



Guía de buenas prácticas en  
**SEGURIDAD EN  
LA EJECUCIÓN  
DE PAROS  
MAYORES**



**FICEM**  
FEDERACIÓN INTERAMERICANA  
DEL CEMENTO

# Prefacio

La FEDERACIÓN INTERAMERICANA DEL CEMENTO (FICEM) es una agremiación independiente que congrega a la industria del cemento de 26 países de América Latina y El Caribe, España y Portugal, incluyendo 77 empresas productoras, asociaciones e institutos técnicos.

Su misión es potenciar la fuerza de sus asociados para impulsar el desarrollo de la región en línea con los enunciados de la agenda mundial sectorial: la acción por el clima, la eficiencia energética, el uso de combustibles y materias primas alternativas, y la promoción de las buenas prácticas en el uso eficiente del cemento y el concreto en sus diversas aplicaciones.



# Disclaimer

Este documento ha sido desarrollado por miembros del Comité de Seguridad y Salud de la Federación Interamericana del Cemento (FICEM), en el propósito de apoyar a sus miembros en la identificación e implementación de recomendaciones y mejores prácticas relativas a la seguridad en paros programados mayores.

Este documento está dirigido a profesionales en la materia, quienes tienen las competencias necesarias para evaluar el alcance y las limitaciones que se desprenden de la información proporcionada.

Para su preparación se han tenido en cuenta antecedentes, información y opiniones proporcionadas por especialistas hasta agosto de 2024. Investigaciones, desarrollos, normas técnicas y legales, regulaciones, estándares y buenas prácticas divulgadas después de esta fecha pueden afectar la precisión, vigencia, validez o relevancia del contenido de este documento.

FICEM no declara ni garantiza que este documento cubra todas las cuestiones relacionadas con el tema. Asimismo, FICEM, sus funcionarios y asociados renuncian a toda responsabilidad por cualquier inexactitud, error u omisión, y ante cualquier efecto directo o indirecto devenido del uso y aplicación de cualquier parte o todo el contenido de este documento.

**Todos los derechos reservados.**

Prohibida la reproducción parcial o total sin el consentimiento de FICEM.

**Diciembre 2024**





# Índice

<b>Capítulo 1: Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 2: Responsabilidades de la empresa contratista</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo 3: Reglas de oro</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 4: Planeamiento del Paro Programado Mayor (PPM)</b>	<b>9</b>
4.1 Identificación de peligro y evaluación de riesgos	9
4.2 Mapa de identificación de energías peligrosas y procedimiento de bloqueo	10
4.3 Puntos de anclaje seguros para realizar trabajo en alturas	10
4.4 Inspecciones de alta gerencia	10
<b>Capítulo 5: Comunicación, sensibilización y formación al personal</b>	<b>12</b>
5.1 Planificación	12
5.2 En referencia al equipo SST que acompaña al equipo PPM	12
5.3 Inducción personal contratista	13
5.4 En la apertura del Paro Programado Mayor (PPM)	13
5.5 Reconocimiento por buen desempeño en la gestión de SST	13
<b>Capítulo 6: Control operacional en la ejecución de las tareas</b>	<b>14</b>
6.1 Condiciones sanitarias esenciales	14
6.2 Pruebas de alcoholemia y sustancias psicoactivas	14
6.3 Inspección de herramientas que ingresan al PPM	14
6.4 Estándar de señalización de área	15
6.5 Reuniones de conciencia y socialización de desempeño	15
6.6 Comunicaciones	15
6.7 Control operacional durante las actividades de izaje de cargas	15
6.8 Pausas para activación neurofisiológica	17
6.9 Verificación previa al reinicio de labores	17
6.10 Protocolo de evacuación cuando se realizan voladuras	17
6.11 Control operacional al realizar actividades en el enfriador y Horno	17
6.12 Control operacional al realizar actividades en los ductos de la torre precalentadora	18
<b>Capítulo 7: Plan de contingencia y emergencia</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo 8: Verificación y control</b>	<b>20</b>

## Capítulo 1: Introducción

En su constante búsqueda de mayor eficiencia y calidad, la industria cementera se enfrenta al reto de adaptarse a la creciente demanda de materiales de construcción. En este contexto, la innovación tecnológica emerge como un recurso fundamental para asegurar una operación competitiva y eficiente, en un contexto en constante evolución.

Un aspecto crítico en la gestión de esta industria es el mantenimiento de activos. En ese sentido, la planificación y ejecución adecuada de los paros de mantenimiento programados mayores son un elemento crucial para maximizar la eficiencia y la seguridad en las plantas cementeras.

Los paros de mantenimiento mayor programados son momentos críticos en la operación de una planta cementera. En ellos se realizan tareas esenciales para garantizar la confiabilidad, seguridad industrial y eficiencia de los equipos. Adoptar buenas prácticas en su planificación y desarrollo no solo impacta en la productividad, sino también en la seguridad del personal y la vida útil de los activos.

Este documento proporciona un resumen de las mejores estrategias, desde el punto de vista de la seguridad, para llevar a cabo los paros de mantenimiento de manera efectiva, minimizando los riesgos y maximizando los beneficios. Desde la planificación hasta la ejecución, se abordan aspectos clave a ser tenidos en cuenta por toda planta cementera en la región, y como complemento de aplicación específica a las directrices que se proporcionan a través de la guía de buenas prácticas en la selección y contratación de contratistas de esta misma Federación.

Así las cosas, esta guía busca proporcionar los requerimientos principales en seguridad y salud en el trabajo para la ejecución de paros programados mayores, considerando todo el ciclo de la gestión del riesgo, y en la perspectiva de su aplicación en el conjunto amplio de empresas cementeras de América Latina y el Caribe.



## Capítulo 2:

# Responsabilidades de la empresa contratista

### En el rol del gerente:

- Brindar los recursos necesarios para implementar y cumplir las normas de seguridad.
- Verificar que todos los empleados cumplan con todos los criterios y especificaciones de acuerdo con sus responsabilidades.
- Brindar todos los equipos de protección personal y herramientas de acuerdo con la legislación local vigente.

### En el rol de los supervisores:

- Evaluar y aprobar el análisis de riesgo (IPERC - ATS - ART ) de trabajo que contemplen situaciones específicas.
- Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad.
- Disponer, divulgar a las personas de sus responsabilidades.
- Garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios, en el ámbito de sus competencias, para el cumplimiento de las normas.
- Acompañar a las actividades realizadas en las respectivas áreas, verificando o cumpliendo las medidas de control.

### Del equipo a cargo de la Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Asegurar la comunicación de las normas en todos los niveles de la empresa contratistas.
- Aprobar los análisis de riesgo de su empresas o subcontratistas que realizan actividades.
- Implementar los análisis de riesgo con todas las actividades definidas para control de riesgo.
- Capacitar el a todo el personal en seguridad y salud en el trabajo.
- Asegurar la implementación de todos los controles operaciones en campo.



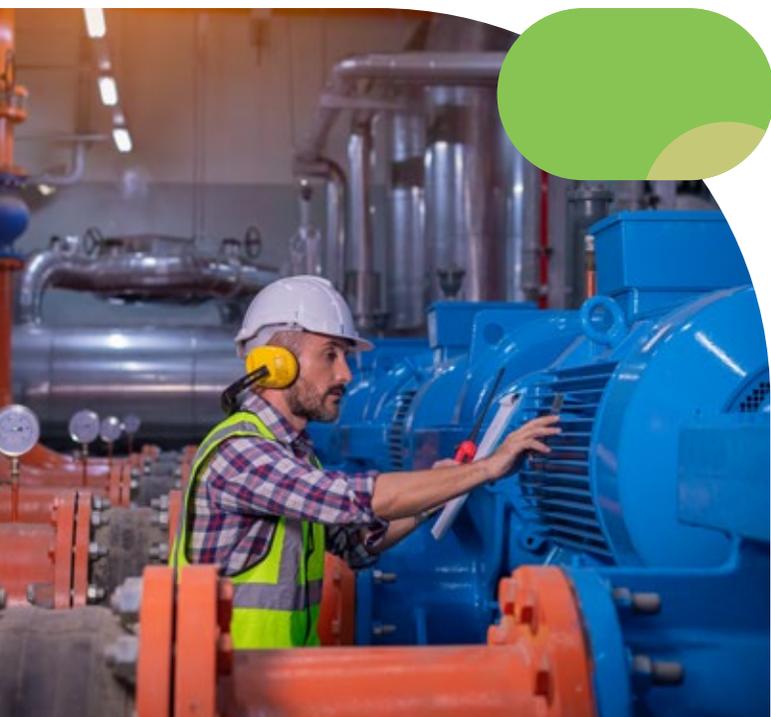
<sup>1</sup> Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles

<sup>2</sup> Análisis de Trabajo Seguro

<sup>3</sup> Análisis de Riesgo por Tarea

## Capítulo 3: Principios esenciales

1. Aplicación de bloqueo (lock out), etiquetado (tag out) y prueba de equipos (try out) – LOTOTO, en todos los trabajos donde aplique a todas las energías presentes. Todo trabajador deberá contar con su candado y tarjeta de identificación.
2. Todo equipo que requiera ser intervenido y que tenga identificada la posibilidad de ser liberadas energías, deberá contar con una estación de bloqueo, para que todos los trabajadores puedan bloquear de manera correcta.
3. Todos los trabajos de alto riesgo deben contar con su respectivo análisis de riesgo y permiso de trabajo.
4. Todas las herramientas y equipos deben estar en condiciones seguras para su utilización, y ser utilizadas para el uso para el que están diseñadas.
5. No exponerse a la línea de fuego en actividades como izaje y movilización de cargas.
6. No se deberá realizar trabajos para los que no estén autorizados ni capacitados.
7. Todas las actividades de alto riesgo deben realizarse cumpliendo con los estándares o procedimientos de estos, los cuales no podrán iniciar sin haber sido aprobados los permisos de trabajos de alto riesgo (PETAR). Para garantizar que estas actividades se realicen de forma segura, deberá cumplirse como mínimo:
  - ▶ Que los equipos de izaje de cargas, operadores, rigger y señaleros cuenten con las certificaciones correspondientes (por ejemplo, según normas internacionales ASME), y se encuentren en buen estado.
  - ▶ Realizar las mediciones atmosféricas en todos los espacios confinados, al momento del ingreso y durante el desarrollo de la actividad de mantenimiento.
  - ▶ Mantener armados de forma segura los andamios multidireccionales, de acuerdo con la modulación o diseño de cargas, contando siempre con la tarjeta de aprobación o rechazo del armado actualizada. Los andamios deben ser certificados.
  - ▶ Para los trabajos en caliente, contar con mantas ignífugas y observador de fuego, para evitar la caída de chispas a distinto nivel o pisos inferiores de la infraestructura donde se están ejecutando los trabajos, e implementar un vigía de trabajo en caliente de acuerdo con la distancia con los almacenamientos de sustancias combustibles o explosivas.
  - ▶ Para todos los trabajos en altura se debe contar con un sistema de protección contra caídas y/o detección contra caídas, ya sea individual o colectiva, según corresponda la actividad.



8. Cumplir con las Políticas de Alcohol y Drogas. Esta totalmente prohibido ingresar a las instalaciones habiendo ingerido cualquier tipo de bebida alcohólica o estupefaciente. Tolerancia "0".
9. Definir un plan de descanso para el personal, teniendo en cuenta los requerimientos legales de cada país en relación con la cantidad de horas de trabajo permitidas. Ningún trabajador puede trabajar si se encuentra fatigado o no ha descansado. Realizar pausas activas y pasivas.
10. Las concretadoras deben contar con guarda de seguridad en la parte superior e inferior, paros de emergencia y gatos hidráulicos en cierre de las tapas.
11. Las cortadoras de ladrillos refractarios deben contar con sensor de seguridad y extractor de polvo.
12. Los tablonés para el armado de tapones al interior de ciclones deben contar con cálculo de resistencia.
13. No utilizar equipos de oxicorte en cercanía a silos de carbón cuando éstos se están evacuando.
14. Se debe garantizar la limpieza de costras en ciclones y enfriador antes de ingresar a ellos.
15. Se deben identificar los espacios confinados con el nivel de riesgo.
16. Para dar giro al horno con o sin carga, el personal debe estar alejado del freno de accionamiento.
17. Solicitar plano de diseño estructural del andamio a armar en el interior de los ciclones.
18. Los tableros de conexión eléctrica auxiliares deben ser conformes con las especificaciones que establece la normatividad de cada país.
19. Las mesas de instalación de ladrillos deben tener barandas de protección y asegurar los frenos de las ruedas de la mesa.
20. Para trabajos en caliente se debe utilizar casco de seguridad con careta para soldar y/o esmerilar.
21. Se debe contar con el diagrama de la torre para verificar los puntos de los tapones y asegurar la caída de material en las bifurcaciones.
22. Preferiblemente, no trabajar en varios ciclones simultáneamente si están interconectados.
23. Los ladrillos de las paredes de registro por donde ingresen las líneas de ida y las mangueras, entre otros, al interior de los ciclones, deben estar completamente asegurados.
24. Al armar andamios al interior de los ciclones, se debe asegurar tener plataformas sobre cabeza como en forma de techo.
25. Inspeccionar todas las herramientas manuales para asegurarse de que estén en buen estado de funcionamiento.
26. Todas las mangueras neumáticas deben estar correctamente acopladas y aseguradas con pasadores o controles de látigo.
27. Cualquier área donde puedan caer escombros debe ser delimitada y bloqueada con barricadas adecuadas para evitar lesiones.



## Capítulo 4:

# Planeamiento del Paro Programado Mayor (PPM)

Los PPM de las plantas deben tener las actividades identificadas y confirmadas de mantenimiento y producción, con una antelación mínima de dos meses a su ejecución, mediante el diagrama de Gantt u otra herramienta de planeación.

La planificación de los PPM en seguridad debe ser realizada mínimo con 1 mes de anticipación a su ejecución, y debe involucrar a todos las áreas con su participación en entrenamientos, análisis de riesgos, definición de recursos y estrategias de gestión de riesgo.

El personal que se involucre en la planeación y ejecución de la seguridad del PPM debe tener las competencias en los diferentes métodos de gestión del riesgo definidos por la organización. Todas las acciones (lineamientos) de seguridad que se definan para el PPM deben estar dentro de los estándares corporativos o bajo estándares nacionales o internacionales.

Toda actividad de alto riesgo deberá ser planeada mediante la elaboración de los procedimientos operativos, identificación de riesgos y establecimientos de controles, se adicionarán memorias y planos de calculo para los izajes críticos.

### 4.1 Identificación de peligro y evaluación de riesgos

#### a) Determinación del riesgo

Con al menos 2 meses de antelación al inicio de la PPM, el área de mantenimiento debe



remitir un detalle de las actividades a realizar, con el fin de identificar las tareas específicas, equipos y riesgos a todos los procesos y áreas involucradas. A partir del envío de la información, todas las áreas responsables se reunirán para analizar, definir, aprobar acciones necesarias para el PPM con una frecuencia sugerida semanal.

#### b) Mapa de tareas de alto riesgo, o matriz de riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo del PPM

Se debe desarrollar una metodología de identificación de riesgo a partir del proyecto de la PPM, que permita identificar los riesgos por área y sus tipos, haciendo énfasis en las actividades de alto riesgo y aquellas que ya hayan generado alguna lesión en instancias de mantenimiento anteriores, con el fin de establecer los controles necesarios con el contratista y al interno de la empresa. La Figura 1 muestra un formato de matriz para tal fin, con un análisis de peligros y riesgos por actividades.

Esta matriz permite identificar cuáles actividades conllevan un riesgo alto y cuentan con antecedentes de incidentalidad, para llevar a cabo un control operativo enfocado en campo. También proporciona una vista útil por área de las tareas de alto riesgo y qué empresa contratista las está realizando, qué supervisor tiene a cargo las tareas más críticas para acompañarlo, y lograr mayor foco en las revisiones y firma de permisos.

Tarea	Área	Supervisor encargado	Contratista ejecutor	Tarea que le aplica					Se ha presentado incidentes		Impacto	Probabilidad	Valoración riesgo
				AE	TEA	TC	IZAJE	EC	SÍ	NO			

TEA: Trabajo en alturas; AE: Aislamiento de energías; TC: Trabajo en caliente; Izaje: izaje de cargas; EC: espacios confinados

Figura 1. formato de matriz para tal fin, con un análisis de peligros y riesgos por actividades.

## 4.2 Mapa de identificación de energías peligrosas y procedimiento de bloqueo

Se deben contar con las fichas de bloqueo de energías peligrosas de todos los equipos a intervenir en el paro programado mayor, junto con compartir esta información a las empresas contratistas y supervisores que intervendrán. El objetivo que se persigue con esta acción es lograr que conozcan los tipos de energías, equipos de bloqueo que necesitan para la intervención, y el flujo de proceso del material aguas arriba y aguas abajo.

Además, es pertinente llevar a cabo auditorias de manera constante en el PPM sobre la aplicación del LOTOTO<sup>5</sup> en los equipos que se estén interviniendo, utilizando una lista de chequeo que me permita identificar desvíos, con un registro fehaciente y socializándolos con los contratistas.

## 4.3 Puntos de anclaje seguros para realizar trabajo en alturas

Antes de inicio de la PPM se debe realizar una inspección para identificar los puntos de anclaje necesarios en la instalación del contratante, para trabajos en altura. Para ello, además se debe tener en cuenta las actividades que se realizarán con los equipos que los contratistas deben traer, asegurando entonces realizar las conexiones de las instalacio-

nes de manera segura.

## 4.4 Inspecciones de alta gerencia

Elaborar programa de inspecciones con el representante/gerente o dueño de la empresa contratista, acompañados con los líderes de la organización.

**4.5 Programa de orden y aseo:** cada empresa debe contar con un programa de orden y aseo que asegure la limpieza diaria de la zona de trabajo durante el transcurso de las actividades. De igual forma, se debe prever los recursos humanos y de equipos necesarios para su puesta en práctica.

**4.6 Herramientas, equipos, maquinarias y vehículos:** se debe establecer el inventario de equipos y herramientas que se utilizarán durante el PPM.

**4.7 Plan de descansos del personal:** se debe definir el plan de descansos para el personal, teniendo en cuenta los requerimientos legales de cada país en relación con la cantidad de horas de trabajo permitidas. Se debe establecer un seguimiento que asegure que el personal tenga los debidos descansos, y prevenir la fatiga, dado que se trata de una de las principales causas de accidentes graves en la industria.

<sup>4</sup> Identificación de energías peligrosas por equipo.

<sup>5</sup> Lock Out - Tag Out - Try Out, o también conocido como bloqueo y consignación, es un método de trabajo seguro orientado a eliminar el riesgo de puestas en marchas intempestivas mientras se realizan tareas de mantenimiento o ajustes en entornos industriales.

**4.8 Definir una plantilla con indicadores proactivos y/o reactivos de SST,** para revisar su evolución con cierta periodicidad a definir entre la empresa contratista y la contratante del PPM.

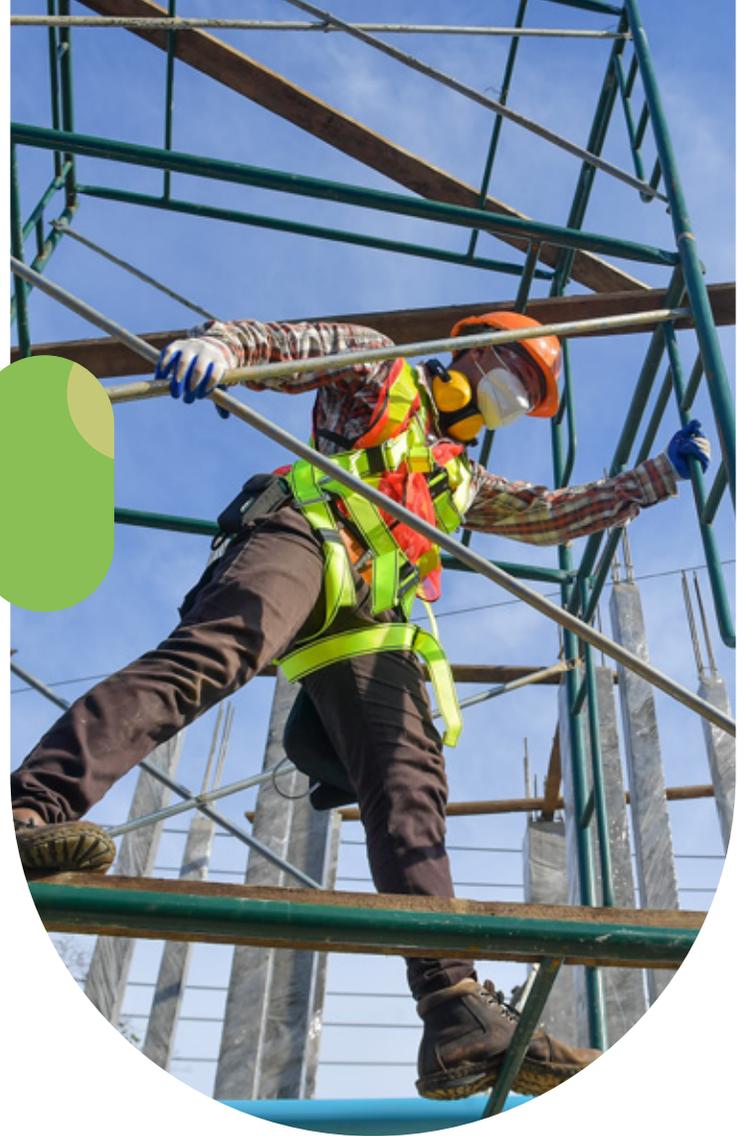
Por último, como buena práctica se identifica la categorización de las empresas contratistas en PPM, de acuerdo con si la misma realiza o no tareas de alto riesgo, para establecer los requisitos a cumplimentar. Se detalla a continuación:

### **Categoría 1: Empresas que no realizan trabajos de alto riesgo**

- Inducción de SST para trabajos de PPM
- Plan de trabajo para la PP
- Plan de SST
- Plan de Respuesta a emergencia
- Identificación peligros y evaluación de riesgos de línea base
- Plan de manejo ambiental (Manejo de residuos)
- Seguro contra accidentes y de vida
- Programa de orden y aseo
- Exámenes médicos de aptitud física para desarrollar actividades laborales de alto riesgo.

### **Categoría 2: Empresas que realizan trabajos de alto riesgo**

- Inducción de SST para trabajos de PPM
- Capacitación en Trabajos de alto riesgo (Estándares que salvan vidas)
- Plan de trabajo para la PPM
- Plan de SST (Señalización de zona de trabajo, inspección de equipos y herramientas, capacitaciones, inspecciones, monitoreos, EPPs)
- Plan de respuesta a emergencia (Equipos



de respuesta a emergencia, simulacros, brigadistas)

- Identificación peligros y evaluación de riesgos de línea base
- Plan de manejo ambiental (Manejo de residuos)
- Implementación de servicios complementarios (SSHH, comedores, vestuarios)
- Seguro contra accidentes y de vida
- Programa de orden y aseo
- Exámenes médicos de aptitud física para desarrollar actividades laborales de alto riesgo.
- Registro y/o acreditación de competencias del personal que realizará actividades laborales de alto riesgo.

## Capítulo 5:

# Comunicación, sensibilización y formación al personal

## 5.1 Planificación

Con referencia al envío de la información sobre el PPM, las empresas contratistas deben enviar o presentar el plan de seguridad y salud en el trabajo, basado en los riesgos y tareas específicas. Dicho plan debe contar con, como mínimo, lo siguiente:

- **Campañas de seguridad:** durante el desarrollo del PPM se deben ejecutar actividades de motivación mediante juegos lúdicos y visuales, para mejorar continuamente el comportamiento y control en la operación del PPM, de acuerdo con los riesgos de cada empresa.
- **Matriz de riesgos:** matriz de riesgos y controles para las actividades a desarrollar, la que deberá estar comunicada a todo el personal que participa del PPM.
- **Lecciones aprendidas:** Los líderes de las empresas contratistas acompañados de su equipo SSOMA, deben difundir las lecciones aprendidas de los incidentes o accidentes acontecidos durante la PPM, con la finalidad de sensibilizar y concientizar a todos sus trabajadores, para evitar que se repita un evento similar.

## 5.2 En referencia al equipo SST que acompaña al equipo PPM

Para el desarrollo del PPM se debe contar con

personal capacitado o certificado en seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la legislación de cada país y/o las normas internas de cada empresa.

Para esto se establecen unos criterios de competencias mínimas técnicas con la que deberá contar esta personal, a saber:

- Certificado o con formación en trabajo seguro en alturas
- Certificación o con formación en trabajos seguro en espacios confinados
- Certificación o formación en trabajo en caliente
- Certificación o formación en manejo de sustancias químicas
- Certificación o formación en trabajo de izaje de cargas
- Capacitación en LOTOTO
- Estructura y/o organigrama de SST para los trabajos a ejecutar, determinando cuántas personas estarán acompañando en campo a los trabajadores y supervisores a cargo, y cómo se distribuirán en las áreas (por ejemplo, enfriador, horno, torre de ciclones, entre otros)
- Definir los roles y las responsabilidades de los grupos de apoyo que participarán en el PPM, tales como:



<sup>6</sup> Seguridad y Salud en el Trabajo

- ▶ Equipo de SST
- ▶ Sindicatos u organismos internos de los trabajadores
- ▶ Comité de seguridad y salud en el trabajo

### 5.3 Inducción personal contratista

Se debe realizar la inducción de seguridad al personal contratista de acuerdo con los riesgos del proceso y las actividades a desarrollar antes de iniciar el PPM. Esto debe estar de acuerdo con los tiempos de contratación de cada empresa.

La inducción al equipo de SST se deberá realizar con los miembros de este equipo y los supervisores de empresas contratistas, teniendo presente las entradas de la matriz de riesgo y fichas de energías peligrosas, así como los procedimientos seguros.

En el caso del personal operativo, la inducción puede realizarse por diferentes modalidades, como, por ejemplo:

- Inducción virtual con videos de inducción en tareas de alto riesgo
- Recorridos de campo para reconocimiento del área y riesgos el primero día de trabajo.
- Inducción magistral de 1 o 2 días antes de PPM.
- Inducción motivacional en las instalaciones con enfoque en comportamiento seguro.
- Inducción con equipos interactivos para identificación de riesgo (3D, 4D)
- Taller de lecciones aprendidas de accidentes de PPM anteriores.

En países en los que aún no existe una certificación de competencias para el personal contratista, ha resultado una buena práctica la realización de capacitaciones al personal

contratista especializado, en la que la empresa entrega toda la información, como por ejemplo para refractoristas, trabajos de alto riesgo (alturas, izaje, confinado).

### 5.4 En la apertura del Paro Programado Mayor (PPM)

Se recomienda realizar una reunión general con todas las firmas contratistas que participarán en el PPM, con el fin de socializar los objetivos, las actividades críticas y los resultados esperados. Los gerentes de las empresas contratistas deben participar de esta reunión, junto con reafirmar el compromiso y responsabilidades en SST que tendrán en el PPM.

### 5.5 Reconocimiento por buen desempeño en la gestión de SST

Se recomienda contar con una estrategia de reconocimiento a las firmas contratistas con mayor desempeño en SST durante el PPM. Asimismo, solicitar a la empresa contratista tener mecanismos de reconocimiento interno para sus trabajadores. En referencia a ello, una práctica recomendada es que, al término del PPM, se evalúe la gestión de desempeño en la gestión de SST de las empresas contratistas que participaron de la misma. Aquella que logre el mayor puntaje, de acuerdo con la forma de evaluación de la empresa contratante, recibirá un reconocimiento en la forma de trofeo u otra similar. Para las empresas contratistas que ocupen el segundo y tercer puesto, podrá considerarse emitir un diploma o carta de reconocimiento por el esfuerzo mostrado, siempre y cuando culminen sin incidentes o accidentes con pérdida de tiempo.

## Capítulo 6: **Control operacional en la ejecución de las tareas**

### **6.1 Condiciones sanitarias esenciales**

Se deben garantizar las siguientes condiciones sanitarias esenciales durante la ejecución del PPM:

- Disponibilidad de agua para hidratación cercanos a los puntos de trabajo.
- Existencia de servicios higiénicos (baños) limpios y adecuados, para hombres y mujeres.
- Existencia de comedores con capacidad suficiente para cada turno de alimentación
- Contar con contenedores de basura suficientes para todo el personal.
- Existencia de camarines, duchas y salas de cambio para el personal que participará en el mantenimiento mayor.
- Contar con agua fría y caliente para las duchas.

Cuando existan condiciones adicionales que la legislación de cada país establezca, las mismas de deben considerar adicionalmente a las anteriores.

### **6.2 Pruebas de alcoholemia y sustancias psicoactivas**

El control durante la ejecución de las tareas debe contemplar pruebas aleatorias de alcoholemia, antes del ingreso a la planta. Además, la empresa contratante debe solicitar a la empresa contratista que realice pruebas de drogas y alcohol a su personal.



### **6.3 Inspección de herramientas que ingresan al PPM**

Antes de inicio del PPM, las empresas contratistas deben asegurar que las herramientas y equipos de trabajo estén inspeccionadas, cuenten con certificados vigentes y estén en buen estado para su uso durante la ejecución del PPM.

Cada empresa puede optar entre las siguientes 2 alternativas:

- Inspección aleatoria por la empresa contratante a las herramientas y equipos, de forma tal que se garantice el uso de herramientas adecuadas para los trabajos contratados.
- Todo equipo y herramienta que ingrese a la operación debe estar inspeccionado por el contratista, y presentar la metodología de inspección y marcación sea por medio de código, precintos, cinta de colores, entre las diferentes alternativas.

Como buena práctica se le solicita el contratista que en su equipo de trabajo tenga un electricista para realizar mantenimiento a la herramientas y revisión en campo de las condiciones eléctricas a la utilización de éstas, tales como máquinas de soldadura, pulidoras, extensiones, tableros eléctricos, entre otros.

## 6.4 Estándar de señalización de área

En las actividades que se realizan en el PPM es importante realizar la señalización del área de trabajo, de acuerdo con los riesgos identificados en cada tarea. Ello comprende:

- Señalizar visualmente el trabajo de alto riesgo (por ejemplo, con pendones y gigantografías).
- Señalizar y limitar el ingreso al área.

Otras buenas prácticas incluyen el uso de letreros de obra, señalización con malla para el izaje de cargas, entre otros.

## 6.5 Reuniones de conciencia y socialización de desempeño

Se realizarán reuniones en el transcurso del PPM donde participa el personal operativo y administrativo del contratista de manera masiva, para activación de conciencia y socialización de desempeño del PPM.

Por su parte, con personal de SST y mientras dure el PPM, se llevarán a cabo reuniones diarias para la planificación de cada turno, con la participación del personal líder de SST de la organización y los prevencionistas de riesgo de las empresas contratistas.

Por último, se deberán considerar reuniones de equipo para la coordinación operativa de avance de PPM.

## 6.6 Comunicaciones

Se debe asegurar facilitar equipos para la comunicación oportuna, para todos los líderes SST del PPM. El medio de comunicación podrá consistir en herramientas distintas, tales como radios, medios digitales u otros.

Se deberán realizar reuniones diarias con el equipo SST y supervisores para socializar los resultados diarios y las desviaciones.

## 6.7 Control operacional durante las actividades de izaje de cargas

- Se debe garantizar la capacitación, certificación, entrenamiento y experiencia que avale las competencias de los operadores de grúa, Riger y aparejadores según la capacidad de las gruas a utilizar.
- Se debe garantizar mediante inspección técnica la integridad y estado de todos los componentes estructurales, hidráulicos y eléctricos de las grúas.
- Se deberá garantizar la certificación y buen estado de todos los aparejos y elementos utilizados para los izajes de carga, estrobos, eslingas, grilletes, ganchos etc.
- Garantizar que cada aparejo corresponde con la capacidad de acuerdo a los elementos a izar.
- Se debe garantizar que los planes de Izaje se determine el máximo permitido, se recomienda que un Izaje critico se considere a partir del 75% de su capacidad bruta.
- Todo movimiento de cargas deberá estar soportado con un plan de Izaje el cual describa la maniobra y la capacidad bruta del movimiento.
- Se debe garantizar inspecciones preoperacionales de los equipos y aparejos.
- Se debe garantizar que ninguna persona manipule la carga directamente con sus manos, deberá optar por cuerdas y/o dispositivos para tal fin.
- Verificar previamente la capacidad portante del piso donde se ubicarán los estabilizadores de la grúa para evitar maniobras que pongan en riesgo el Izaje de la carga. Lo anterior teniendo en cuenta el peso de las cargas a mover.

- Todas las grúas móviles, excepto las de brazo articulado, debe tener instalado y en perfecto estado de funcionamiento un dispositivo indicador de momento de carga LMI; este dispositivo deberá contar como mínimo con:
  - ▶ Alarmas y bloqueo de función por sobrecarga.
  - ▶ Información de variables durante el proceso de izaje (carga, ángulos, longitudes de boom, radio, contrapesos).
  - ▶ Información sobre el porcentaje de trabajo de la grúa.
- Los dispositivos indicadores de momento de carga establecidos deben ser calibrados cuando se requiera, y como máximo cada seis (6) meses, y durante este mismo período de tiempo se debe verificar dicha calibración por un organismo autorizado.
- Todas las grúas móviles que se encuentren en operación en lugares donde la velocidad del viento es un factor que incide en la seguridad de las operaciones de izaje de cargas, deberán contar con anemómetro (indicador de velocidad de viento), y tomar decisión de detener o continuar las operaciones en sitio, con base en las velocidades máximas de viento permitidas por el fabricante de la grúa.
- Ninguna operación de izaje de cargas podrá realizarse por encima de los niveles de velocidad de viento establecido en las tablas de izaje para cada tipo de equipo, tampoco podrán realizarse operaciones de izaje de cargas bajo condiciones de lluvia y/o tormentas eléctricas.
- Se deberá contar con supervisor de maniobras de izajes (en izajes críticos), y deberá estar certificado como supervisor de izajes emitido por una entidad independiente y competente.
- Se deberá realizar una correcta señalización, demarcación y asialamiento alrededor de las maniobras de izaje, con el objetivo de prevenir que personas transiten bajo la carga.
- Se recomienda implementar alarmas sonoras para cuando se inicia un izaje de carga con grúa en el PPM, con el fin de proporcionar una alerta efectiva a todos los contratistas que se encuentran realizando actividades cercanas al área.
- Previo al inicio del paro, se deberán inspeccionar todos los malacates, diferenciales y demás elementos utilizados para el levantamiento mecánico de cargas, con el fin de garantizar la integridad del equipo y sus componentes.



## 6.8 Pausas para activación neurofisiológica

Programar pausas activas dos veces en cada turno para realizar una activación neurofisiológica y ergonómica con ejercicios de respiración y estiramiento muscular en el área de trabajo.

## 6.9 Verificación previa al reinicio de labores

Después de los descansos, almuerzo o paros dentro de la jornada laboral, se sugiere hacer una verificación en equipo del análisis de riesgo e inspección de equipos y herramientas.

## 6.10 Protocolo de evacuación cuando se realizan voladuras

En aquellos casos en los que la cantera se encuentre en las inmediaciones de la planta industrial, se debe tener en cuenta evacuar el interior de los equipos, como la torre precalentadora y el enfriador, en ocasión de las voladuras, para evitar la caída de costras o elementos de las paredes de estos equipos.

Otras buenas prácticas en el control operacional de equipos y procedimientos en el PPM, en base a aprendizajes de accidentes de trabajo o incidentes ocurridos son:

## 6.11 Control operacional al realizar actividades en el enfriador y horno

Una de las zonas que requieren mayor intervención y exposición de personal durante el desarrollo de un PPM es el enfriador y el horno. En tal sentido, es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se debe definir un protocolo de ingreso después de garantizar los tiempos de enfriamiento de este, para evitar que el personal sea expuesto a componentes y materiales que se encuentren a altas temperaturas. Se recomienda que el tiempo de enfriamiento sea no menor que 24 horas.
- Se debe garantizar que el quemador se encuentra apagado y bloqueado.
- Para el acceso de las personas y los materiales, se recomienda instalar estructuras que sirvan como puente entre la plataforma y el horno. Dichas estructuras deberán ser proyectadas para soportar la carga máxima que prevista. Los puentes deberán tener barandas y garantizar que los espacios impidan la caída de personas.
- Para la demolición del ladrillo y concreto refractario, se recomienda realizarlo de manera mecánica, mediante el uso de equipo tipos Brock, para no exponer a las personas a la caída de costras o ladrillos.
- Durante las labores de soldadura dentro del enfriador y horno se deberán instalar extractores de humo para garantizar atmosferas seguras, las cuales deberán ser monitoreadas frecuentemente. En caso de tener actividades simultaneas cercanas a los procesos de soldadura, se debe garantizar un aislamiento con mamparas que separen, como mínimo, 1 m entre las personas. En caso de no poder instalar dichos aislamientos se debe priorizar la actividad según ruta crítica del PPM.
- Se debe garantizar una correcta iluminación que permita a las personas observar las condiciones del piso dentro del horno. Se recomienda que las extensiones eléctricas sean ubicadas en los costados laterales del horno.
- Los pozos y conductos (manholes) utilizados para el retiro de los escombros deberán estar señalizados y demarcado para evitar que personas caigan por el mismo, y/o que al momento de realizar descargas al nivel cero puedan generar lesiones en personas que se encuentren transitando, y

ser golpeadas por la proyección del material al caer y/o impactar con el suelo.

- Se debe garantizar procedimientos de bloqueo, instalación de guardas, inspección preoperacional e inspección por personal electricista calificado a las máquinas cortadora de ladrillo, mezcladora de concreto refractario, para el correcto funcionamiento.
- Todo trabajador que realice actividades de demolición e instalación de refractarios y mezcla de concreto refractario debe contar con monogafas ajustadas, visor de protección facial, guantes anti-impacto y traje de carnaza.
- Para la instalación del ladrillo refractario, se debe garantizar el uso de plataformas con diseños técnicos adaptables a la curvatura del horno, que pueda ser movilizadas y aseguradas teniendo en cuenta el avance respectivo. Dichas plataformas deben tener un acceso seguro y aislamientos que impidan que los tensores golpean a las personas en el momento de llegar a caer.
- El acceso al horno debe estar restringido a las personas involucradas en los trabajos de demolición, debido a la posibilidad de caída de material refractario y suelo muy desnivelado.
- El acceso a las áreas de trabajo debe estar restringido, autorizando únicamente el ingreso de las personas involucradas en el proceso de demolición.
- Una vez que se haya completado la demolición del techo y todo el equipo esté fuera del horno, gire el horno 180 grados. (Asegúrese de no demoler más de 10 m antes de girar el horno para evitar cualquier rotación inversa y riesgo de dañar el dispositivo de bloqueo del horno). Permita que el horno regrese a una posición neutral, y luego bloquearlo para ingresar para inspeccionar. Compruebe cuidadosamente que no haya ladrillos colgando por encima de su cabeza, especialmente ladrillos viejos. Una vez que se considere seguro el ingreso, se puede comenzar a retirar los escombros.

Antes de girar el horno, verifique que no queden equipos y/o personas dentro del mismo.

- Para el reinicio de operación se deberá contemplar un protocolo de arranque seguro, que tenga en cuenta a los siguientes puntos:
  1. Verificación física de cada área intervenida, con el fin de garantizar que no existan personas dentro de los equipos.
  2. Al momento de la alimentación al sistema, verificar el aseguramiento de las puertas y válvulas que puedan generar fugas del material.
  3. No encender la llama si alguna persona está trabajando dentro del sistema, aguas arriba o aguas abajo.
  4. Implementar procesos de doble verificación, entre COP y operadores de área, que garanticen un arranque seguro.
  5. Garantizar la instalación de todos los elementos de seguridad del 100% de las guardas y dispositivos de seguridad (Interlock, paros de emergencia, Pullroop etc) que han sido removidos para el mantenimiento.

## 6.12 Control operacional al realizar actividades en los ductos de la torre precalentadora

A continuación se describen los controles a implementar al momento de realizar actividades durante el PPM en el precalentador:

- La torre debe ser inspeccionada para asegurar que no haya riesgo de acumulación de material que pueda caer. (especialmente es necesario evaluar los revestimientos de tejados de ciclones).
- Ninguna persona se debe ubicar debajo del revestimiento.

- Mantener una corriente de aire en el horno durante el proceso de demolición, que permita alejar el polvo de los trabajadores. Se recomienda que la corriente de aire sea de manera natural.
- Durante el proceso de demolición existe un alto riesgo de lesiones oculares debido al polvo y los escombros. El empañamiento de las gafas debe solucionarse mediante protectores anti-niebla o un diseño especial específico. Se recomienda el uso de monogafas ajustadas.
- Si se realiza revestimiento mediante la técnica de concreto lanzado, se deberán utilizar trajes de protección corporal con resistencia a líquidos y partículas; adicionalmente se recomienda el uso de máscara Fullface mientras se esté lanzado el concreto dentro de los ductos.
- Se debe proporcionar suficiente iluminación para garantizar un entorno de trabajo seguro.
- En la torre, asegurarse de que se instalen, inspeccionen y etiqueten los andamios adecuados para su uso.
- Verificar las condiciones de los ductos de descarga de harina de los ciclones, evitando que caigan escombros sobre los trabajadores que se encuentran debajo.
- Durante los trabajos de demolición, inspeccionar y evaluar frecuentemente el revestimiento alrededor, para asegurarse de que las vibraciones no afectaron la integridad de éste.
- Cuando se hagan demoliciones de concreto, los paneles deben ser lo suficientemente pequeños como para poder retirarlos a través de pozos y conductos (manholes).



## Capítulo 7: **Plan de contingencia y emergencia**

La empresa debe contar con un plan de emergencia y rescate para atender una emergencia, y con personal capacitado en primeros auxilios básicos y uso de extintores. Este plan debe ser presentado al área SST y comunicado a todo el personal, al igual que los recursos para atención primaria.

En tal sentido, se debe considerar además definir los roles y las responsabilidades de los grupos de apoyo que actuarán durante el PPM, tales como brigada de emergencia, conductores de ambulancia, rescatistas, médicos y/o paramédicos.

## Capítulo 8: **Verificación y control**

El equipo de SST debe participar en el equipo de comisionado, verificando la instalación de guardas, paros de emergencia, programación de variables de presión, vibración y seguridad del equipo, condiciones físicas de iluminación, entre otros aspectos.

Por su parte, son parte de esta etapa la realización de un taller de lecciones por aprender en SST después del PPM, la aplicación de sanciones y cartas de desvíos de acuerdo con los criterios establecidos durante el PPM para desviaciones al contratista en SST, y completar la evaluación de desempeño de contratistas en el PPM.





## Agradecimiento

La **Federación Interamericana del Cemento** agradece la colaboración técnica brindada por sus asociados para la elaboración de la presente guía, y en especial a las empresas ARGOS, CEMEX, POLPAICO Soluciones, PROGRESO y UNACEM, quienes han participado de manera activa en su desarrollo.



# FICEM

FEDERACIÓN INTERAMERICANA  
DEL CEMENTO

