

I. Título de la Práctica: Análisis de Riesgo de Procesos.



II. Objetivo:

Establecer los lineamientos y la metodología para llevar a cabo un análisis de riesgo de proceso en las plantas de cementos y concretos Moctezuma, considerando:

- Los criterios para realizar los ARP sean uniformes en todo el personal que los realice.
- A través de un proceso sistemático, se identifiquen, evalúen y administren adecuadamente los riesgos de los procesos, operaciones o durante todo el ciclo de vida de la instalación, desde su etapa inicial, modificaciones y hasta su desmantelamiento.

III. Problemática:

Se observó y analizó que existen diversos factores operacionales que pueden desencadenar accidentes con daños a las personas o materiales en el proceso de elaboración, transporte y entrega de concreto premezclado, lo que deriva en afectaciones directas a nuestros clientes.

IV. Solución:

Este Procedimiento aplica a la planta de Eulalia Guzmán de Concretos Moctezuma. Es un estudio profundo y sistemático de un proceso, utilizando diversas metodologías para:

- Identificar los peligros inherentes a un proceso (sus energías y sustancias).
- Evaluar la probabilidad de la ocurrencia de daños asociados al proceso o a los factores externos (fenómenos naturales) y seriedad de las consecuencias.
- Desarrollar recomendaciones prácticas para eliminar o controlar los riesgos.

La jerarquizaron de riesgos es la siguiente:

TIPO I. Riesgo Intolerable:

El riesgo requiere acción; el costo no debe ser una limitación y el no hacer nada no es una opción aceptable. Un riesgo Tipo "A" representa una situación de emergencia y deben establecerse Controles Temporales Inmediatos. La mitigación debe hacerse por medio de controles de ingeniería y/o factores humanos reducirlo a Tipo C o de preferencia a tipo D, en un lapso de tiempo menor a 90 días.

TIPO II. Riesgo Indeseable:

El riesgo debe ser reducido y hay margen para investigar y analizar a más detalle. No obstante, la acción debe darse en los próximos 90 días. Si la solución se demora más tiempo deben establecerse Controles Temporales Inmediatos en sitio, para reducir el riesgo.

TIPO III. Riesgo Aceptable con Controles:

El riesgo es significativo, pero se pueden acompañar las acciones correctivas con el paro de instalaciones programado, para no presionar programas de trabajo y costos. Las medidas de solución para atender los hallazgos deben darse en los próximos 18 meses. La

mitigación debe enfocarse en la disciplina operativa y en la confiabilidad de los sistemas de protección.

TIPO IV. Riesgo Razonablemente Aceptable:

El riesgo requiere acción, pero es de bajo impacto y puede programarse su atención y reducción conjunto con otras mejoras operativas.

Se utilizaron las siguientes metodologías:

- **“¿Qué pasa sí?”**

La metodología de análisis ¿Qué pasa sí? (¿What If?) tiene el enfoque de una lluvia de ideas en el cual el grupo multidisciplinario mediante preguntas busca posibles eventos indeseados, este análisis no es un proceso estructurado como algunas metodologías.

Requiere que el analista adapte el concepto básico a la aplicación específica, De cualquier forma, es frecuentemente utilizado por la industria en sus etapas tempranas o durante la vida de un proceso.

- **“HAZOP”**

Consecuencias y Desviaciones

El objetivo primario del HAZOP es evaluar la importancia de las desviaciones de la intención normal de diseño (parámetros), para identificar escenarios que puedan producir eventos catastróficos.

- **“Factores Humanos”**

El objetivo de esta metodología es identificar y evitar situaciones donde el error humano sea posible, tanto en los procesos y en el mantenimiento del equipo, como en los sistemas asociados con el proceso.

Para minimizar la probabilidad de incidentes futuros, el equipo debe cubrir los factores humanos durante el desarrollo del ARP.

Los factores humanos deben ser explícitamente considerados durante la visita a la instalación en revisión, tanto al aplicar las metodologías para identificar eventos peligrosos, como al considerar las líneas de defensa.

▪ **“Análisis del Árbol de Fallas”**

El Análisis de Modos de Falla y Efecto (AMFE) es un proceso sistemático para la identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran, con el propósito de eliminarlas o de minimizar el riesgo asociado a las mismas.

Sus principales características son:

- a) Evalúa la operación y el potencial en caso de falla de un componente o un grupo de componentes.
- b) Fuertemente enfocado a instrumentación
- c) Puede o no hacer énfasis a omisiones o errores en procedimientos

Finalmente, se desarrollaron e implementaron 293 medidas en el análisis de riesgo realizado por el grupo multidisciplinario, destacando:

- Política seguridad en patios
- Curso
- Estándares para instalaciones de recicladora
- Procedimiento de descarga segura de agregados

- Reforzamiento de procedimientos

Las medidas de contención para la implementación del análisis de riesgo de procesos se planificaron de acuerdo con lo siguiente:

| <p>El equipo multidisciplinario se reunió de forma presencial y de forma remota, conduciendo un análisis con base en diversas metodologías con el apoyo de entrevistas a personal y revisión documental.</p> <ul style="list-style-type: none"> Recorridos en Campo What If? / Lista de Verificación HAZOP AMFE Factores Humanos | <p>ANÁLISIS DE RIESGOS DE PROCESO (PLANTA EULALIA)</p> <p>Definición de Nodos para Iniciar a Lata el Análisis:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|-----------------|------------------------------------|--------------------------------|--|---|--------|---------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|--|---|--|---|
| <p>Ilustración 2.- Descripción de análisis</p> <p>Riesgo de que no abraje o caeran las compuertas en la balsa de agregados</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modo</th> <th>Efecto</th> <th>Protecciones actuales</th> <th>Recomendaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Se abajan por falta de lubricación</td> <td>No abajan, vienen conquepuntas</td> <td>• Check list de operación • Stock de piezas en planta</td> <td>• Establecer programa de control de fugas de aceite • Capacitación técnica en campo para mantenimiento, prevención y supervisión de seguridad en operación de dispositivos. • Identificar contingencias con gestión de operación • Asignar a mantenimiento responsable de control de válvulas de seguridad • Incluir en check list de supervisión de mantenimiento revisión de operación de compresores</td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Qué pasa si hay más flujo de material en la Banda Fiscal de Agregados?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Causas</th> <th>Consecuencias</th> <th>Protecciones actuales</th> <th>Recomendaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muyes abiertas de compuerta</td> <td>• Derivarse de material en balsa y caída de planta • Puro de banda • Puro de protección.</td> <td>• Controlado en volante de apertura de compuertas en balsa • Programa de mantenimiento preventivo a banda transportadora • Programa de inspección de banda, componentes y sistema eléctrico</td> <td>• Capacitación a personal • Programa de mantenimiento preventivo a bandas basado en tiempo de vida de la banda • Mantener stock de refacción de banda transportadora • Realizar mantenimientos correctivos a la banda por tiempo y por horas trabajadas</td> </tr> </tbody> </table> | Modo | Efecto | Protecciones actuales | Recomendaciones | Se abajan por falta de lubricación | No abajan, vienen conquepuntas | • Check list de operación • Stock de piezas en planta | • Establecer programa de control de fugas de aceite • Capacitación técnica en campo para mantenimiento, prevención y supervisión de seguridad en operación de dispositivos. • Identificar contingencias con gestión de operación • Asignar a mantenimiento responsable de control de válvulas de seguridad • Incluir en check list de supervisión de mantenimiento revisión de operación de compresores | Causas | Consecuencias | Protecciones actuales | Recomendaciones | Muyes abiertas de compuerta | • Derivarse de material en balsa y caída de planta • Puro de banda • Puro de protección. | • Controlado en volante de apertura de compuertas en balsa • Programa de mantenimiento preventivo a banda transportadora • Programa de inspección de banda, componentes y sistema eléctrico | • Capacitación a personal • Programa de mantenimiento preventivo a bandas basado en tiempo de vida de la banda • Mantener stock de refacción de banda transportadora • Realizar mantenimientos correctivos a la banda por tiempo y por horas trabajadas | <p>Ilustración 1.- Definición de Nodos</p> <p>Legend: ■ Intolerable ■ Indesirable ■ Aceptable con Controles ■ Aceptablemente Aceptable</p> |
| Modo | Efecto | Protecciones actuales | Recomendaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| Se abajan por falta de lubricación | No abajan, vienen conquepuntas | • Check list de operación • Stock de piezas en planta | • Establecer programa de control de fugas de aceite • Capacitación técnica en campo para mantenimiento, prevención y supervisión de seguridad en operación de dispositivos. • Identificar contingencias con gestión de operación • Asignar a mantenimiento responsable de control de válvulas de seguridad • Incluir en check list de supervisión de mantenimiento revisión de operación de compresores | | | | | | | | | | | | | | |
| Causas | Consecuencias | Protecciones actuales | Recomendaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| Muyes abiertas de compuerta | • Derivarse de material en balsa y caída de planta • Puro de banda • Puro de protección. | • Controlado en volante de apertura de compuertas en balsa • Programa de mantenimiento preventivo a banda transportadora • Programa de inspección de banda, componentes y sistema eléctrico | • Capacitación a personal • Programa de mantenimiento preventivo a bandas basado en tiempo de vida de la banda • Mantener stock de refacción de banda transportadora • Realizar mantenimientos correctivos a la banda por tiempo y por horas trabajadas | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Ilustración 3.- Ejemplo de análisis</p> <p>Matriz de evaluación de riesgos de proceso:</p> <p>$R = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad}$</p> <p>Determinar las acciones prioritarias basados en un criterio de: costo - riesgo</p> | <p>Ilustración 4.- Perfil de riesgos</p> <p>PROCEDIMIENTO ANÁLISIS DE RIESGO DE PROCESO</p> <p>Duelo del procedimiento: seguro neutral</p> <p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> Recomendaciones 4 Clasificación de actividades de PTDC a cada 42 Descripción del proceso 43 Lista de cargos operarios 44 Lista de cargos operarios 44 Lista de cargos operarios 47 Análisis de consecuencia 74 Registros operarios de actividades críticas 76 Revisión de registros de actividades críticas 76 Revisión de la tecnología de proceso 78 Revisión de riesgos 80 Evaluación del lugar de la instalación 80 Factores Humanos 88 Lista de alarmas de seguridad a controlarse 93 Dispositivos de alarma 93 Revisión de los procedimientos actuales de operación 93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Ilustración 5.- Matriz de evaluación de riesgos</p> | <p>Ilustración 6.- Informe final ARP Planta Eulalia Guzman</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |