestión de Controles Críticos</b> .....	9
1. Proceso de gestión de controles críticos .....	10
2. Proceso de identificación de los riesgos de fatalidad Antofagasta Minerals.....	11
3. Identificación de los controles.....	11
4. Estándar de desempeño del control crítico.....	13
5. Roles y responsabilidades.....	13
6. Implementación en terreno.....	14
7. Proceso de verificación y reportabilidad.....	15
8. Respuesta al desempeño inadecuado de los controles críticos.....	15
<b>III. Estrategia de Controles</b> .....	17
Evento no deseado – Exposición Directa a Partes Móviles del Sistema de Correas Transportadoras .....	18
Evento no deseado – Pérdida de la Continuidad de las Correas Transportadoras .....	18
Evento no deseado – Sobrecalentamiento de Elementos Motrices del Sistema de Correas Transportadoras .....	18
Alcance.....	18
Bowtie.....	19
Controles.....	25
Controles críticos .....	38
Eventos no deseados .....	87



| 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”.

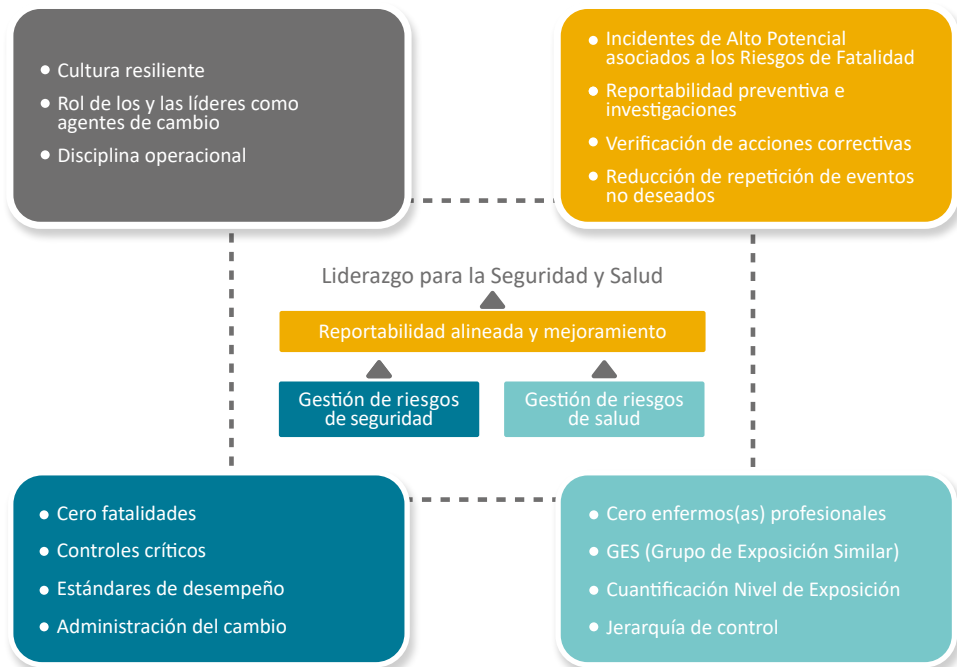


Figura 1 – Estrategia SSO



## 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.

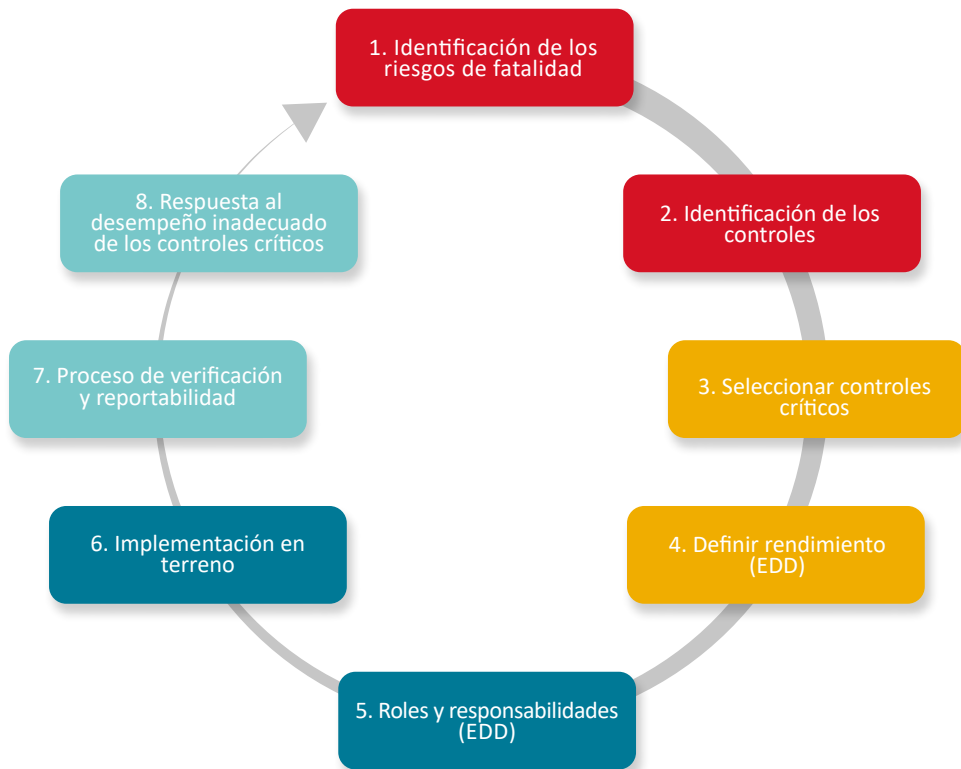


Figura 2 – Proceso de Gestión de Controles



## 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 – EXPOSICIÓN DIRECTA A PARTES MÓVILES DEL SISTEMA DE CORREAS TRANSPORTADORAS**

**EVENTO NO DESEADO – PÉRDIDA DE LA CONTINUIDAD DE LAS CORREAS TRANSPORTADORAS**

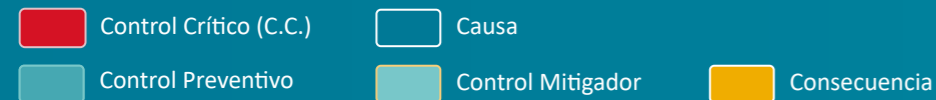
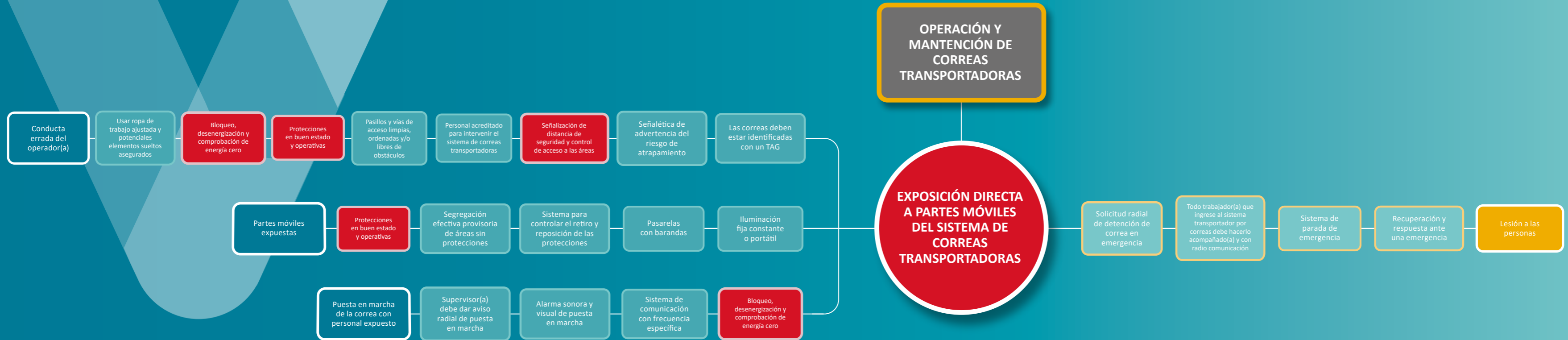
**EVENTO NO DESEADO – SOBRECALENTAMIENTO DE ELEMENTOS MOTRICES DEL SISTEMA DE CORREAS TRANSPORTADORAS**

#### **Alcance**

Esta estrategia de controles aplica a las instalaciones y actividades del Grupo Minero que involucren la operación y mantenimiento del sistema de correas transportadoras de material.

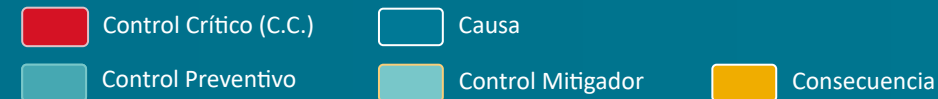


# Estrategia de Controles

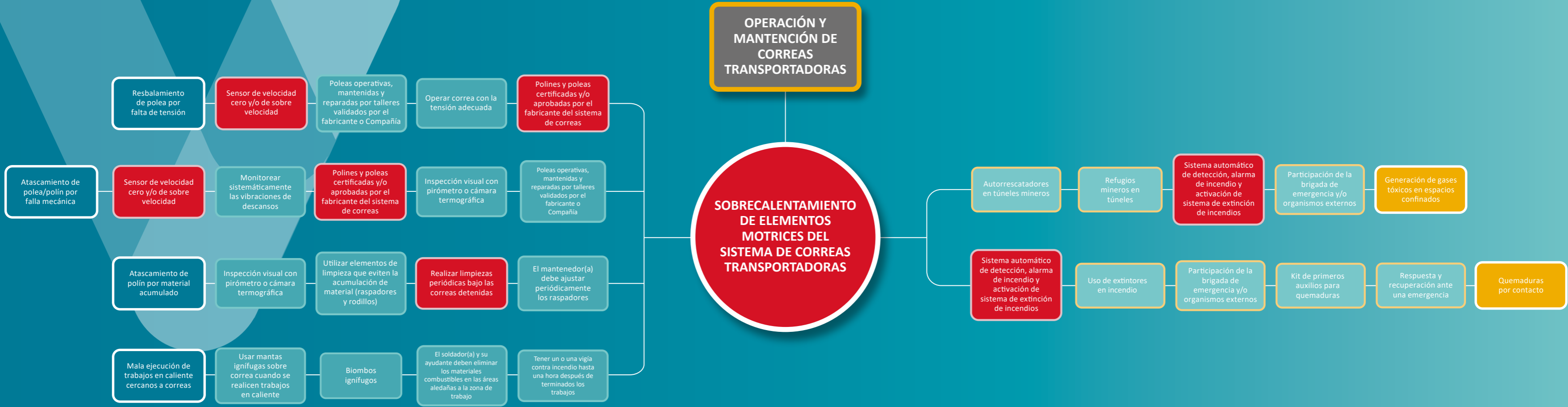




# Estrategia de Controles



# Estrategia de Controles



■ Control Crítico (C.C.)     Causa  
■ Control Preventivo     Control Mitigador     Consecuencia



# CONTROLES

---

### 1. Usar ropa de trabajo ajustada y potenciales elementos sueltos asegurados

- a. Al ejecutar tareas cerca de una zona de atrapamiento (equipos, máquinas o piezas en movimiento), no se debe usar ropa de trabajo suelta o cualquier otro tipo de elementos susceptibles de ser atrapados. Por ejemplo: bufandas, pelo largo suelto, barba, audífonos, reloj, pulseras, collares, anillos, cable de lámpara fuera de porta cable, cintas ajustables del respirador, chaleco geólogo abierto, colas de vida sueltas, etc.
- b. Si la condición anterior no se puede eliminar, se debe controlar (cubrir, ajustar o sujetar según sea el caso).

### 2. Pasillos y vías de acceso limpias, ordenadas y/o libres de obstáculos

- a. Se debe contar con un plan de aseo permanente de acuerdo a la condición de los sistemas de transporte y los puntos de descarga de limpieza.
- b. La Compañía debe disponer de servicios de aseo industrial durante las detenciones, sean programadas o no.
- c. Los pasillos y vías de acceso a los sistemas de transporte de material por correas deben mantenerse limpios y ordenados. De esta manera, se evita la caída accidental del personal que transita.
- d. Las vías de acceso deben estar señalizadas y mantenerse despejadas, identificando las correspondientes: “Salidas de emergencia” y los “Puntos de encuentro de emergencia”.
- e. Se deben definir sectores de acopio de materiales temporales, los que deben estar segregados y señalizados.

### 3. Personal acreditado para intervenir el sistema de correas transportadoras

- a. Todo el personal de operaciones debe estar instruido y calificado para operar equipos asociados al sistema de correas transportadoras. Los conocimientos de la instrucción deben ser evaluados.
- b. Todo el personal de mantenimiento debe estar instruido y calificado para intervenir y reparar los equipos asociados al sistema de correas transportadoras. Los conocimientos de la instrucción deben ser evaluados.
- c. Los trabajadores(as) nunca deben realizar tareas de mantenimiento, si no están autorizados(as) para ello y/o no tienen las competencias para realizarlo y su correspondiente solicitud de reparación.
- d. El personal debe realizar y aprobar todas las inducciones del área a la cual requiera ingresar. Los conocimientos de la instrucción deben ser evaluados.
- e. El personal que ingresa al sistema de correas transportadoras debe contar con credencial que lo autorice para tal efecto.

#### 4. Señalética de advertencia del riesgo de atrapamiento

- a. Todos los equipos que presenten el riesgo de atrapamiento con partes móviles deben poseer una señalética de advertencia en el sitio.
- b. La señalética debe ser visible a distancia y en idioma español.

#### 5. Las correas deben estar identificadas con un TAG

- a. Todas las correas deberán tener asignado un número de TAG.
- b. Las correas deberán tener instalado de manera visible a lo largo del sistema de transporte, su número de identificación.
- c. El supervisor(a), previo a la intervención de alguna de las correas del sistema de transporte debe verificar el TAG de identificación de ésta.

#### 6. Segregación efectiva provisoria de áreas sin protecciones

- a. El superintendente(a) del área debe conocer la situación y aprobar la segregación provisoria.
- b. Para aquellos casos donde no se cuente con protección, se debe instalar de manera provisoria una segregación física que impida el acceso a las partes móviles.
- c. La segregación provisoria debe contar con un registro de instalación y de revisión periódica hasta la reposición de la protección. Por ejemplo: tarjeta de control de verificación.

#### 7. Sistema para controlar el retiro y reposición de las protecciones

- a. Las protecciones deben tener asas o arietes para su retiro o apertura segura.
- b. Sólo se deben retirar las protecciones o resguardos para realizar mantenimientos, reparaciones, limpiezas u otras actividades de servicio. Antes de esto, se deben aislar las energías, bloquear los equipos o máquinas y verificar la energía cero.
- c. Las protecciones se deben reinstalar previo al desbloqueo del equipo.
- d. Si se detecta una protección en mal estado o fuera de su posición, se deben determinar acciones inmediatas para controlar el peligro (por ejemplo: segregación y aislamiento). Para ello, se debe dar aviso al dueño(a) del área mediante el mecanismo establecido en la Compañía y como medida correctiva la reparación o instalación inmediata o planificada.

### 8. Pasarelas con barandas

- a. Las correas de transporte en altura deben contar con pasarelas y barandas habilitadas para el tránsito.
- b. Todas las escaleras, pasarelas o vías destinadas al tránsito de personas se deben encontrar libres de escombros o contaminación.
- c. Las compañías deben contar con un programa de inspección y mantenimiento de pasarelas.

### 9. Iluminación fija constante o portátil

- a. En los sectores que existe el riesgo de atrapamiento debe haber una iluminación adecuada, de mínimo 150 lux en los pasillos.
- b. Se debe contar con un programa de mantenimiento de luminarias con el fin de asegurar su efectividad.
- c. Se debe medir de forma periódica el nivel de iluminación de los pasillos del sistema de correas transportadoras.

### 10. Supervisor(a) debe dar aviso radial de puesta en marcha

- a. Previo al inicio de la puesta en marcha del sistema de correas transportadoras, el supervisor(a) a cargo de los trabajos debe avisar radialmente de la puesta en marcha.
- b. Esta acción la debe realizar antes que los sistemas de alarma (sonora/visual) comiencen a alertar.

### 11. Alarma sonora y visual de puesta en marcha

- a. A lo largo de la correa se debe contar con elementos visuales (balizas) y/o sonoras que alerten de la puesta en marcha del sistema de correas transportadoras.
- b. Se deben programar pruebas de los sistemas de alerta de puesta en marcha, las que tienen que estar definidas en un programa con periodicidad semanal (mínimo).

### 12. Sistema de comunicación con frecuencia específica

- a. Se debe mantener una frecuencia única en los sectores donde exista un sistema de transporte de material por correas.
- b. Está prohibido ingresar al sistema de correas transportadoras si no existe comunicación radial.

### 13. Solicitud radial de detención de correa en emergencia

- a. Ante una emergencia el operador(a)/mantenedor(a) que esté en presencia de un evento, puede solicitar a través de la radio la detención de la correa al operador(a) del sistema.

- b. Cuando el acceso a la parada de emergencia involucre un riesgo de accidente, se debe solicitar detención de correa vía radio.
- c. Siempre se debe mantener la frecuencia radial específica del área en la que se encuentra desarrollando una actividad.

### 14. Todo trabajador(a) que ingrese al sistema transportador por correas debe hacerlo acompañado(a) y con radio comunicación

- a. Está prohibido el ingreso de trabajadores(as) sin un compañero(a) al sistema de transporte de material por correas.
- b. Ante una emergencia, se debe activar de manera inmediata el protocolo de atención de accidentados.

### 15. Sistema de parada de emergencia

- a. Contar con un sistema efectivo de seguridad en toda la longitud de las correas, el cual permita su detención inmediata (pull-cord, parada de emergencia, etc.).
- b. En caso de una emergencia, cualquier persona está autorizada a detener una correa transportadora mediante la puesta en funcionamiento del pull-cord/parada de emergencia.
- c. Todas las correas transportadoras deben contar con pull-cord operativos en toda su trayectoria. Todas las excepciones deben ser definidas por la Compañía, dependiendo de la naturaleza de su sistema.
- d. Periódicamente se deben realizar pruebas de funcionamiento (estática y dinámica) de los pull-cord/paradas de emergencia, las que tienen que estar definidas en un programa y deben realizarse mínimo una vez al año.

### 16. Recuperación y respuesta ante una emergencia

- a. La Compañía debe contar con un procedimiento de respuesta ante una emergencia según el área de intervención. 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 los incidentes.
- c. Instruir a todo el personal involucrado, respecto de su participación ante casos de emergencia.
- d. Disponer de los números de teléfonos o canales de radio a los cuales reportar las emergencias.
- e. Se debe contar con puntos de encuentro de emergencia, tanto para personas como para vehículos, los que deben estar libres de riesgo.
- f. Las vías de evacuación del área deben estar correctamente señalizadas para facilitar la llegada al punto de encuentro.

### 17. Prensas certificadas

- a. Las prensas deben estar diseñadas para resistir las tensiones definidas en la memoria de cálculo.
- b. Cada prensa debe contar con un sistema de tensado y fijación. Uno por cada lado, con la capacidad definida por la memoria de cálculo. En el procedimiento de trabajo se debe definir el montaje y desmontaje del sistema de tensado.
- c. Las prensas deben contar con certificación del fabricante, indicando sus capacidades de diseño y memoria de cálculo correspondientes.

### 18. Secuencia para instalar y desinstalar las prensas

- a. Antes de instalar las prensas, debe estar definido en el procedimiento de trabajo si la actividad se realizará con correa tensionada o no.
- b. Antes de realizar el corte de la cinta, se deben instalar prensas de sujeción para evitar el desplazamiento accidental de la correa, verificando que esté libre de tensión.
- c. Se deben instalar la cantidad de prensas establecidas en el procedimiento de trabajo de cambio de correas.
- d. Las prensas se deben retirar una vez concluido el proceso de vulcanizado y como parte de la normalización del cambio de cinta.
- e. La empresa a cargo de los trabajos debe definir la secuencia de instalación y desinstalación de prensas en un procedimiento de trabajo.
- f. Se debe considerar la utilización de prensas neumáticas en el caso de realizar varias intervenciones.
- g. Considerar la utilización de prensas con aplicación de presión a distancia en maniobra de alto riesgo para los trabajadores(as).

### 19. Accesorio de tiro

- a. Para el tiro de la correa, se debe utilizar un accesorio que resista el esfuerzo al que será sometido durante la maniobra de tiro.
- b. El esfuerzo al que será sometido y la resistencia del accesorio de tiro debe estar especificado en la memoria de cálculo de la actividad. Se debe considerar un factor mínimo de seguridad de 2.0.
- c. Se considerarán accesorios de tiro: pletinas de tiro, perfiles de tiro, orejas de tiro, cable de tiro u otro que asegure la maniobra.



## 20. Secuencia de maniobra de tiro

- a. Una vez instaladas las prensas, se debe asegurar la maniobra de tiro, para luego soltar las prensas y comenzar con el proceso del cambio de correas.
- b. Al tirar las correas con un enrollador o con los motores de la correa, el procedimiento de trabajo debe definir la velocidad máxima del tiro o enrollamiento.
- c. La empresa a cargo de las actividades debe establecer un procedimiento de trabajo para la maniobra de tiro y su secuencia.

## 21. Enrolla correas

- a. El montaje y desmontaje debe realizarse con un sistema enrolla correas.
- b. El enrolla correas será accionado a través de un motor que dará la tensión preestablecida en la memoria de cálculo.

## 22. Equipo vulcanizador certificado y operando conforme a los requerimientos técnicos de presión y temperatura

- a. El equipo vulcanizador debe estar certificado por la empresa especialista del equipo y debe cumplir los requisitos operacionales definidos para la tarea.
- b. Se debe elevar la presión y la temperatura de acuerdo al procedimiento de empalme definido por la empresa a cargo de los trabajos.

## 23. Insumos para reparar empalmes según el manual de mantenimiento (kit de empalme)

- a. Los insumos para los empalmes deben ser los definidos por el fabricante de la correa o por la empresa especialista que realiza la tarea, esto según el tamaño de la correa y el diseño del empalme.
- b. Los insumos para los empalmes deben ser almacenados y manipulados de acuerdo a los requisitos del fabricante.
- c. Se debe realizar control y trazabilidad del kit de empalme.
- d. Los insumos del kit de empalme deben estar vigentes para su utilización, se prohíbe la utilización de insumos vencidos.

## 24. Sistema de monitoreo de condiciones físicas de la correa transportadora y empalmes

- a. Una vez terminada la tarea de empalme de la correa se debe practicar una inspección radiográfica del empalme (correas cable de acero) y un control dimensional según corresponda. También se debe aplicar un control cualitativo del empalme (alineamiento e inclinación de los escalones, largo de empalme y condición de vulcanizado).

- b. La Compañía debe definir un sistema de control del proceso de empalme o reparación.
- c. Ante alguna desviación detectada en el punto anterior, se debe registrar en el protocolo de empalme y establecer acciones inmediatas para corregir.
- d. Semanalmente se debe programar una inspección visual de las condiciones de la correa y toda su infraestructura.

### 25. Correa o cinta transportadora opera bajo los parámetros de diseño

- a. Las correas deben operar en los rangos nominales de rendimiento asociados al horario y la potencia para cada sistema.

### 26. Los operadores(as) de correas deben estar acreditados(as) para la operación del sistema

- a. Los operadores(as) deben tener una acreditación especial proporcionada por cada Compañía, la cual les permitirá realizar sus actividades en los sistemas de correas transportadoras.

### 27. Sistema para medir los parámetros operacionales

- a. Según el tamaño del sistema de correas transportadoras, se debe contar con un pesómetro para controlar la carga con que trabaja el sistema.
- b. Según el tamaño del sistema de correas transportadoras, se deberá contar con celdas de carga que permitan controlar la tensión de la cinta o que permitan controlar que la tensión de la cinta no sea superada.
- c. Los parámetros operacionales como potencia, corriente y/o presiones de trabajo serán considerados los mínimos a controlar para operar.

### 28. Sensor de atollo

- a. Se debe contar con un sistema que alerte ante el atollo de material en buzones de traspaso o tolvas de alimentación.

### 29. Secuencia de maniobras para el cambio de polea

- a. Para el cambio de poleas se debe contar con un instructivo o procedimiento que detalle el paso a paso de la actividad.
- b. El instructivo o procedimiento debe estar vigente y todo el personal que realiza la tarea debe estar instruido en su contenido.
- c. El personal mecánico que realizará el cambio de polea debe contar con los conocimientos técnicos para realizar la tarea.

### 30. Asegurar inchancables en carguío

- a. Se debe contar con sistemas de control en faenas y carguío que aseguren los procesos de transporte de material libre de inchancables.

### 31. Electroimanes

- a. Se debe contar con electroimanes que capturen los metales inchancables.
- b. Los electroimanes deben ubicarse en las zonas críticas del sistema de transporte de materiales.

### 32. Sistemas de tensado (contrapeso, cable, huinche, catalina) operativos

- a. Los sistemas de tensado de correas deben encontrarse en óptimas condiciones de operatividad y de reportabilidad de tensión.
- b. Estos deben ser inspeccionados y mantenidos según su programa.
- c. Se debe contar con un sensor que detecte las posiciones de trabajo del contrapeso de la correa y del carro tensor.
- d. Periódicamente se deben revisar visualmente los contrapesos y carros tensores.

### 33. Sistema de frenado debe operar dentro de los rangos de eficiencia definidos

- a. El sistema de frenado de las correas debe operar dentro de los rangos de eficiencia definidos por el fabricante.
- b. Se debe contar y cumplir con la pauta y el programa de mantenimiento definido por el fabricante.
- c. El sensor de caliper debe estar cerrado y la presión hidráulica con trip automático que alerte a la sala de control para la detención de la correa.

### 34. Poleas operativas, mantenidas y reparadas por talleres validados por el fabricante o Compañía

- a. Las poleas deben ser diseñadas y fabricadas de acuerdo a los parámetros adecuados para asegurar la correcta operación del sistema.
- b. Las poleas deben ser las recomendadas por el fabricante del sistema y deben contar con una certificación de fábrica.
- c. Las poleas nuevas o reparadas deben ser sometidas a ensayos no destructivos, en el eje principal, por parte de la Compañía.
- d. Se debe verificar periódicamente la condición del revestimiento, tanto el desgaste como el espesor y se deben definir los límites de operación de éstos.
- e. La Compañía debe definir un programa de verificación y mantención para las poleas.

### 35. Utilizar prensas para contener la energía residual

- a. Analizar dónde puede existir energía contenida (contrapeso o carro tensor trabado, correa sobrecargada en chute) e instalar los sistemas de contención.
- b. Se deben instalar prensas para evitar un desplazamiento mayor de la correa cortada.
- c. Las prensas deben ser instaladas en un sector donde no exista desplazamiento de ésta.

### 36. Liberar tensión en las correas (subir y liberar contrapeso, liberar carro tensor, fijar contrapeso)

- a. Ante el corte de una correa, se deben inmediatamente liberar los contrapesos y carros tensores, esto con la finalidad de liberar la tensión y energía de la correa cortada.

### 37. Operar correa con la tensión adecuada

- a. Nunca se debe poner en operación un sistema de transporte que no cuente con la tensión requerida.
- b. Los elementos que miden la tensión deben estar operativos y calibrados.
- c. Monitorear en línea las tensiones de operación de las correas.
- d. Inspeccionar visualmente las correas de manera periódica y auditar las tensiones en caso de detectar desviaciones.

### 38. Monitorear sistemáticamente las vibraciones de descansos

- a. El sistema de correas debe contar con equipos de monitoreo de vibraciones en líneas o rutas de monitoreo con frecuencia definida.
- b. Las correas deben operar dentro de los parámetros de vibración establecidos por las normas ISO. Estos documentos establecen las condiciones y procedimientos generales para la medición y evaluación de la vibración.

### 39. Inspección visual con pirómetro o cámara termográfica

- a. Se debe contar con un programa de medición de temperaturas con cámara termográfica.
- b. Cada Compañía debe definir los parámetros aceptables de temperatura.
- c. Ante alzas de temperatura, el medidor debe avisar al operador(a) y actuar según el plan definido por la Compañía. Está prohibido detener la correa.
- d. Se podrá contar con un monitoreo en línea del estado de los polines determinando la condición de cada uno de ellos y sus temperaturas de operación.

#### 40. Utilizar elementos de limpieza que eviten la acumulación de material (raspadores y rodillos)

- a. El raspador debe operar de manera eficiente con la finalidad de eliminar el material adherido a la correa.
- b. Nunca se deben deshabilitar los sistemas de limpieza, excepto en casos de emergencia muy justificados y bajo el correspondiente análisis de riesgos.
- c. El mantenedor(a) debe realizar ajustes periódicos de acuerdo al programa de elementos de limpieza.

#### 41. El mantenedor(a) debe ajustar periódicamente los raspadores

- a. Ajustar periódicamente los raspadores de acuerdo a lo establecido en el programa de mantenimiento.
- b. Realizar esta actividad con la correa detenida y bloqueada.

#### 42. Usar mantas ignífugas sobre correa cuando se realicen trabajos en caliente

- a. Para evitar la ignición de la correa transportadora, se deben instalar elementos de protección ignífugas sobre ella, cuando exista el riesgo de que le caigan partículas incandescentes.
- b. La correa debe quedar íntegramente protegida por una manta ignífuga, la cual no debe tener perforaciones, quemaduras y/o cortes por donde puedan ingresar las partículas.

#### 43. Biombos ignífugos

- a. Los biombos deben ser construidos de material resistente a las partículas incandescentes, propias de los procesos de esmerilado y/o soldaduras cercanas a las correas transportadoras.
- b. Los biombos deben proteger íntegramente la correa ante la proyección de partículas incandescentes, libres de cortes, perforaciones y/o quemaduras.

#### 44. El soldador(a) y su ayudante deben eliminar los materiales combustibles en las áreas aledañas a la zona de trabajo

- a. Antes de comenzar los trabajos, el soldador(a) y su ayudante deben verificar que el entorno esté libre de elementos combustibles.
- b. El supervisor(a) de los trabajos debe establecer el radio de injerencia de la tarea.

#### 45. Tener un o una vigía contra incendio hasta una hora después de terminado los trabajos

- a. Todas las actividades que involucren trabajos con una llama abierta cerca de una correa transportadora, deben contar con un o una vigía contra incendio.
- b. El o la vigía contra incendio debe estar entrenado(a) para esta labor.
- c. Una vez terminada la tarea, el o la vigía contra incendio debe permanecer al menos una hora en el área.

#### 46. Autorrescatadores en túneles mineros

- a. Todos los túneles mineros que cuenten con un sistema de correas transportadoras deberán estar dotados de autorrescatadores en un número relacionado con la cantidad de personas que desarrollan sus actividades al interior.
- b. Todo trabajador(a) que ingrese a los túneles mineros deberá contar con una capacitación del correcto uso de los autorrescatadores.

#### 47. Refugios mineros en túneles

- a. Todo túnel minero que cuente con un sistema de correas transportadoras dispondrá de refugios en su interior, los que deberán estar provistos de los elementos indispensables que garanticen la sobrevivencia de las personas afectadas por algún siniestro, por un período mínimo de cuarenta y ocho (48) horas.

#### 48. Participación de la brigada de emergencia y/o organismos externos

- a. La Compañía debe contar con un equipo que sea capaz de actuar frente a un incendio.
- b. Los y las brigadistas deben contar con un entrenamiento teórico y práctico que les permita actuar frente a un incendio declarado.
- c. La Compañía debe contar con un plan de emergencia que contemple la participación de organismo externos ante un incendio descontrolado.

#### 49. Uso de extintores en incendio

- a. Todo el personal que realice tareas en correas o cercanas a éstas, debe estar capacitado en los sistemas de extinción incendios.

## 50. Kit de primeros auxilios para quemaduras

- a. La Compañía debe contar con los insumos necesarios para atender heridos(as) por quemaduras.
- b. Se deben tener equipos que permitan trasladar a los heridos(as) a los centros asistenciales más cercanos.
- c. Se debe tener un plan de emergencia que considere la participación de organismos externos ante la emergencia.



# CONTROLES CRÍTICOS

---



**1. Bloqueo, desenergización y comprobación de energía cero.**

**(Sistema)**

**Objetivo del control:**

- Intervenir el sistema de correas transportadoras desenergizado.

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

- Falta de conocimiento del personal intervisor.
- Conductas inapropiadas del personal intervisor.
- Falta de entrenamiento específico respecto a los peligros de las fuentes de energía.
- Falta de señalética y accesorios de bloqueo estandarizados.
- Falta de identificación o TAG del sistema a bloquear.

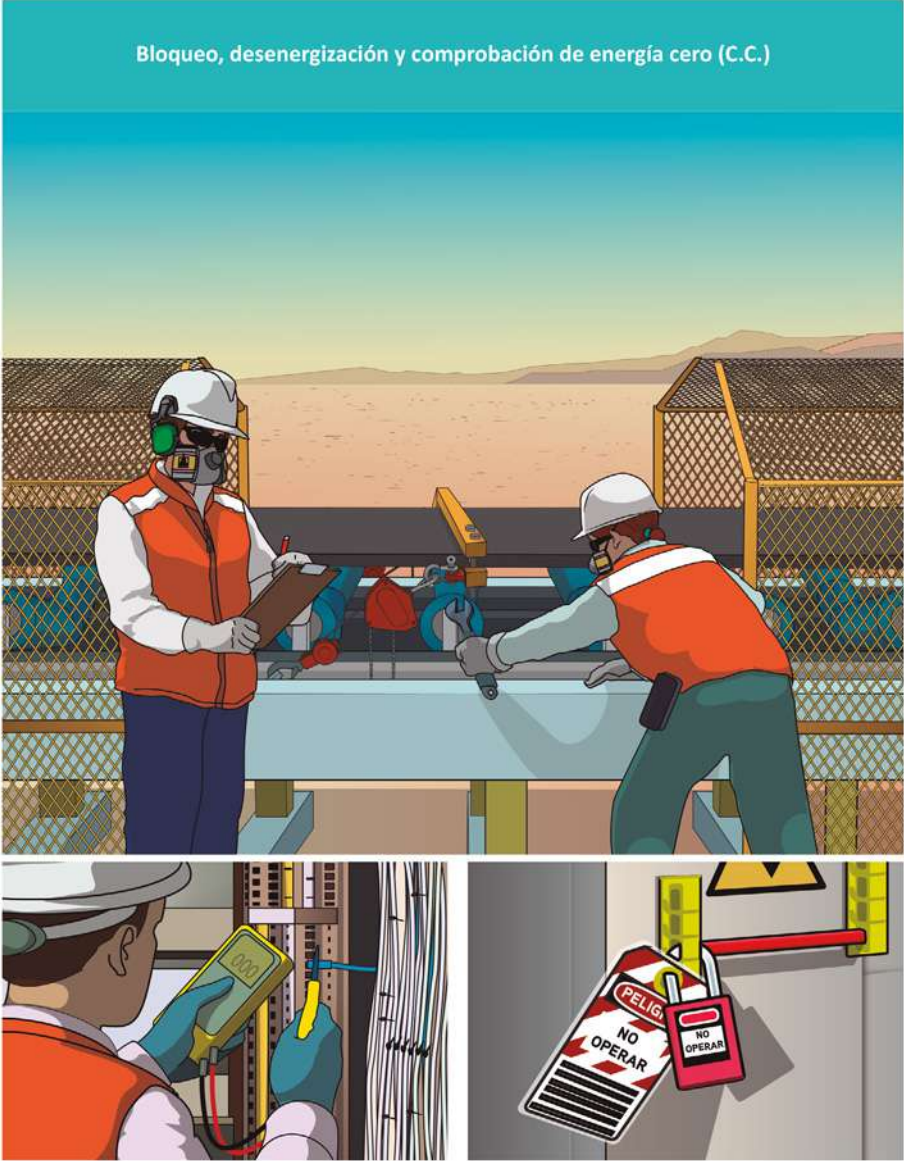
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar las competencias del personal intervector	<p><b>Plan de verificación de competencias y acreditación:</b> ¿Tiene la Compañía definidas las competencias del personal intervector según tipo de energía? DE: Plan vigente.</p> <hr/> <p><b>Plan de verificación de competencias y acreditación:</b> ¿El personal intervector cuenta con su credencial de autorización? DE: 100% de los eléctricos(as) acreditados(as).</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Anual</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Semanal</p>
Asegurar la operatividad del instrumento de verificación de energía cero	<p><b>Certificación instrumental:</b> ¿Se cuenta con la certificación de los instrumentos que comprueban la energía cero? DE: 100% de los equipos certificados.</p> <hr/> <p><b>Calibración instrumental:</b> ¿Cuenta la Compañía con plan de calibración de los instrumentos de medición de energía cero? DE: 100% de los instrumentos en el plan de calibración.</p> <hr/> <p><b>Comprobación de energía cero:</b> ¿Se realiza prueba de comprobación de energía cero al sistema de correas transportadoras? DE: 100% de las pruebas realizadas.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Anual</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Semanal</p> <hr/> <p>Operador(a): Cada vez</p>
Operadores(as) y mantenedores(as) instruidos(as)	<p><b>Reglamento de Aislación, Bloqueo y Energía Cero:</b> ¿Las metodologías de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero del sistema de correas transportadoras están documentadas en procedimientos o reglamentos? DE: Reglamento de Aislación, Bloqueo y Energía Cero vigente.</p> <hr/> <p><b>Programa de cursos y conocimientos de tipos de energías a intervenir:</b> ¿El área cuenta con un programa de capacitación del personal que interviene los sistemas de correas transportadoras, y este se encuentra instruido? DE: 100% de cumplimiento del programa.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Anual</p> <hr/> <p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Anual</p>
Puntos de aislación y bloqueo ubicables	<p><b>Puntos de aislación, bloqueo (diseño):</b> ¿Mantiene la Compañía un registro de todos los puntos de aislación y bloqueo de los sistemas de correas transportadoras? DE: 100% de los puntos de aislación y bloqueo identificados en el sistema de correas transportadoras.</p>	<p>Supervisor(a): Cada vez</p> <p>Operador(a): Cada vez</p>

\*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>
Puntos de aislación y bloqueo ubicables	<p><b>Puntos de aislación y bloqueo:</b> ¿Mantiene la Compañía TAG de identificación de los puntos de bloqueo de las correas transportadoras y éstas se encuentran identificadas? DE: 100% de los puntos de bloqueos y correas transportadoras identificadas.</p> <hr/> <p><b>Puntos de aislación y bloqueo:</b> ¿Los accesorios de bloqueo físico cuentan con memoria de cálculo y/o certificados que garanticen su resistencia al esfuerzo al que serán sometidos durante la maniobra de bloqueo? DE: 100% de los accesorios de bloqueo certificados y/o con memoria de cálculo.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Anual</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Cada vez Operador(a): Cada vez</p>
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los bloqueos del sistema de correas transportadoras bien ejecutados.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Una o más tareas de intervención del sistema de correas transportadoras mal ejecutadas.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Bloqueo, desenergización y comprobación de energía cero (C.C.)



## 2. Señalización de distancia de seguridad y control de acceso a las áreas.

### (Objeto)

#### Objetivo del control:

- Evitar el contacto directo del personal con las partes móviles del sistema de correas transportadoras.

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

- No identificar la distancia de seguridad que debe mantener el personal con las partes móviles del sistema.
- Conducta temeraria del personal.
- No identificar áreas y/o partes del sistema que poseen riesgo de atrapamiento con partes móviles.
- Ingreso de personal no autorizado al sistema de correas transportadoras.

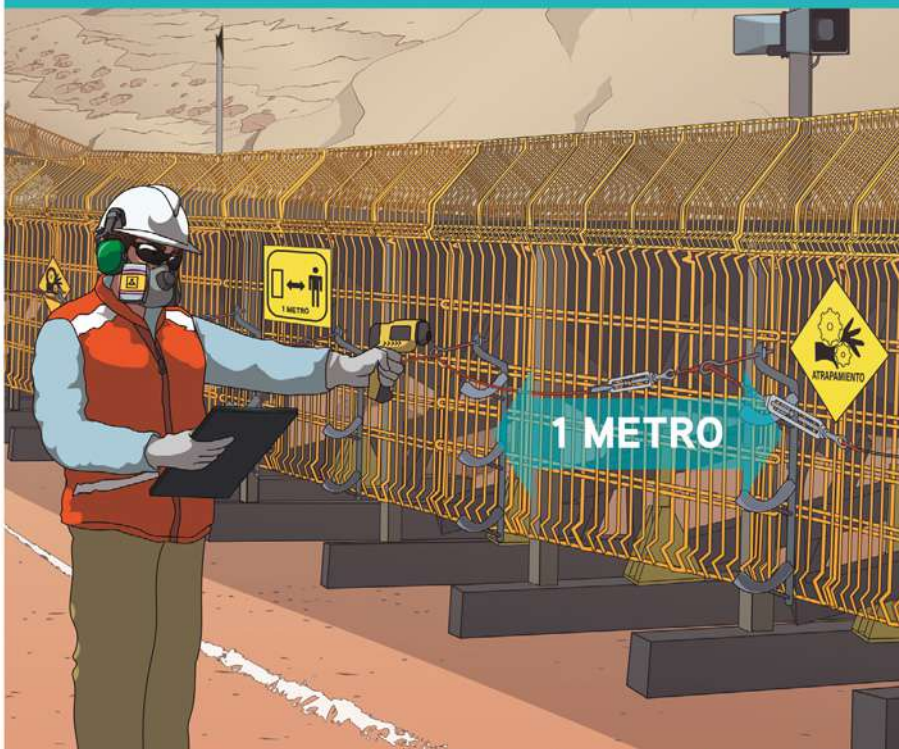
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar que el personal no se exponga a una interacción con partes móviles con riesgo de atrapamiento	<p><b>Levantamiento de áreas con probabilidad de atrapamiento con partes móviles:</b> ¿Se cuenta con un levantamiento de las áreas y/o de los equipos que tienen la probabilidad de generar atrapamiento con partes móviles? DE: 100% de las áreas y/o equipos están identificados.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Señalética de alerta:</b> ¿Se cuenta con la señalética de alerta de atrapamiento con partes móviles visible y ubicada en los puntos críticos? DE: 100% de las señaléticas están instaladas en terreno acorde a mapa de puntos críticos.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Identificación de distancia de seguridad:</b> ¿Se encuentra identificada y/o señalizada la distancia de seguridad que debe mantener el personal con respecto al sistema de correas transportadoras? DE: 100% de las áreas identificadas y/o señalizadas.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p><b>Control de acceso a las áreas:</b> ¿Se encuentran restringidos los accesos a los sectores del sistema de correas transportadoras y se le ha solicitado permiso al dueño(a) del área? DE: 100% de los sectores con acceso restringido.</p>	Operador(a): Cada vez
Personal con las competencias necesarias para intervenir el sistema de correas transportadoras	<p><b>Programa de capacitación para personal expuesto a atrapamiento con partes móviles:</b> ¿El personal que está expuesto a atrapamiento, está capacitado y evaluado en los riesgos de exposición a partes móviles? DE: 100% de los operadores(as) y de los mantenedores(as) están capacitados(as) en los riesgos asociados.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿La Compañía cuenta con un procedimiento específico que regule los trabajos con exposición a partes móviles y sus medidas de control? DE: Procedimiento de trabajo vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿Todo el personal ha sido instruido y evaluado en los procedimientos que le aplican a las tareas con exposición a partes móviles? DE: Personal tiene las competencias para trabajar cerca a partes móviles.</p>	Supervisor(a): Mensual

\*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>
<p>Personal con las competencias necesarias para intervenir el sistema de correas transportadoras</p> <hr/> <p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% del personal no se expone a una interacción con partes móviles asociado al riesgo de atrapamiento.</p> <hr/> <p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más incidentes están relacionados al riesgo de atrapamiento con partes móviles.</p>	<p><b>Verificación:</b>                  ¿Sé que debo informar en caso de encontrar un área del sistema de correas transportadoras que no tenga identificado el riesgo de atrapamiento con partes móviles?                  DE: 100% del personal informa las condiciones subestándares detectadas.</p>	<p>Supervisor(a):                  Cada vez que aplique                  Operador(a)/                  Mantenedor(a):                  Cada vez que aplique</p>

\*DE: Desempeño esperado

Señalización de distancia de seguridad y control de acceso a las áreas (C.C.)





### 3. Protecciones en buen estado y operativas.

(Objeto)

#### Objetivo del control:

- Evitar el contacto del trabajador(a) con partes móviles del sistema de correas transportadoras a través de una protección física.

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

- Protección en mal estado (corrosión, integridad estructural, mal uso).
- Ausencia de protecciones.
- Protección fuera de estándar.

¿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>
Protecciones en óptimas condiciones de uso	<p><b>Estándar de diseño de las protecciones:</b>                      ¿La Compañía cuenta con un estándar que define el tipo de protección para cada equipo y/o sistema? El cual debe incluir los siguientes criterios:                      - Tipo de protecciones.                      - Tamaño, peso y materiales.                      - Mantenibilidad, accesibilidad y recambio.                      DE: 100% del sistema tiene protecciones en sus partes móviles, de acuerdo a estándar de la Compañía.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Plan de inspección para las protecciones:</b>                      ¿Se cuenta con un plan de inspección y de mantenimiento para las protecciones del sistema de correas transportadoras?                      DE: 100% de cumplimiento del plan de inspección y de mantenimiento de las protecciones de partes móviles, según estándar.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Reporte de condiciones:</b>                      En caso de encontrar una protección en mal estado o fuera de posición, ¿sé que debo informar a mi supervisor(a) y genero un reporte para el cambio o reparación de ésta?                      DE: 100% de los operadores(as) y mantenedores(as) cuentan con el lineamiento de qué hacer en caso de encontrar una protección que no impida la interacción con piezas en movimiento.</p>	Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez
	<p><b>Reporte de condiciones:</b>                      ¿Se han gestionado oportunamente las reparaciones emanadas del reporte de condiciones (por ejemplo: segregación, aislamiento, reparación o reposición)?                      DE: 100% de los reportes fueron gestionados.</p>	Supervisor(a): Mensual
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de las protecciones del sistema de correas transportadoras con riesgo de atrapamiento de sus partes móviles fueron instaladas, están operativas y en condiciones de uso.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más sectores del sistema de correas transportadoras están en movimiento sin las protecciones o con barreras que permitan la interacción con piezas o partes en movimiento.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Protecciones en buen estado y operativas (C.C.)



**4. Especialista debe realizar memoria de cálculo cuando se realicen intervenciones en las tensiones del sistema.**

**(Sistema)**

**Objetivo del control:**

- Determinar la tensión de tiro necesaria para realizar maniobras en tensado y des-tensado de la cinta.

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

- Especialista sin competencias para realizar los cálculos.
- Falta de información para realizar los cálculos.
- Conducta errada en la ejecución de la tarea (superar tensiones de tiro).

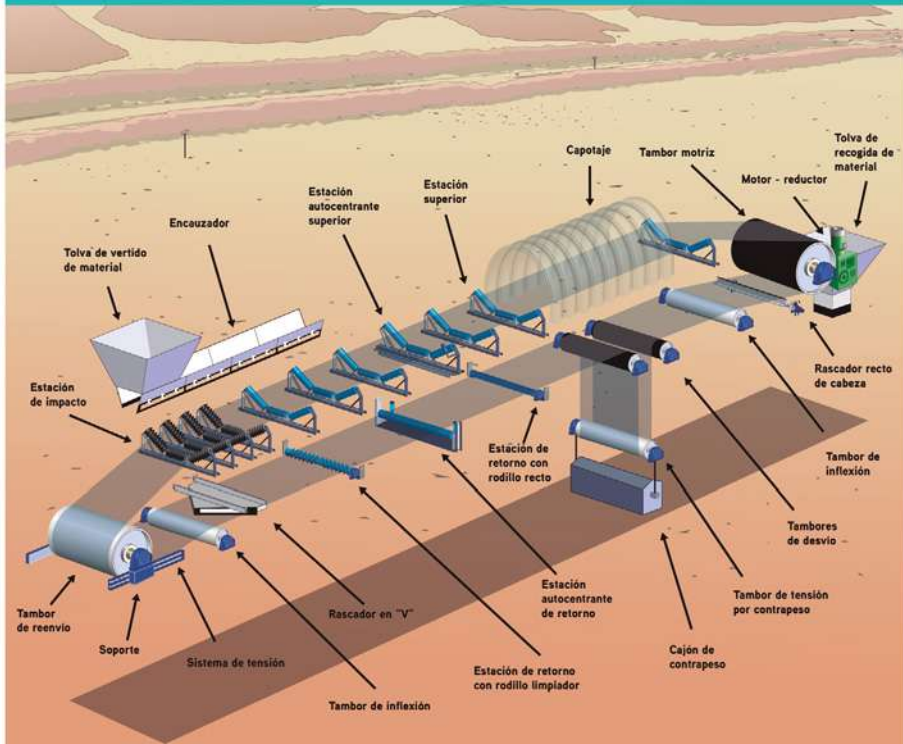
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar que se realicen de forma correcta los cálculos	<p><b>Competencias del ingeniero(a) calculista:</b>                      ¿Las bases de licitación de los trabajos define las competencias del ingeniero(a) calculista (especialidad, experiencia)?                      DE: Definir los requisitos para el ingeniero(a) calculista.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)):                      Trimestral</p>
	<p><b>Competencias del ingeniero(a) calculista:</b>                      ¿El ingeniero(a) calculista cumple con los requisitos establecidos en las bases de licitación?                      DE: El ingeniero(a) cumple con todos los requisitos establecidos en las bases de licitación.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)):                      Trimestral</p>
	<p><b>Competencias del ingeniero(a) calculista:</b>                      ¿La Compañía aprueba las competencias del ingeniero(a) calculista?                      DE: Aprobados los antecedentes del ingeniero(a) calculista.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)):                      Trimestral</p>
Asegurar toda la información para realizar la memoria de cálculo	<p><b>Datos para memoria de cálculo:</b>                      ¿El fabricante entrega todas las especificaciones técnicas del sistema transportador y la correa para la fabricación de la memoria de cálculo?                      DE: 100% de las especificaciones técnicas vigentes.</p>	<p>Supervisor(a):                      Cada vez</p>
	<p><b>Datos para memoria de cálculo:</b>                      ¿Se tienen todos los antecedentes para calcular la fuerza de tiro de cinta? Tales como:                      1.- Especificación técnica de la cinta transportadora.                      2.- Largo de cinta a cambiar.                      3.- Distancia horizontal entre centro de poleas.                      4.- Diferencia altura polea motriz - cola.                      5.- Desarrollo de la cinta.                      6.- Diseño de la maniobra de cambio.                      7.- Plano del transportador.                      DE: 100% de los antecedentes están disponibles.</p>	<p>Supervisor(a):                      Cada vez</p>
	<p><b>Datos para la memoria de cálculo:</b>                      ¿La información para la memoria de cálculo se encuentra vigente, en su última versión y actualizada?                      DE: 100% de la información vigente.</p>	<p>Supervisor(a):                      Cada vez</p>

\*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<p><b>Rendimiento esperado del control</b></p> <p>Asegurar toda la información para realizar la memoria de cálculo</p>	<p><b>Elementos de soporte y muestreo del control</b></p> <p><b>Datos para la memoria de cálculo:</b>                      ¿Los resultados de la memoria de cálculo tienen como mínimo un factor de seguridad de 2?                      DE: 100% de los factores de seguridad de la memoria de cálculo sobre 2.</p> <hr/> <p><b>Datos para la memoria de cálculo:</b>                      ¿Un o una especialista de la Compañía valida la memoria de cálculo?                      DE: 100% de las memorias de cálculos están validadas por la Compañía.</p> <hr/> <p><b>Memoria de cálculo:</b>                      ¿La maniobra de tiro, sus accesorios y/o intervención del sistema cuenta con memoria de cálculo?                      DE: 100% de las intervenciones al sistema se encuentran con memoria de cálculo.</p>	<p><b>Monitoreo del control</b></p> <p>Supervisor(a): Cada vez</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Cada vez</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Cada vez Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez</p>
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de las actividades de cambio de correa cuentan con una memoria de cálculo de las tensiones requeridas.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Una o más actividades de cambio de correa sin memoria de cálculo.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Especialista debe realizar memoria de cálculo cuando se realicen intervenciones en las tensiones del sistema (C.C.)



$$T_{adm\ emp-trans} = 1333.5 \text{ [kN]} \times \frac{30}{73} = 548 \text{ [kN]}$$

De este modo, el factor de seguridad del empalme transitorio correa vieja-nueva tendría un valor de:

$$F.S_{emp-trans} = \frac{548 \text{ [kN]}}{106.2 \text{ [kN]}} = 5.16$$

#### INFORME TÉCNICO

FECHA: \_\_\_\_\_ REVISIÓN: \_\_\_\_\_

#### MEMORIA DE CÁLCULO CAMBIO DE CORREA

Preparado por: *[Firma]* ✓  
 Revisado por: *[Firma]* ✓  
 Aprobado por: *[Firma]* ✓

## 5. Medidor de tensiones críticas.

(Objeto)

### Objetivo del control:

- No sobrepasar las tensiones críticas de tiro de la correa entregadas por la memoria de cálculo. Medir constantemente la tensión ejercida en las maniobras de tiro.

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

- Equipo de medición de tensión descalibrado.
- Cálculo de tensiones erróneo.
- Interpretación errónea de los datos.
- Errónea elección de dispositivo de medición.
- Uso inadecuado o mal montaje del equipo medidor.
- No respetar los límites de operación.



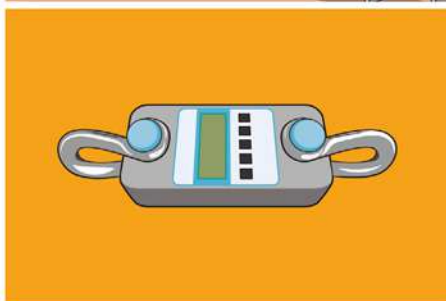
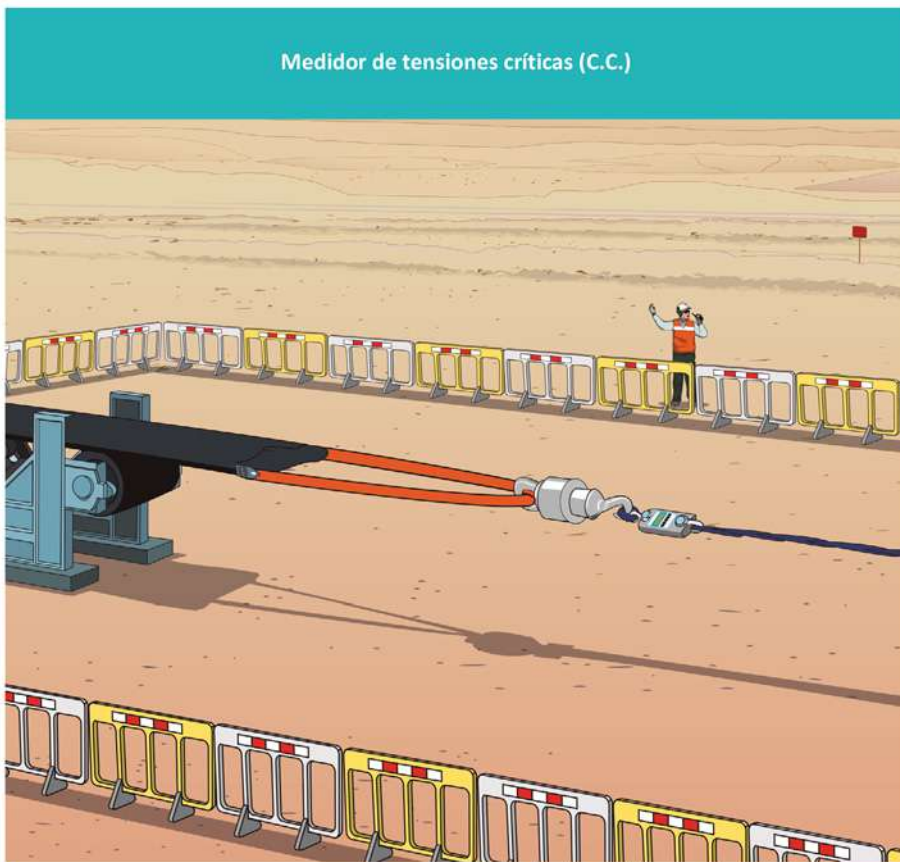
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
<b>Rendimiento esperado del control</b>	<b>Elementos de soporte y muestreo del control</b>	<b>Monitoreo del control</b>
Asegurar la correcta operatividad de los instrumentos de medición	<b>Calibración de los instrumentos:</b> ¿Los instrumentos cuentan con su certificación de calidad de fábrica vigente? DE: 100% de los instrumentos tienen su certificación de calidad.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Cada vez
	<b>Calibración de los instrumentos:</b> ¿La calibración periódica de los instrumentos es realizada por el fabricante o algún organismo autorizado por éste? DE: Las calibraciones son realizadas por un organismo competente.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Cada vez
	<b>Calibración de los instrumentos:</b> ¿La Compañía cuenta con un programa de calibración de instrumentos? DE: Programa de calibración vigente y actualizado.	Supervisor(a): Cada vez
	<b>Calibración de los instrumentos:</b> ¿Los instrumentos cuentan con su certificado de calibración y este se encuentra vigente? DE: 100% de los instrumentos tienen su certificado de calibración vigente.	Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez
Operar dentro de los límites de tensión definidos	<b>Instrumentos de medición:</b> ¿Los instrumentos de medición de tensiones son los adecuados para realizar la tarea? DE: Selección adecuada de los instrumentos.	Supervisor(a): Cada vez
	<b>Medición de tensiones:</b> ¿Se encuentran definidas las tensiones críticas y los rangos de tensión máximos seguros para el cambio de correa en un procedimiento o memoria de cálculo? DE: Documento actualizado y vigente.	Supervisor(a): Cada vez
	<b>Medición de tensiones:</b> ¿Se cuenta con un instrumento operativo para medir tensiones y se opera bajo los límites de tensión medidos por un instrumento? DE: 100% de los tiros están en los rangos de tensión seguros.	Operador(a)/ Mantenedor(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>
Operar dentro de los límites de tensión definidos	<p><b>Medición de tensiones:</b> ¿El personal que mide las tensiones tiene el conocimiento técnico para realizar la tarea? ¿Las mediciones se realizan de manera remota? DE: Personal competente.</p>	Supervisor(a): Cada vez
	<p><b>Medición de tensiones:</b> ¿Sé que debo informar a mi supervisor(a) para que detenga la tarea cuando se superan los límites de tensión definidos y éste o ésta verifica la causa de la desviación? DE: 100% de acciones tomadas frente a la superación de los límites de tensión.</p>	Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de las maniobras realizadas están dentro de los rangos de tensión seguros.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Trabajar por sobre las tensiones establecidas en la memoria de cálculo.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Medidor de tensiones críticas (C.C.)



## 6. Sistema de comunicación bidireccional.

(Sistema)

### Objetivo del control:

- Asegurar la comunicación entre el supervisor(a) y los operadores(as) durante la maniobra de tiro.

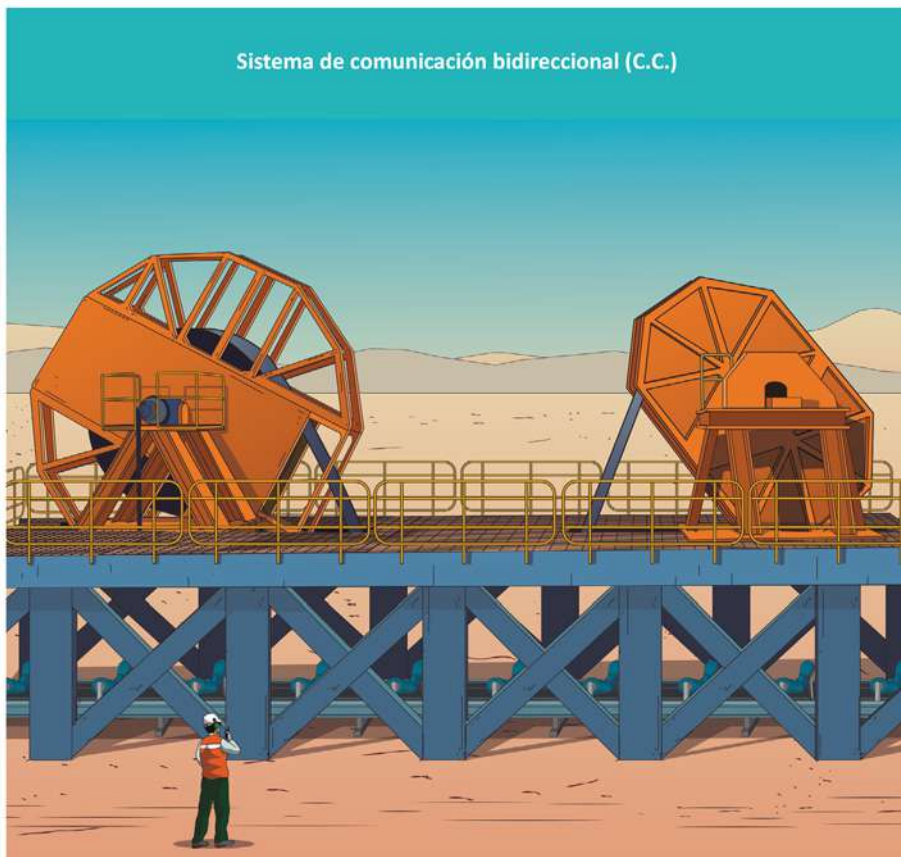
### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Sistema de comunicación no definido o deficiente.
- Equipos de comunicación con desperfectos.
- Canal de comunicación saturado.
- Inadecuado o mal entrenamiento de los operadores(as).

¿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 una adecuada elección del sistema de comunicación a utilizar en la maniobra de tiro	<p><b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿El sistema de comunicación utilizado en las maniobras de tiro es el definido en el procedimiento de trabajo? DE: Comunicación definida operativa.</p> <hr/> <p><b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿Se definió en el procedimiento de trabajo o plan de trabajo el canal a utilizar? DE: Canal de comunicación radial definido.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Semanal</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Semanal</p>
Personal con competencias para realizar la maniobra de tiro	<p><b>Personal competente:</b> ¿El personal involucrado en la maniobra de tiro cuenta con los conocimientos necesarios para la realización de la tarea? DE: 100% del personal con conocimiento para la realización de la tarea.</p> <hr/> <p><b>Personal competente:</b> ¿La comunicación es efectiva en todo momento de la maniobra? DE: 100% de la maniobra de tiro con comunicación bidireccional efectiva.</p>	<p>Supervisor(a): Semanal</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Semanal</p>
Comunicación radial operativa durante la maniobra	<p><b>Prueba radial:</b> ¿Se realizaron pruebas de comunicación efectiva del sistema radial antes de iniciar las maniobras de tiro? DE: 100% de las pruebas realizadas exitosas.</p> <hr/> <p><b>Prueba radial:</b> ¿El canal de comunicación definido para realizar la maniobra se encuentra libre de interferencias externas? DE: Canal libre de interferencias externas (canal exclusivo).</p> <hr/> <p><b>Diagrama de la maniobra:</b> ¿Se cuenta con un diagrama de la maniobra que establezca la distribución del personal para así garantizar la correcta comunicación? DE: 100% de las actividades con diagrama de la maniobra.</p>	<p>Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez</p> <hr/> <p>Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez</p> <hr/> <p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Cada vez</p>
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> El 100% de las comunicaciones entre operadores(as) y supervisores(as) son efectivas.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> 10% o más de las comunicaciones muestreadas son realizadas de manera inadecuada.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

Sistema de comunicación bidireccional (C.C.)



## 7. Segregación y control de acceso en el área de influencia de la maniobra de tiro.

### (Objeto)

#### Objetivo del control:

- Evitar el ingreso de personal no autorizado al área de influencia de las maniobras de tiro de la correa.

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

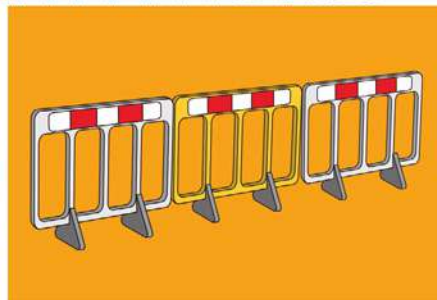
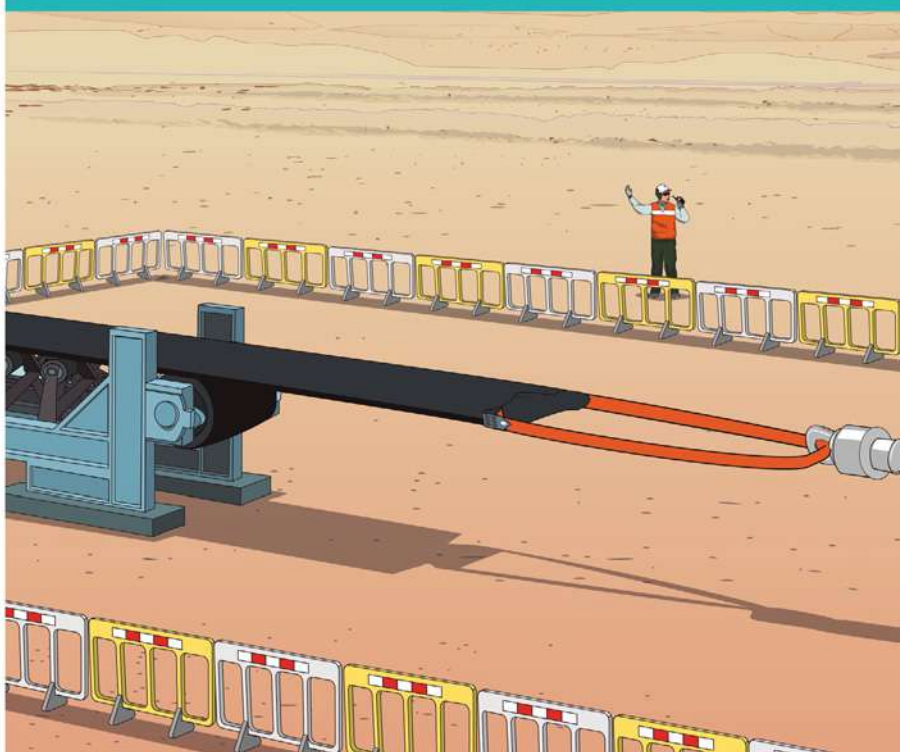
- Segregación o barreras incompletas.
- No solicitar ingreso al área de influencia.
- Conducta inapropiada de los trabajadores(as).
- Utilización de elementos de segregación no estandarizados o vulnerables.

¿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>
Zonas o áreas de influencia de la maniobra de tiro correctamente segregadas	<p><b>Elementos de segregación:</b> ¿La Compañía cuenta con un estándar de segregación y control de acceso? DE: Documento disponible y vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Elementos de segregación:</b> ¿Los elementos de segregación (barreras físicas) son los adecuados según el estándar vigente? DE: Utilización de elementos de segregación de acuerdo a estándar.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Elementos de segregación:</b> ¿El área se encuentra segregada, delimitada completamente y con acceso restringido previo al inicio de los trabajos? DE: 100% del área de influencia de la maniobra segregada.</p>	Supervisor(a): Diario Operador(a)/ Mantenedor(a): Diario
	<p><b>Plan de trabajo:</b> ¿Se definió el área a segregar en el plan de trabajo o diagrama de la maniobra (área de influencia)? DE: Plan de trabajo contempla la segregación del área.</p>	Supervisor(a): Mensual
Señalética correctamente instalada y con información adecuada de los riesgos presentes con respecto a la tarea a realizar	<p><b>Señalética de advertencia y control de acceso:</b> ¿Existen en terreno los letreros con información adecuada para comunicarse con el o la responsable de la actividad (nombre supervisor(a), frecuencia radial y/o número telefónico)? DE: Información disponible en terreno.</p>	Supervisor(a): Cada vez
	<p><b>Señalética de advertencia y control de acceso:</b> ¿Existe en el área de influencia información de advertencia de los trabajos a realizar? DE: Información disponible en terreno.</p>	Supervisor(a): Mensual
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de las maniobras de tiro segregadas de manera correcta.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> 10% o más de las segregaciones muestreadas mal realizadas.</p>		

\*DE: Desempeño esperado



Segregación y control de acceso en el área de influencia de la maniobra de tiro (C.C.)



- 8. El empalme debe ser realizado por un operador(a) calificado(a) cumpliendo con todos los requisitos operacionales definidos.**

**(Sistema)**

**Objetivo del control:**

- Evitar el corte y/o daño de la correa por falla en el empalme.

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

- Operadores(as) sin las competencias técnicas para realizar el empalme.
- Equipo de vulcanizado en malas condiciones.
- Empalme mal ejecutado.
- No respetar procedimiento de empalme.
- Falla en el control de insumos para el empalme.
- Diseño equivocado del empalme.

¿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 las competencias técnicas del personal especialista	<b>Competencias técnicas del operador(a):</b> ¿Están definidas en las bases de licitación los requisitos para el operador(a) del equipo vulcanizador? DE: Definir los requisitos en las bases de licitación.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Competencias técnicas del operador(a):</b> ¿El operador(a) cumple con los requisitos técnicos establecidos en las bases de licitación? DE: El operador(a) cumple con el 100% de los requisitos establecidos.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Competencias técnicas del operador(a):</b> ¿El operador(a) cuenta con una credencial que lo o la acredite como operador(a) del equipo vulcanizador? DE: 100% de los operadores(as) están acreditados(as).	Supervisor(a): Cada vez
Equipo vulcanizador operativo	<b>Equipo vulcanizador certificado:</b> ¿El equipo cuenta con certificación de fábrica o una entidad validada? DE: Equipos tienen una certificación válida.	Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez
	<b>Equipo vulcanizador certificado:</b> ¿Cuenta la Compañía con un programa de calibración de sus equipos vulcanizadores? DE: Programa de calibración vigente.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Equipo vulcanizador calibrado:</b> ¿El equipo vulcanizador cuenta con su certificado de calibración vigente? DE: Equipos con calibración vigente.	Supervisor(a): Mensual
Ejecución de todos los pasos establecidos en la tarea de empalme de las correas	<b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿La Compañía cuenta con un procedimiento que establezca el paso a paso de la actividad de preparación y vulcanizado de la correa transportadora? DE: Procedimiento vigente y actualizado.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿Se realiza la secuencia de trabajo de preparación y vulcanizado de acuerdo a lo establecido en el procedimiento? DE: Metodología de trabajo establecida.	Supervisor(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>
Ejecución de todos los pasos establecidos en la tarea de empalme de las correas	<p><b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿Se establece la presión y la temperatura del vulcanizado en los procedimientos de trabajo, esto entregado por el fabricante o el suministrador del kit de empalme? DE: Establecer los rangos de presión y temperatura establecidos.</p>	Supervisor(a): Cada vez
	<p><b>Procedimiento de trabajo:</b> ¿Sé que debo operar dentro de los parámetros de presión y temperatura establecidos en el procedimiento de trabajo? DE: Operar en los rangos de presión y temperatura establecidos.</p>	Operador(a)/ Mantenedor(a): Cada vez
	<p><b>Protocolo de empalme:</b> ¿La empresa cuenta con un protocolo de empalme? DE: Protocolo de empalme actualizado y vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Protocolo de empalme:</b> ¿El protocolo de empalme es completado por un técnico(a) especialista de la empresa? DE: Protocolo de empalme es realizado por un o una especialista.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Protocolo de empalme:</b> ¿El protocolo de empalme aprueba la ejecución de la tarea? DE: 100% de los protocolos de empalmes validados.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Protocolo de empalme:</b> ¿El supervisor(a) de la Compañía recepciona y aprueba la calidad del empalme? DE: 100% de los empalmes recepcionados y aprobados por el supervisor(a) de la Compañía.</p>	Supervisor(a): Cada vez
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los empalmes correctamente ejecutados.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Uno o más empalmes con daños o mal ejecutados.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

El empalme debe ser realizado por un operador(a) calificado(a) cumpliendo con todos los requisitos operacionales definidos (C.C.)



**VULCANIZADOR DE CORREA**



Nombre: Lautaro Rojas  
Rut: 14.686.987-k  
Fecha de vigencia:  
14/03/2020



**9. Sensor de velocidad cero y/o de sobre velocidad.**

**(Objeto)**

**Objetivo del control:**

- Alertar y detener la correa ante exigencias mayores a su capacidad de operación.

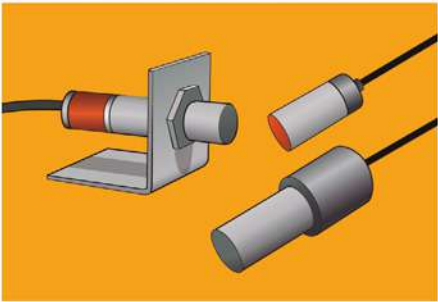
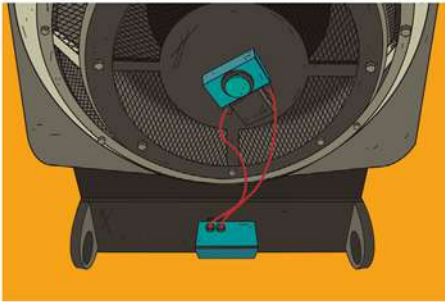
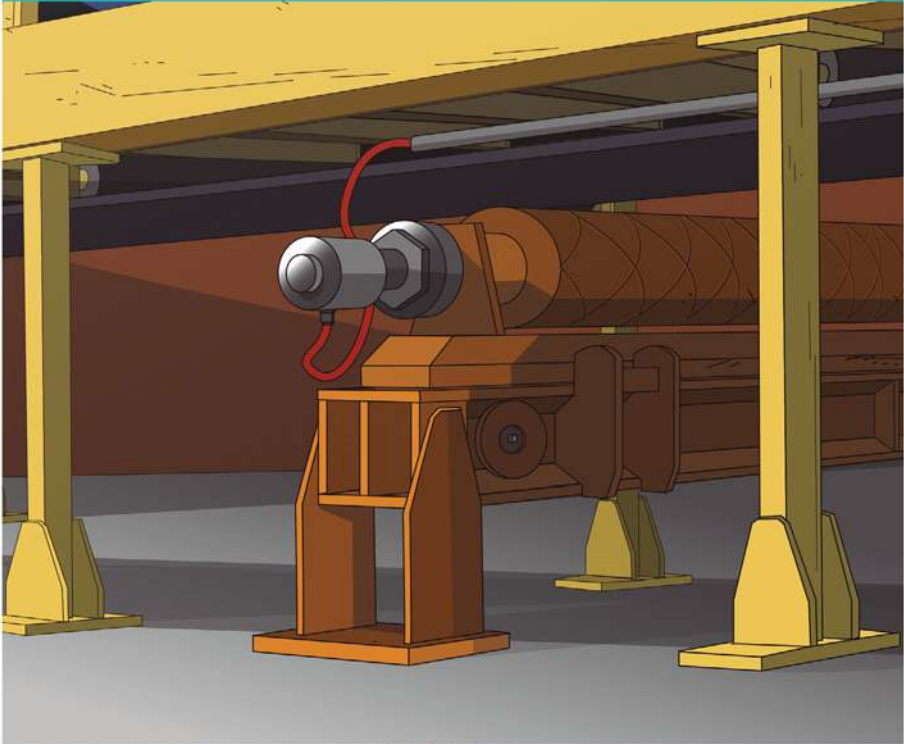
**Factores que erosionan la efectividad del control crítico:**

- Ausencia de sensores.
- Sensores descalibrados.
- Falta de mantenimiento de los sensores.
- Mala calidad del repuesto.
- Repuesto inadecuado para el sistema.

¿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>
Sensores operativos	<b>Calidad de los sensores:</b> ¿Los sensores se encuentran con la certificación de calidad de fábrica? DE: 100% de los sensores tienen su certificación de calidad.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Calidad de los sensores:</b> ¿Cuenta la Compañía con un programa de ajuste y prueba de los sensores? DE: Programa vigente y actualizado.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Calidad de los sensores:</b> ¿Los sensores se encuentran con su mantención al día? DE: 100% de los sensores tienen su mantenimiento vigente de acuerdo al programa.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Calidad de los sensores:</b> ¿Se cuenta con un programa de prueba de los sensores de sobre velocidad y/o velocidad cero? DE: 100% de las pruebas realizadas de acuerdo al programa.	Supervisor(a): Mensual Operador(a): Diario
	<b>Sensores operativos:</b> ¿Los sensores de velocidad cero o sobre velocidad se encuentran operativos? DE: 100% de los sensores operativos.	Operador(a): Diario
Asegurar la operatividad del sistema	<b>Stock de repuestos:</b> ¿Cuenta Abastecimiento con los requerimientos técnicos de los repuestos o sensores? DE: Requerimientos técnicos de los sensores están definidos formalmente.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Stock de repuestos:</b> ¿Los repuestos o sensores existentes cumplen con los requisitos operacionales de calidad requeridos para el sistema? DE: 100% de los sensores cumplen con los requisitos operacionales definidos.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Stock de repuestos:</b> ¿Se cuenta con stock crítico de repuestos para atender eventualidades? DE: Mantener la cantidad suficiente de repuestos o sensores.	Supervisor(a): Mensual
<b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los sensores operativos.		
<b>Activador del rendimiento del control:</b> Fallas en el sistema por no detectar desviaciones de velocidad de los sensores.		

\*DE: Desempeño esperado

Sensor de velocidad cero y/o sobre velocidad (C.C.)





## 10. Sensores y dispositivos para detectar corte de correa.

(Objeto)

### Objetivo del control:

- Alertar y detener la correa ante daños o cortes detectados por los sensores.

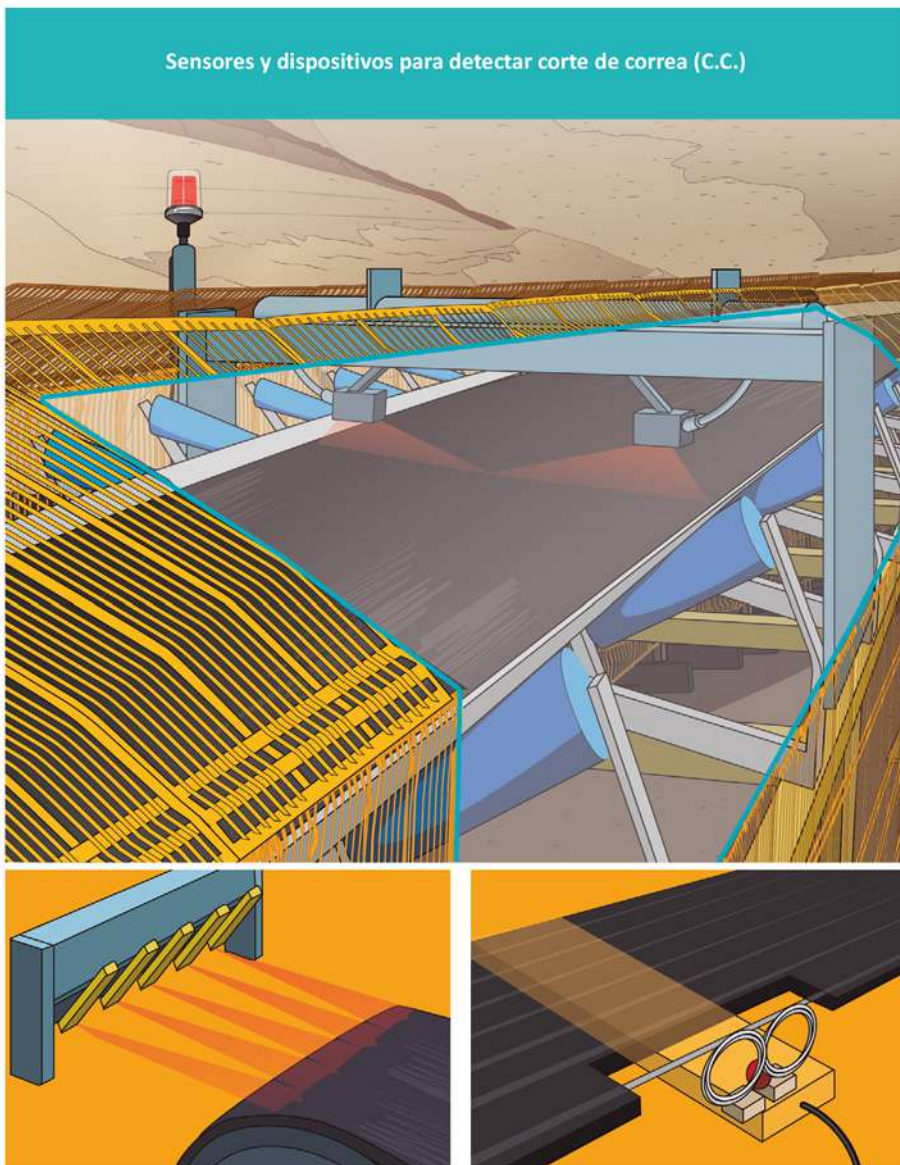
### Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Ausencia de sensores y/o dispositivos.
- Sensores descalibrados.
- Falta de mantenimiento de los sensores y/o dispositivos.
- Mala calidad de los repuestos.
- Sensores y/o dispositivos dañados.

¿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>
Sensores y/o dispositivos operativos	<b>Calidad de los sensores y/o dispositivos:</b> ¿Los sensores y/o dispositivos se encuentran con la certificación de calidad de fábrica? DE: 100% de los sensores tienen su certificación de calidad.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Calidad de los sensores y/o dispositivos:</b> ¿Cuenta la Compañía con un programa de ajuste y prueba de los sensores y/o dispositivos? DE: Programa vigente y actualizado.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Calidad de los sensores y/o dispositivos:</b> ¿Los sensores y/o dispositivos se encuentran con su mantención al día? DE: 100% de los sensores tienen su mantenimiento vigente de acuerdo al programa.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Calidad de los sensores y/o dispositivos:</b> ¿Se cuenta con un programa de prueba de los sistemas de detección de cortes y/o daños en las correas? DE: 100% de las pruebas realizadas de acuerdo al programa.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Sensores y/o dispositivos operativos:</b> ¿Los sensores y/o dispositivos para detectar el corte de correa se encuentran operativos? DE: 100% de los sensores y/o dispositivos se encuentran operativos.	Operador(a): Diario
Asegurar la operatividad del sistema	<b>Stock de repuestos:</b> ¿Cuenta Abastecimiento con los requerimientos técnicos de los repuestos o sensores? DE: Requerimientos técnicos de los sensores y/o dispositivos están definidos formalmente.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Stock de repuestos:</b> ¿Los repuestos o sensores existentes cumplen con los requisitos operacionales de calidad requeridos para el sistema? DE: 100% de los sensores cumplen con los requisitos operacionales definidos.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Stock de repuestos:</b> ¿Se cuenta con stock crítico de repuestos para atender eventualidades? DE: Mantener la cantidad suficiente de repuestos o sensores.	Supervisor(a): Mensual
<b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los sensores y/o dispositivos operativos.		
<b>Activador del rendimiento del control:</b> Sensores y/o dispositivos no detectan cortes o rajaduras en las correas.		

\*DE: Desempeño esperado

Sensores y dispositivos para detectar corte de correa (C.C.)



**11. Polines y poleas certificadas y/o aprobadas por el fabricante del sistema de correas.**

**(Objeto)**

**Objetivo del control:**

- Evitar el sobreesfuerzo de las poleas y polines por el aumento de la temperatura o por fallas mecánicas.

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

- Polines o poleas no cumplen con la especificación del fabricante del sistema de correas transportadoras.
- Seleccionar polea o polines equivocados (mala calidad o alternativos).
- Mal montaje de polines o poleas.
- Condición anormal de funcionamiento.
- No realizar el ensayo no destructivo en las poleas nuevas o reparadas.
- Sobrepasar la capacidad operacional de la polea o polines (potencia, carga y tensión).
- No inspeccionar periódicamente la polea o polines.
- Falta de mantenimiento de la polea.

¿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 polines	<b>Selección de polines:</b> ¿Están definidos los tipos de polines a utilizar de acuerdo a la norma CEMA? DE: Definir en un documento formal el tipo de polines a utilizar.	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<b>Selección de polines:</b> ¿El polín utilizado en el sistema cumple con lo establecido en la norma CEMA? DE: 100% de los polines cumplen con la norma CEMA.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Operación de los polines:</b> ¿Están definidas formalmente las capacidades operacionales de los polines en relación a la potencia, tensión y carga? DE: Documento vigente.	Operador(a): Cada vez
	<b>Operación de los polines:</b> ¿Los polines operan en los parámetros de capacidad operacional de potencia, tensión y carga definidos? DE: 100% de los polines están instalados de acuerdo a los requerimientos del sistema.	Operador(a): Diario
	<b>Polines operativos:</b> ¿Se encuentran los polines en buenas condiciones de operación? DE: 100% de los polines operativos.	Operador(a): Diario
Detectar fallas en los polines y reparar/cambiar	<b>Programa de inspección y mantenimiento de polines:</b> ¿Se cuenta con un programa de inspección y mantenimiento de polines? DE: Documento vigente y actualizado.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Programa de inspección y mantenimiento de polines:</b> ¿Se cumple con el programa de inspección y mantenimiento de polines? DE: 100% de cumplimiento del programa de inspección y mantenimiento de polines.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Programa de inspección y mantenimiento de polines:</b> ¿Se mantiene registro de las inspecciones y mantenciones realizadas a los polines? DE: Trazabilidad de la información del programa de inspección y mantenimiento.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Programa de inspección y mantenimiento de polines:</b> ¿Las observaciones emanadas de la inspección periódica de polines son atendidas por el equipo de mantención y son registradas en el sistema? DE: 100% de las observaciones están con tratamientos.	Supervisor(a): Mensual

\*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Evidenciar daños de fábrica o por reparaciones mal hechas	<p><b>Ensayo no destructivo:</b> ¿Se define en algún documento formal realizar ensayos no destructivos a poleas nuevas o reparadas? DE: Documento vigente.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
	<p><b>Ensayo no destructivo:</b> ¿El ensayo no destructivo es realizado por un organismo competente? DE: 100% de los ensayos son realizados por un organismo competente.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
	<p><b>Ensayo no destructivo:</b> ¿Previo a la instalación de la correa, se cuenta con el resultado del ensayo que aprueba la condición de la polea? DE: 100% de las poleas instaladas cuentan con el ensayo no destructivo.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
Asegurar la correcta operación de las poleas	<p><b>Selección de la polea:</b> ¿Están definidas en algún documento formal las especificaciones de la polea para el requerimiento del sistema? DE: Documento vigente.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
	<p><b>Selección de la polea:</b> ¿La polea utilizada es la definida en las especificaciones para el requerimiento del sistema? DE: 100% de las poleas instaladas cumplen los requerimientos del sistema.</p>	<p>Supervisor(a): Mensual</p>
	<p><b>Operación de la polea:</b> ¿Están definidas formalmente (ficha técnica, especificaciones técnicas) las capacidades operacionales de la polea, en relación a la potencia, tensión y carga? DE: Documento que defina las capacidades operacionales de las poleas.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
	<p><b>Operación de la polea:</b> ¿La polea opera en los parámetros de capacidad operacional de potencia, tensión y carga definidos? DE: 100% de las poleas operan en los parámetros de capacidad definidos.</p>	<p>Operador(a): Diario</p>

\*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 las poleas	<p><b>Poleas operativas:</b> ¿Se encuentran las poleas en buenas condiciones de operación? DE: 100% de las poleas operativas.</p>	Operador(a): Diario
	<p><b>Programa de inspección y mantenimiento de poleas:</b> ¿Se cuenta con un programa de inspección y mantenimiento de poleas? DE: Programa de inspección y mantención vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Programa de inspección y mantenimiento de poleas:</b> ¿Se cumple con el programa de inspección y mantenimiento de poleas? DE: 100% del programa de inspección y mantenimiento ejecutado.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Programa de inspección y mantenimiento de poleas:</b> ¿Se mantiene registro de las inspecciones y mantenciones realizadas a las poleas? DE: Trazabilidad de la información del programa de inspección y mantenimiento.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Programa de inspección y mantenimiento de poleas:</b> ¿Las observaciones emanadas de la inspección periódica de poleas son atendidas por el equipo de mantención y son registradas en el sistema? DE: 100% de las observaciones están con tratamientos.</p>	Supervisor(a): Mensual
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los polines y poleas operando en los rangos operacionales seguros.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Más del 5% de los polines y/o poleas inspeccionadas con hallazgos.</p>		

\*DE: Desempeño esperado





## 12. Realizar limpiezas periódicas bajo las correas detenidas.

(Sistema)

### Objetivo del control:

- Evitar el contacto del material acumulado con los elementos rodantes y la correa transportadora.

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

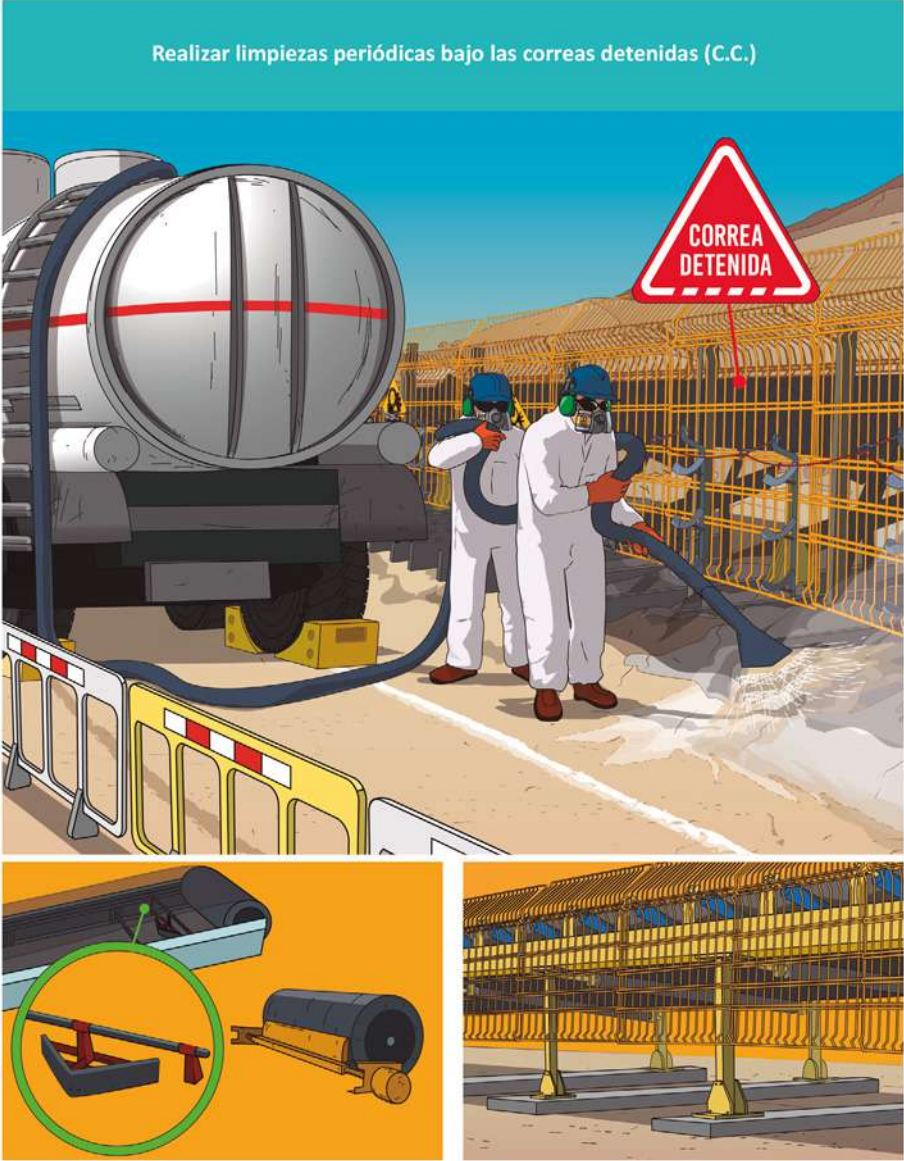
- Falta de recursos para realizar el aseo.
- Frecuencia de limpieza inadecuada.
- Sistemas de limpieza (raspador/rodillos) no operativos.
- Derrames en chutes de traspaso.
- Cinta con desgaste excesivo/irregular.

¿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 los recursos para realizar las actividades	<p><b>Recursos:</b> ¿Cuenta la Compañía con un contrato de aseo y limpieza del sistema de correas transportadoras? DE: Contrato vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Recursos:</b> ¿Cuenta la Compañía con los equipos, las herramientas y el personal necesario para asegurar la limpieza del sistema de correas transportadoras? DE: Recursos de acuerdo a lo contratado.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Recursos:</b> ¿Las condiciones de aseo y limpieza del sistema de correas transportadoras son las óptimas y permiten la libre circulación del personal? DE: 100% de las áreas están libres del material sobre acumulado.</p>	Operador(a): Cada vez
Asegurar la óptima limpieza del sistema de correas transportadoras	<p><b>Programa de aseo:</b> ¿Cuenta la Compañía con un programa de aseo y limpieza del sistema de correas transportadoras? DE: Programa de aseo y limpieza vigente.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Programa de aseo:</b> ¿Cuenta la Compañía con un sistema de control del programa de aseo? ¿Se encuentran registradas las actividades en él? DE: Trazabilidad de las tareas de aseo y limpieza del sistema de correas.</p>	Supervisor(a) de mantenimiento: Mensual
	<p><b>Programa de aseo:</b> ¿Se encuentran los elementos motrices del sistema de correas transportadoras libres del material acumulado? DE: 100% de los sistemas motrices están libres del material acumulado.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Elementos de limpieza:</b> ¿Cuenta el sistema de correas transportadoras con elementos de limpieza (gualderas/raspadores) para evitar la acumulación de material? DE: Sistemas de transporte de correas cuentan con elementos de limpieza.</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 la óptima limpieza del sistema de correas transportadoras	<b>Elementos de limpieza:</b> ¿Los elementos de limpieza operan de manera eficiente? DE: 100% de los elementos de limpieza están operando.	Operador(a): Cada vez
	<b>Elementos de limpieza:</b> ¿Se cuenta con un programa de inspección y mantención de los elementos de limpieza? DE: Programa de inspección y mantenimiento de los elementos de limpieza vigente y actualizado.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Elementos de limpieza:</b> ¿Las desviaciones detectadas en el proceso de inspección son ingresadas a un sistema de control de reparación y existe un registro de su implementación? DE: 100% de las observaciones están tratadas y son trazables.	Supervisor(a): Mensual
	<b>Limpieza:</b> ¿Se encuentran los elementos motrices del sistema libres de acumulación de material? DE: 100% de los elementos motrices del sistema libres de acumulación de material.	Operador(a): Diario
<b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% del sistema de correas transportadoras está libre de material.		
<b>Activador del rendimiento del control:</b> Acumulación de material en los elementos motrices del sistema de correas transportadoras.		

\*DE: Desempeño esperado



**13. Sistema automático de detección, alarma de incendio y activación de sistema de extinción de incendios.**

**(Sistema)**

**Objetivo del control:**

- Detectar y evitar a través de los sistemas de extinción de incendios la propagación del fuego por el movimiento de la correa transportadora.

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

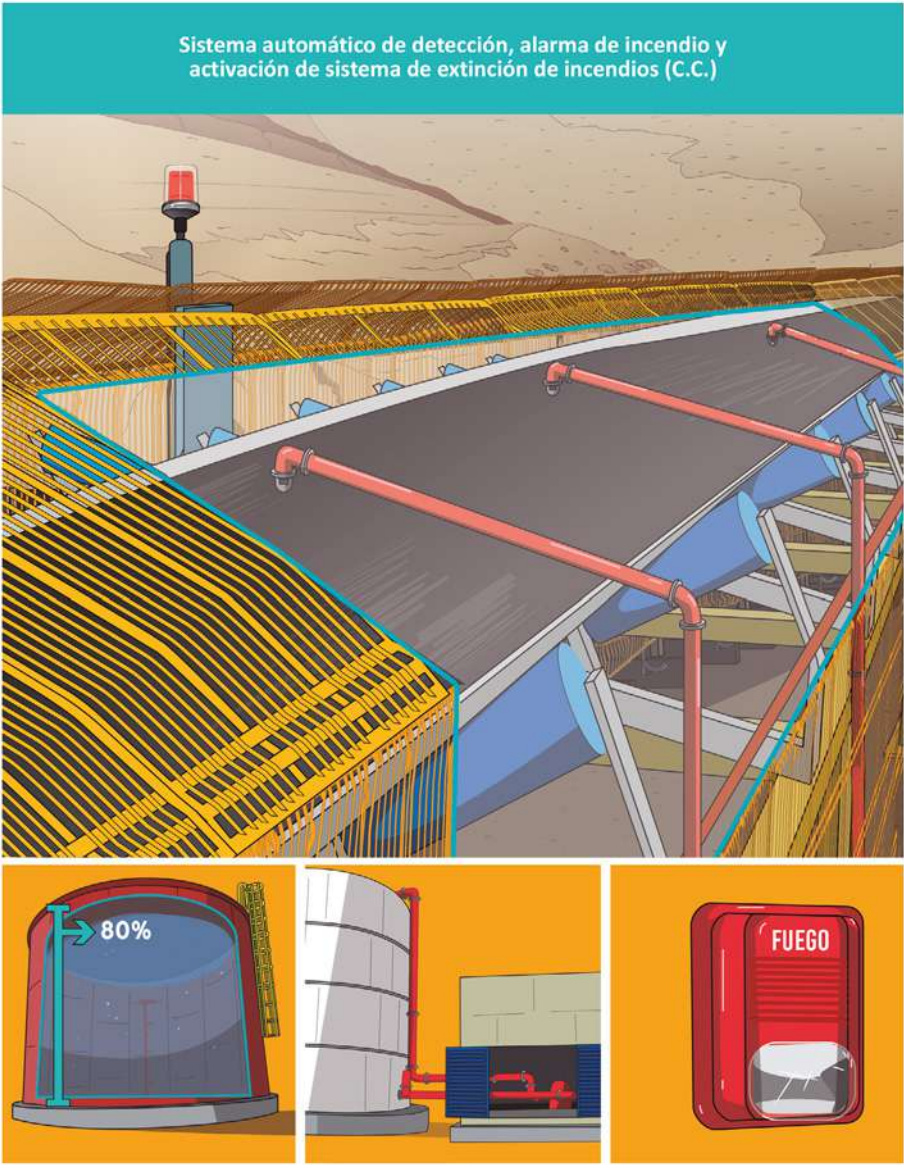
- Sistema de detección y extinción de incendio no operativo.
- Sistema de detección y extinción de incendio sin mantenimiento preventivo.
- Falta de presión en el sistema de extinción de incendios.
- Sistema insuficiente para las características del sistema de correas transportadoras.

¿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 contra incendio	<p><b>Programa de mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendio:</b> ¿Se cuenta con un programa de mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendios que incluya bomba, motor, sistema de detección y alarma? DE: Programa vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p><b>Programa de mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendio:</b> ¿Se cumple con las mantenencias y pruebas programadas a los sistemas contra incendios? DE: 100% de las mantenencias y pruebas realizadas de acuerdo a programa.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Programa de mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendio:</b> ¿Se mantiene registro de las inspecciones y mantenencias realizadas al sistema contra incendios? DE: 100% de las mantenencias e inspecciones registradas.</p>	Supervisor(a): Cada vez
	<p><b>Programa de mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendio:</b> ¿Las observaciones emanadas de las inspecciones periódicas y las mantenencias son atendidas por el equipo de mantenimiento y son registradas en el sistema? DE: 100% de las desviaciones reparadas.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Sistemas contra incendio:</b> ¿Los sistemas contra incendio se encuentran operativos? DE: 100% de los sistemas contra incendio están operativos.</p>	Operador(a): Diario
Asegurar el suministro de la red de incendio	<p><b>Almacenamiento de líquido alimentador de red de incendio:</b> ¿Se realizó la verificación semanal del nivel del estanque que alimenta la red de incendio y se registró? DE: Verificación semanal del estanque.</p>	Supervisor(a): Mensual
	<p><b>Almacenamiento de líquido alimentador de red de incendio:</b> ¿Se mantuvo el nivel de líquido para la red de incendios de correas por sobre el mínimo del 80% durante el periodo? DE: Niveles por sobre el mínimo establecido.</p>	Supervisor(a): Mensual

\*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>
<p>Asegurar los rociadores suficientes en los puntos críticos</p>	<p><b>Rociadores:</b> ¿Se identifican los puntos críticos que requieren de rociadores para la extinción de incendios? DE: Puntos identificados.</p> <hr/> <p><b>Rociadores:</b> ¿Se encuentran cubiertas por la línea de rociadores las áreas críticas definidas para el sistema de correas transportadoras y éstos se encuentran operativos? DE: 100% de los puntos críticos con rociadores.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Mensual Operador(a): Diario</p>
<p><b>Desempeño objetivo esperado del control:</b> 100% de los sistemas de detección, alarma de incendio y activación del sistema de extinción operativos.</p>		
<p><b>Activador del rendimiento del control:</b> Sistema fuera de servicio.</p>		

\*DE: Desempeño esperado

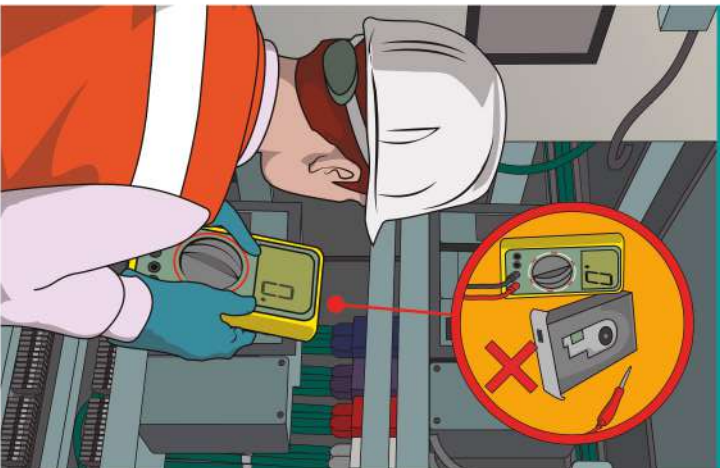




# EVENTOS NO DESEADOS

---

## HALLAZGO



TESTER PARA COMPROBACIÓN DE ENERGÍA  
CERO NO SE ENCUENTRA CALIBRADO

## CUASI ACCIDENTE



SE REALIZAN TRABAJOS SOBRE CORREA CON  
ENERGÍA RESIDUAL POR NO COMPROBAR  
ADECUADAMENTE ENERGÍA CERO

## ACCIDENTE



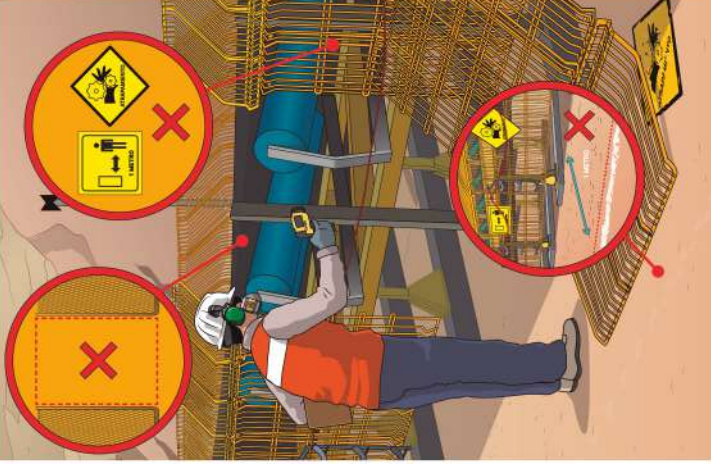
CORREA SE MUEVE POR ENERGÍA RESIDUAL EN EL SISTEMA

## HALLAZGO



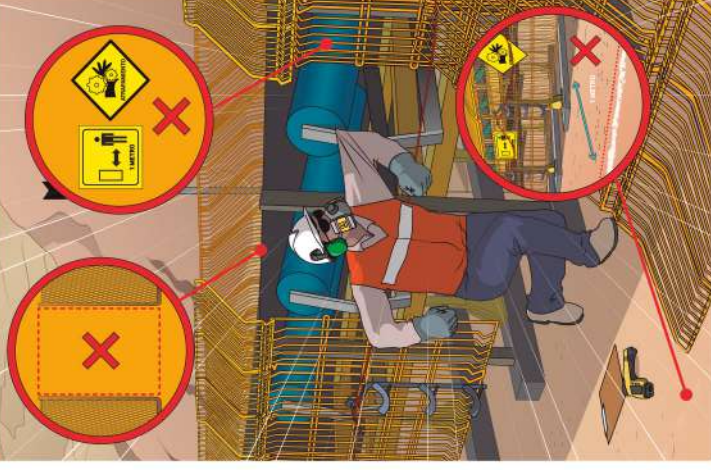
SECTOR SIN PROTECCIÓN DE PARTES MÓVILES,  
DEMARCIÓN DE ZONA SEGURA Y LETRERO QUE  
IDENTIFIQUE DISTANCIA DE SEGURIDAD

## CUASI ACCIDENTE



TRABAJADOR NO RESPETA DISTANCIA DE SEGURIDAD  
EN SECTOR SIN PROTECCIÓN DE PARTES MÓVILES

## ACCIDENTE



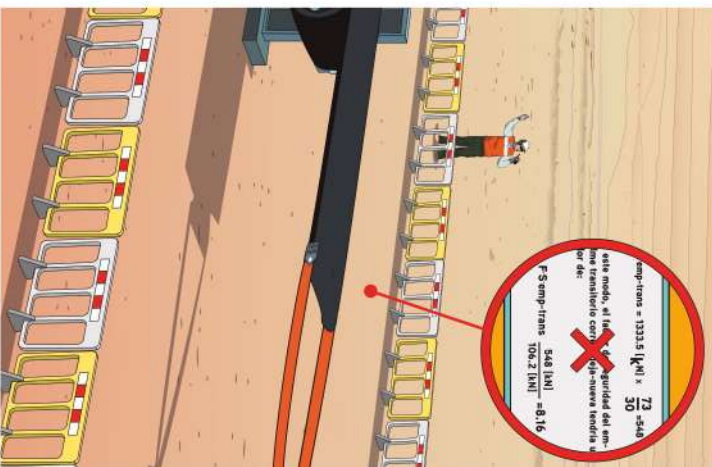
TRABAJADOR ENTRA EN CONTACTO CON PARTES  
MÓVILES EN SECTOR SIN PROTECCIÓN POR NO  
RESPECTAR DISTANCIA DE SEGURIDAD

## HALLAZGO



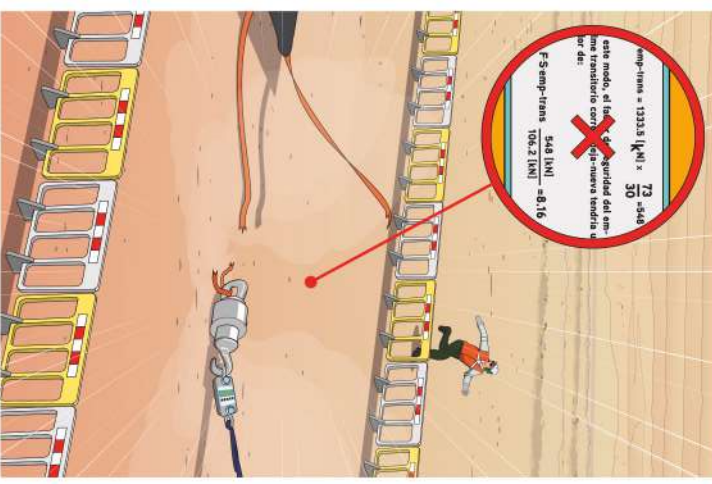
DURANTE REVISIÓN DE LA MEMORIA DE CÁLCULO SE DETECTA UN ERROR

## CUASI ACCIDENTE



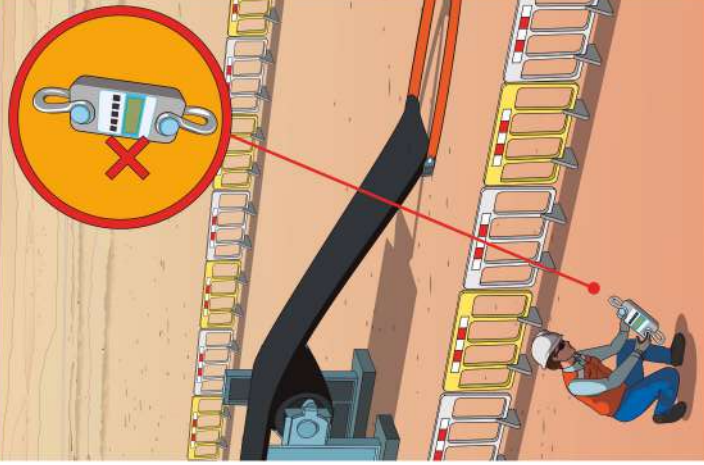
TRABAJADORES REALIZAN MANIOBRA DE TIRO DE CORREAS CON UNA MEMORIA DE CÁLCULO MAL REALIZADA

## ACCIDENTE



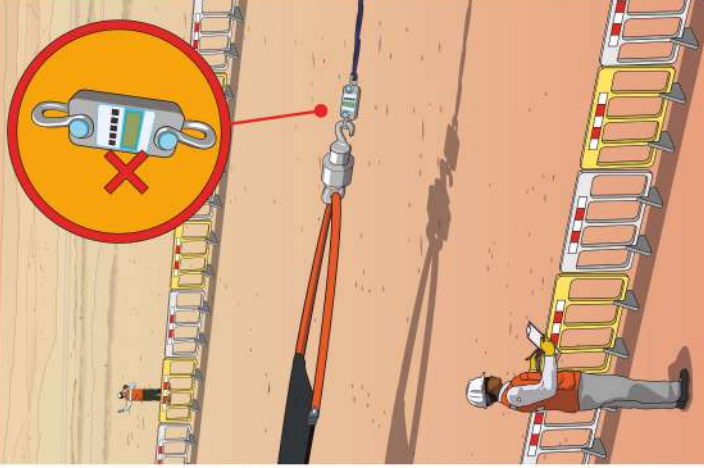
SE EXCEDE LA TENSIÓN DE TIRO AL NO CONTAR CON UNA MEMORIA DE CÁLCULO CORRECTAMENTE REALIZADA PROVOCANDO CORTE DE ELEMENTOS Y RECOGIMIENTO DE CORREA

## HALLAZGO



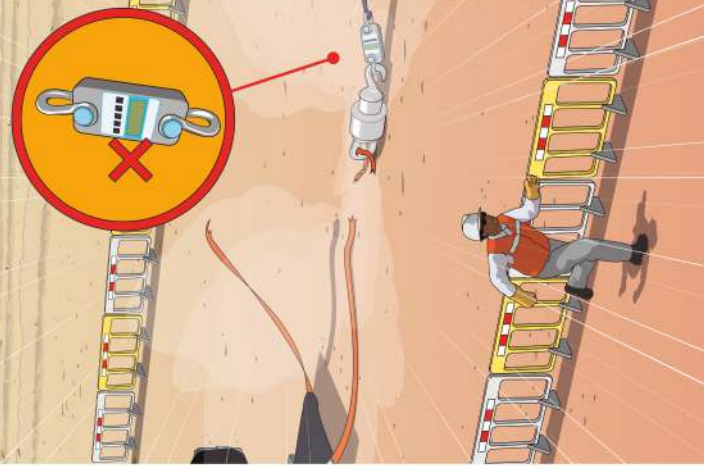
MEDIDOR DE TENSIONES DESCALIBRADO

## CUASI ACCIDENTE



SE REALIZA MANIOBRA DE TIRO CON  
MEDIDOR DE TENSIONES DESCALIBRADO

## ACCIDENTE



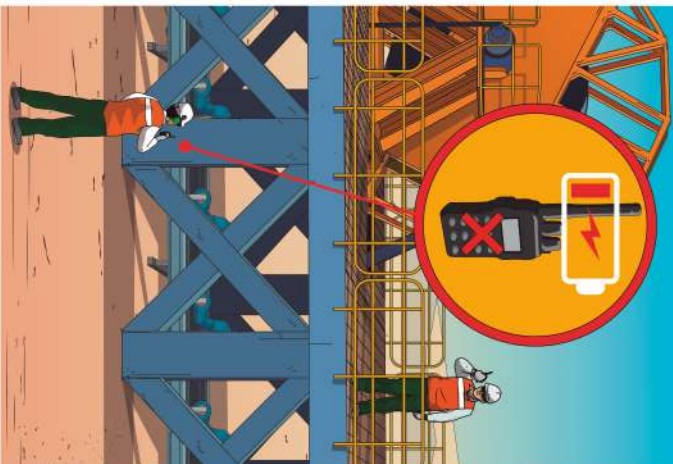
SE SOBREPASA LA TENSION DE TIRO DEBIDO A UNA  
LECTURA ERRONEA EN DINAMOMETRO DESCALIBRADO  
PROVOCANDO CORTE DE LOS ELEMENTOS DE TIRO

## HALLAZGO



DURANTE REVISIÓN SE DETECTAN RADIOS SIN CARGA

## CUASI ACCIDENTE



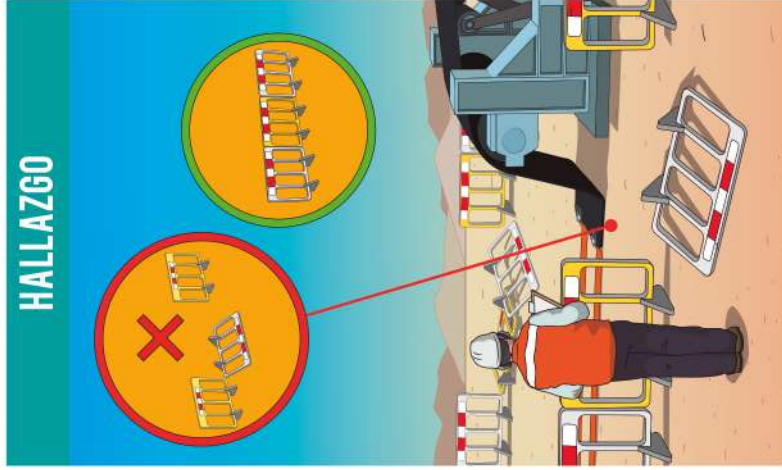
EN MANIOBRA DE TIRO SE PIERDE COMUNICACIÓN  
POR LA DESCARGA DE UNA DE LAS RADIOS

## ACCIDENTE



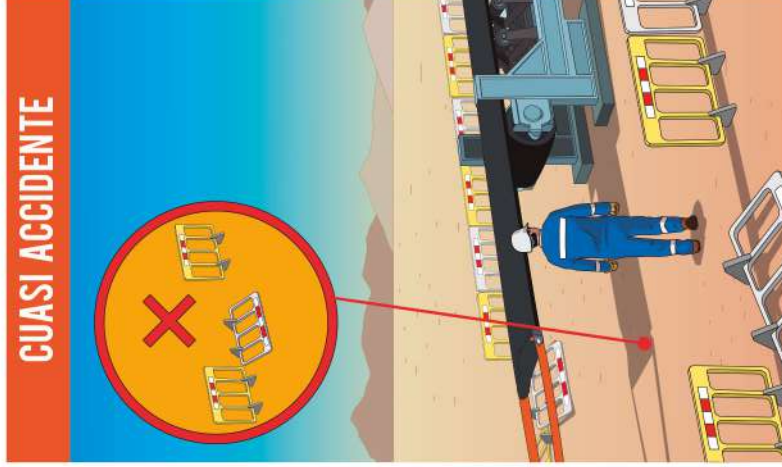
DEBIDO A RADIO SIN CARGA EL SUPERVISOR NO  
PUEDE AVISAR QUE SE EXCEDE TENSIÓN DE TIRO  
PROVOCANDO CORTE DE LA CORREA

## HALLAZGO



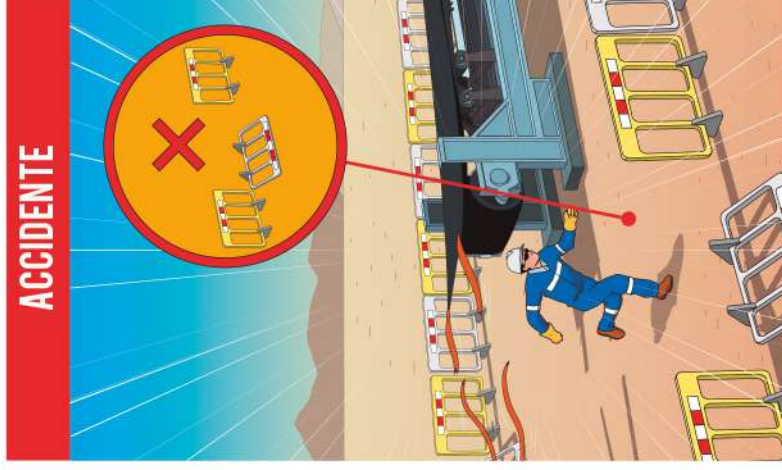
SE DETECTA SEGREGACIÓN MAL PUESTA ANTES  
DE INICIAR LA TAREA DE TIRO DE CORREA

## CUASI ACCIDENTE



TRABAJADOR INGRESA A ÁREA DE TRABAJO  
DEBIDO A FALTA DE SEGREGACIÓN

## ACCIDENTE



TRABAJADOR ES ALCANZADO POR ELEMENTOS DE  
TIRO QUE SE CORTAN LUEGO DE INGRESAR A TAREA  
POR UN SECTOR CON MALA SEGREGACIÓN

## HALLAZGO



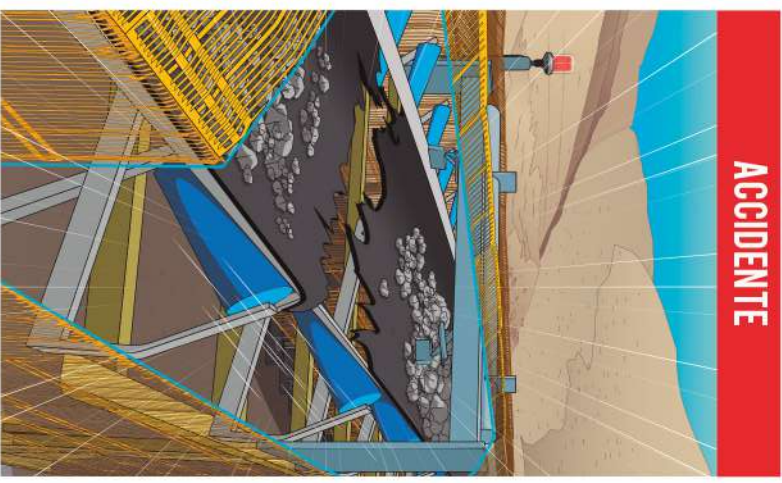
SE DETECTA TRABAJADOR SIN ACREDITAR LAS  
COMPETENCIAS TÉCNICAS PARA REALIZAR EMPALME

## CUASI ACCIDENTE



OPERADOR NO ACREDITADO REALIZA  
FAENAS DE EMPALME DE CORREA

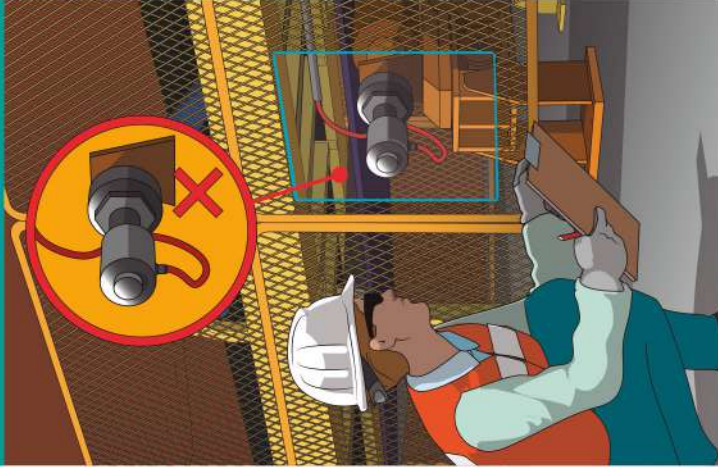
## ACCIDENTE



CORREA SE CORTA DURANTE LA OPERACIÓN POR  
EMPALME MAL REALIZADO POR OPERADOR SIN  
ACREDITACIÓN DE COMPETENCIAS TÉCNICAS



## HALLAZGO



DURANTE INSPECCIÓN SE ENCUENTRA SENSOR DE  
SOBRE VELOCIDAD DE CORREA NO OPERATIVO

## CUASI ACCIDENTE



CORREA SE MUEVE POR SOBRE LA VELOCIDAD  
PERMITIDA DEBIDO A LA FALTA DE OPERATIVIDAD  
DEL SENSOR DE SOBRE VELOCIDAD

## ACCIDENTE



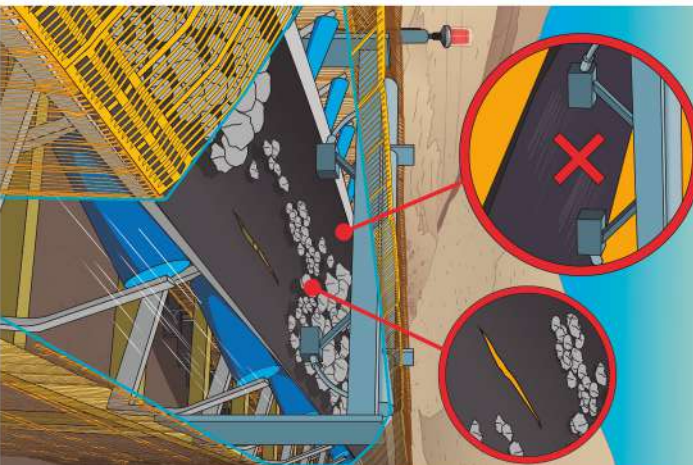
CORREA SE CORTA DEBIDO A EXCESO DE  
VELOCIDAD CAUSADO POR INOPERATIVIDAD  
DE SENSOR DE SOBRE VELOCIDAD

## HALLAZGO



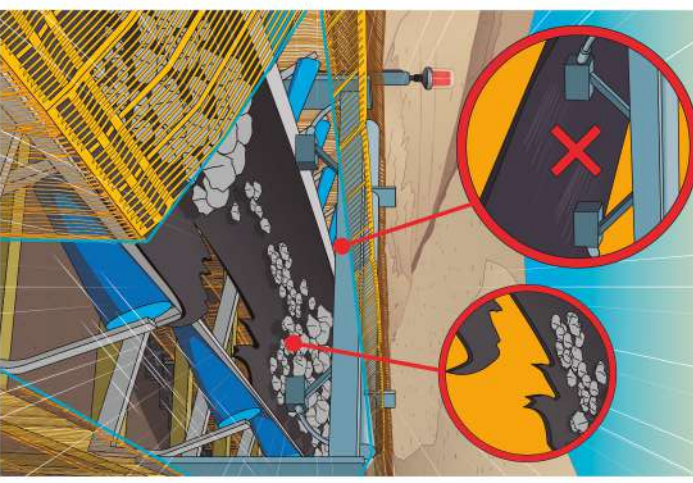
DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA SENSOR  
DE CORTE DE CORREA NO OPERATIVO

## CUASI ACCIDENTE



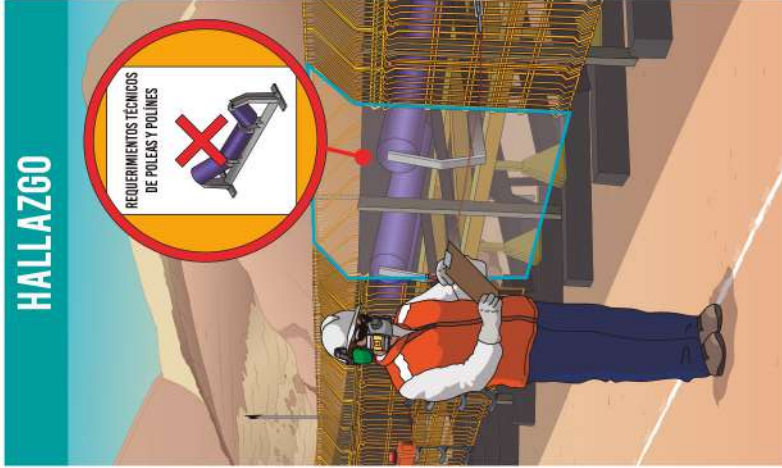
CORREA TRANSPORTADORA CON DAÑOS NO ES DETECTADA  
DEBIDO A INOPERATIVIDAD DEL SENSOR DE CORTE

## ACCIDENTE



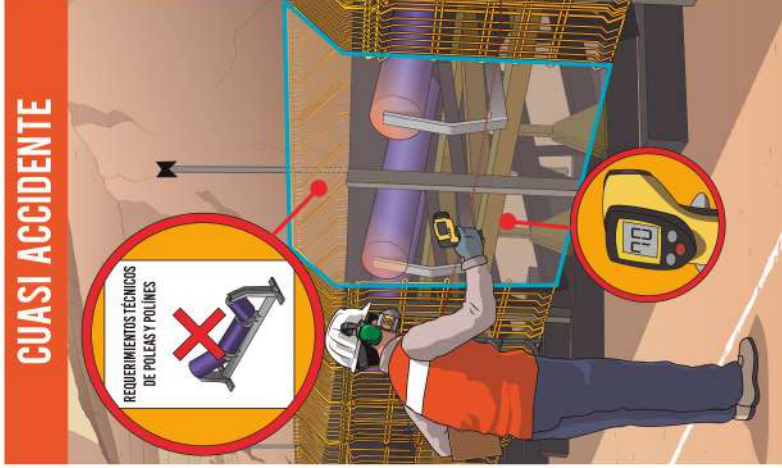
DEBIDO A INOPERATIVIDAD DEL SENSOR DE CORTE  
NO SE DETECTA DAÑO EN CORREA Y ESTA SE CORTA

## HALLAZGO



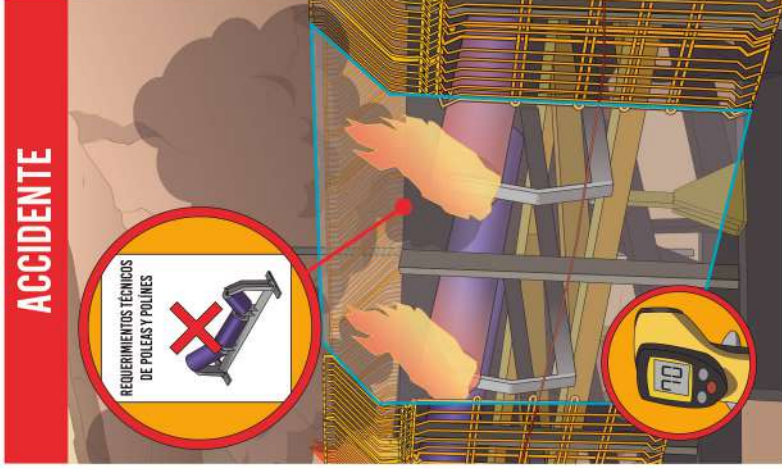
DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA QUE  
POLINES NO CUMPLEN CON LOS REQUISITOS  
TÉCNICOS DEL FABRICANTE DE LA CORREA

## CUASI ACCIDENTE



DURANTE MEDICIÓN CON PIRÓMETRO SE DETECTA  
AUMENTO DE TEMPERATURA DE POLINES QUE NO  
CUMPLEN CON LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

## ACCIDENTE



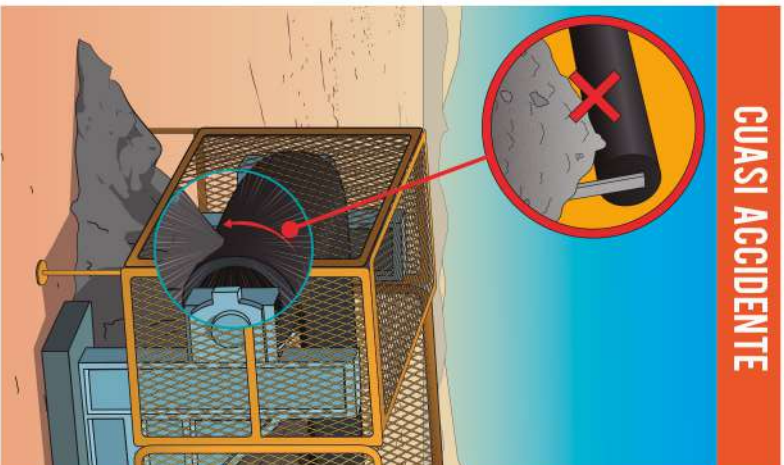
DEBIDO A LA UTILIZACIÓN DE POLINES QUE NO CUMPLEN  
REQUISITOS TANTO ESTOS COMO LA CORREA SE INCENDIAN

## HALLAZGO



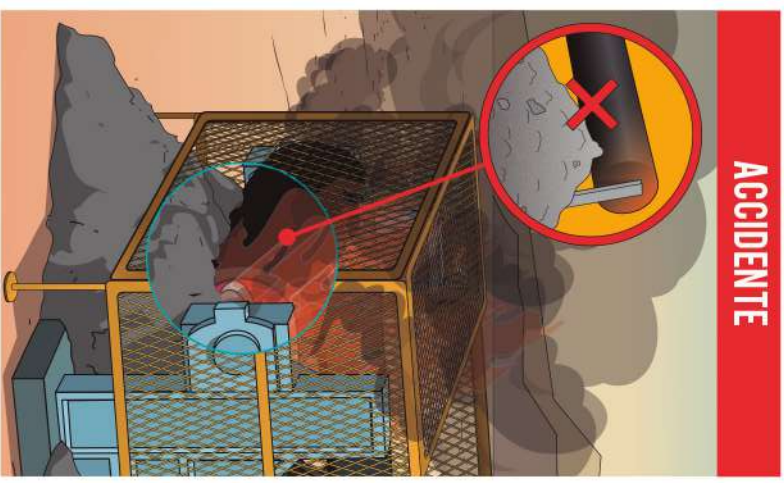
DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA EXCESO  
DE MATERIAL BAJO CORREAS OPERATIVAS

## CUASI ACCIDENTE



EXCESO DE MATERIAL ACUMULADO  
ENTRA EN CONTACTO CON POLEA

## ACCIDENTE



PRODUCTO DEL EXCESO DE MATERIAL ACUMULADO  
LA POLEA SE TRABA PROVOCANDO UN INCENDIO

## HALLAZGO



EN REVISIÓN SEMANAL SE DETECTA ESTANQUE DE AGUA BAJO EL 80% DE SU CAPACIDAD (60%)

## CUASI ACCIDENTE



SE GENERA CALENTAMIENTO Y SE ACTIVA SISTEMA DE ASPERORES CON POCOA PRESIÓN, ESTANQUE CON UN 30% DE SU CAPACIDAD

## ACCIDENTE



ESTANQUE SIN AGUA, NO FUNCIONA EL SISTEMA DE ASPERORES, SE INCENDIA LA CORREA

## **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