

Marzo 2020

Entrega 9

## Lecciones claves de incidentes relacionados con permisos de trabajo

### Introduction

Accidentes graves en el pasado han demostrado que el sistema de permisos de trabajo es parte esencial de cualquier actividad peligrosa no rutinaria en sitios industriales. La emisión de un permiso de trabajo en sí no hace el trabajo más seguro, su contenido debe reflejar la situación real; identificar todos los peligros asociados a la tarea y la evaluación de los riesgos. También debe describir cómo ejecutar el trabajo en forma segura, introducir todas las medidas de precaución y la expiración del permiso. Después de completar la tarea, el permiso de trabajo debe cerrarse comprobando que el trabajo se hizo siguiendo las instrucciones incluidas en este.

#### Caso 1 – Planta Química

Dos contratistas realizaban un trabajo de soldadura en la parte superior de un tanque de lodos cuando las chispas calientes encendieron vapores inflamables dentro del tanque, causando una explosión que mató a un contratista e hirió gravemente al otro. El accidente ocurrió en una planta química que produce polímeros y recubrimientos. El proceso para fabricar el producto final consiste en transferir lodos de fluoruro de polivinilo desde un reactor a través de un "flash tank" hacia tres tanques de lodos. Los tanques 1, 2 y 3 estaban interconectados por una línea de rebose.

#### Puntos claves para el aprendizaje

Días antes del incidente, el proceso se había apagado para reparar la corrosión de los tanques y los tanques de lodo fueron bloqueados para limpiarlos y permitir el acceso. Los tanques 2 y 3 fueron reparados, la tubería del proceso reconectada y los candados de las válvulas removidos para preparar el reinicio. El tanque 1 permaneció fuera de servicio porque algunas piezas no estaban disponibles. Cuando llegaron los materiales de reparación, un soldador y un capataz procedieron a reparar el soporte del agitador en la parte superior del tanque 1. Aunque el tanque 1 permaneció aislado del proceso principal, la línea de rebose quedó abierta conectando el tanque 1 a los tanques 2 y 3. La línea de rebose de los tres tanques nunca fue bloqueada. La investigación encontró que el fluoruro de vinilo inflamable fluyó por la línea de rebose hacia el tanque 1 y se acumuló en concentraciones explosivas. Aunque se emitió un permiso de trabajo en caliente, el personal del sitio que lo firmó no tenía conocimiento suficiente del proceso químico. A pesar de que monitorearon la atmósfera sobre el tanque antes de autorizar el trabajo en caliente, no se hizo ningún monitoreo dentro del tanque para ver si existía algún vapor inflamable. El procedimiento de permiso de trabajo en caliente de la empresa no requirió hacer prueba de atmósferas dentro del tanque para detectar vapores inflamables.

El personal del sitio no aisló y bloqueó adecuadamente el tanque 1 de los tanques 2 y 3 antes de autorizar el trabajo en caliente. El análisis de riesgos del proceso asumió incorrectamente que el fluoruro de vinilo no podía alcanzar niveles inflamables en los tanques de lodo. El vapor inflamable pasó por la línea de rebose hacia el tanque donde trabajaba el soldador, lo que desconocían tanto él como los operadores que firmaron el permiso de trabajo caliente.

#### Caso 2 – Refinería de Crudo

En noviembre 5 de 2005, dos empleados de una firma subcontratista murieron por sofocación durante el mantenimiento de una unidad de hidro-cracking, cuando levantaban una tubería sobre un reactor inertizado con nitrógeno. Uno de los técnicos se desmayó y cayó dentro del reactor al tratar de levantar un rollo de cinta adhesiva; la segunda víctima también se asfixió tratando de salvar a su colega.

#### Puntos claves para el aprendizaje

Este reactor de hidro-cracking había sido apagado para mantenimiento; su línea de entrada de nitrógeno se había cerrado temporalmente para permitir la recarga del catalizador. Esta operación requirió antes del desmonte de un codo de tubería de gran tamaño. Una vez completada la recarga, la puerta de acceso del reactor (manhole) fue protegido con una lona plástica para poder seguir inyectando nitrógeno. Los empleados de la refinería colocaron una cinta roja en el "manhole" con un letrero que decía "Peligro: Espacio confinado/No entre sin permiso", pero sin indicar el tipo de peligro presente o el riesgo de asfixia. Una empresa subcontratista izó el codo para reiniciar la operación de la unidad después de recibir la autorización de la refinería. Se expidió un permiso para esta operación. El documento no especificaba que el reactor estaba lleno de nitrógeno. En respuesta a la pregunta del formulario del permiso de si se requería una purga de nitrógeno como parte de la operación, se había marcado la casilla "N/A". Uno de los empleados del subcontratista retiró la protección y vio la cinta adhesiva dentro del reactor. Los criterios de limpieza prohibían dejar la cinta dentro del reactor, por lo que los trabajadores debían encontrar la forma de recuperarla. Cualquier entrada al reactor requería equipo especializado y aprobaciones específicas. Los técnicos asignados a esta tarea expresaron preocupación por lo que debían hacer: la instalación del codo tenía que completarse antes del terminar el turno, pero ajustarse estrictamente al procedimiento demoraría la tarea. Además, la grúa necesaria para llevar a cabo esta operación no estaría disponible después.

Para evitar este inconveniente, un técnico intentó recuperar la cinta con un alambre de hierro sin éxito. Ya sea accidental o intencionalmente, se cayó o entró en el reactor y se desmayó. Su compañero de trabajo en la plataforma exterior bajó para rescatar a su compañero de equipo y quedó inconsciente. El contenido de oxígeno medido por los trabajadores del equipo de rescate dentro del reactor fue inferior al 1%.



El ISC considera que el liderazgo a través de seis elementos funcionales es vital para lograr buenos resultados en Seguridad de Procesos. Estos elementos son:

- sistemas & procedimientos
- Ingeniería & diseño
- aseguramiento
- conocimiento & competencia
- factores humanos
- cultura

En la sección ¿Qué Puedo Hacer? En la siguiente página, puede verse como cada uno de estos elementos desempeña un papel.

Figura 1: El Marco de ISC

<b>¿Qué puedo hacer?</b>	
<b>Gerencia</b>	
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolle un sistema de permisos de trabajo que se implemente en la compañía y que se mantenga actualizado a través de un procedimiento de revisión periódico.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que se implementen indicadores proactivos de seguridad de procesos para medir la efectividad del sistema de permisos de trabajo aplicado en la organización.</li> </ul>
● ● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolle procedimientos para realizar control de espacios confinados y purgas de gas inerte asegurando que se provea entrenamiento a todo el personal afectado y a los contratistas.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que las auditorías al sistema de permisos de trabajo sean profundas para evitar que se convierta en un proceso administrativo de rutina.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que quienes están a cargo de trabajos de mantenimiento están identificados dentro del sistema de permisos de trabajo y que los trabajos son autorizados por una persona responsable.</li> </ul>
<b>Ingeniero de Procesos /Supervisor</b>	
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que los peligros se identifiquen y los riesgos se evalúen de acuerdo con el peligro de la actividad a realizar y que todos los peligros sean comunicados claramente a quienes están involucrados en la tarea.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que cuenta con un proceso adecuado de aislamiento eléctrico y que no se introduzcan materiales peligrosos en el área de trabajo y que no puedan arrancarse equipos principales como motores, turbinas y otras fuentes de ignición puedan arrancarse accidentalmente durante el trabajo.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que se toman las precauciones necesarias para entrar a espacios confinados, que se realizan los chequeos en cada etapa y que puede necesitarse que sigan haciendo mientras se realiza el trabajo.</li> </ul>
●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las actividades de alto riesgo requieren aislamiento positivo y la instalación de panquecas/ciegos o la desconexión de líneas para separar físicamente el equipo y evitar la introducción de materiales peligrosos.</li> </ul>
●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que avisos de alerta u otros medios efectivos para identificar peligros sean instalados en el área peligrosa para alertar con precisión a los trabajadores acerca de los peligros de asfixia.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que todas las fuentes peligrosas de energía sean identificadas, aisladas y sacadas de operación para prevenir la liberación de energía antes del inicio de cualquier reparación o trabajo de mantenimiento.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegure que los operadores estén equipados con EPP adecuados para la tarea que se realiza. Sólo personal calificado y entrenado equipado con el equipo de seguridad adecuado puede intentar un rescate.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ponga atención a quienquiera que viole el procedimiento de permisos de trabajo ya que esto puede incrementar el riesgo asociado a la actividad peligrosa.</li> </ul>
<b>Operador</b>	
● ● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurese de completar únicamente el trabajo cubierto bajo la descripción del permiso. Los riesgos potenciales de cualquier trabajo adicional podrían no estar verificados.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siga siempre los procedimientos del permiso de trabajo sin tomar ningún atajo. Se debe adherir a los procedimientos en todo momento.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenga un permiso antes de conducir cualquier trabajo que se relacione con entrada a espacios confinados; trabajos en sistemas de energía; trabajos en caliente; alteración del suelo.</li> </ul>
● ● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique si el trabajo puede hacerse de otra manera para evitar entrar o trabajar en espacios confinados. Pregunte al supervisor si hay una alternativa que reduzca la necesidad de trabajar en el espacio confinado.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegurese de que fuentes de energía y fluidos peligrosos sean identificadas y controladas; aisladas, bloqueadas y etiquetadas adecuadamente.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esté alerta de que atmósferas peligrosas (sin oxígeno) pueden crearse fuera del espacio confinado, cerca de las aberturas y que la privación aguda de oxígeno reduce rápidamente a la víctima, sin previo aviso.</li> </ul>
● ●	<ul style="list-style-type: none"> <li>La entrada sin protección a cualquier atmósfera con deficiencia de oxígeno por cualquier lapso de tiempo, no importa lo breve, puede ser mortal.</li> </ul>