



ARTÍCULO TÉCNICO

Investigación de incidentes (Parte 2): El valor de investigar los “casi” accidentes

Autores: Pieter de Kort, Director General de Seguridad de Procesos, The Netherlands & Flanders and Arturo Trujillo, Director Global de consultoría de Seguridad de Procesos, DEKRA Service Division Consulting

La investigación de incidentes, como hemos demostrado en otras ocasiones, es una poderosa herramienta para reducir el riesgo y prevenir las catástrofes. Sin embargo, la investigación de incidentes o cuasi accidentes sin una metodología y un seguimiento adecuados no es suficiente para alcanzar los objetivos de seguridad de los procesos. Al mismo tiempo, la investigación de los cuasi accidentes es una palanca muy poderosa en un sistema eficaz de gestión de procesos.

Investigación de incidentes: aprender de los incidentes

Esta cita se atribuye a Confucio y data de hace aproximadamente veinticinco siglos. Desde el punto de vista de la seguridad de los procesos, en el que la sabiduría consiste en prevenir las catástrofes industriales, es ciertamente cierta. Tomemos, por ejemplo, los veinte elementos del sistema de gestión de la seguridad de los procesos basado en el riesgo del Centro para la Seguridad de los Procesos Químicos (CCPS), agrupados por DEKRA en siete flujos de trabajo (Tabla 1).

Considerando este marco a la luz de la evaluación de Confucio, la “Identificación de Peligros y Análisis de Riesgos” representaría claramente el “aprendizaje por reflexión”. En efecto, la seguridad de los procesos implica metodologías como los HAZOP, los

“Por tres métodos podemos aprender la sabiduría: primero, por reflexión, que es lo más noble; segundo, por imitación, que es lo más fácil; y tercero por experiencia, que es lo más amargo”.

LOPA y otras para identificar los peligros potenciales y evaluar los riesgos de una planta o proceso. En todos estos métodos, la reflexión y el estudio desempeñan un papel fundamental.

El “cumplimiento de las normas” es un buen ejemplo de lo que Confucio llama “imitación”. Diseñar una planta o un proceso basándose en normas y reglamentos equivale a imitar prácticas realizadas en el pasado con resultados positivos, que por tanto se consideran seguras.

Flujo de trabajo	Elementos CCPS
1. Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> > Cumplimiento de normas > Gestión del conocimiento de los procesos > Competencia en seguridad de procesos > Formación
2. Respuesta a incidentes	<ul style="list-style-type: none"> > Alcance de las partes interesadas > Gestión de emergencias > Investigación de accidentes
3. Gestión del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> > Identificación de peligros y análisis de riesgos
4. Integridad y fiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> > Integridad y fiabilidad de los activos > Gestión del cambio
5. Rendición de cuentas	<ul style="list-style-type: none"> > Medición y métrica > Auditoría > Revisión de la gestión y mejora continua
6. Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> > Procedimientos operativos > Prácticas de trabajo seguras > Preparación operativa > Gestión de contratistas > Conducta de las operaciones-disciplina operativa
7. Cultura y organización	<ul style="list-style-type: none"> > Cultura de la seguridad de los procesos > Participación de los trabajadores

Tabla 1. Corrientes de trabajo y elementos del CCPS

¿Y qué hay del "aprendizaje por experiencia"? La "investigación de incidentes" es su contrapartida en materia de seguridad de procesos. Y es sin duda la más amarga, ya que las investigaciones se llevan a cabo tras sucesos indeseables, tanto grandes como pequeños. En última instancia, la investigación de incidentes es una parte principal de cómo las organizaciones aprenden de los incidentes que experimentan.

Cuando la investigación de incidentes no es suficiente

El 21 de septiembre de 2001 se produjo una explosión de nitrato de amonio en la fábrica de fertilizantes AZF de Toulouse (Francia). Posteriormente se estimó que la potencia liberada equivalía a 20-40 toneladas de TNT, y los observatorios cercanos registraron la explosión como 3,4 en la escala de Richter. Se encontraron vigas de acero a 3 km de distancia, y el ruido pudo oírse a una distancia de 80 km. El incidente causó 29 víctimas mortales y más de 2.500 heridos. Las compañías de seguros pagaron daños por más de 1.500 millones de euros.

¿Es un accidente único, sin precedentes o imprevisible? Difícilmente. La tabla 2 resume sucesos similares que se remontan a 1905, algunos de los cuales han sido investigados a fondo, como atestiguan sus informes públicos. A partir de los datos, podemos calcular fácilmente una frecuencia aproximada de un accidente cada tres años, y una media de 71 víctimas mortales por incidente. Seguramente, en el año 2001 ya se deberían haber aprendido las lecciones sobre el riesgo asociado al nitrato de amonio.

La conclusión parece ser que la investigación de incidentes no es suficiente en sí misma como medida preventiva, aunque la realización de una investigación de alta calidad es claramente un requisito previo para aprender algo. Sin embargo, si el único resultado es un informe de aspecto impresionante en una estantería de la oficina, se ha perdido una oportunidad crucial. Toda investigación debe ir seguida de mejoras reales en los sistemas y el comportamiento de la organización y las personas que la componen. De hecho, el CCPS profundiza en su recomendación de investigación de incidentes con instrucciones

País	Lugar	Fecha	Víctimas mortales
España	Estaca de Bares	6/29/1905	0
Reino Unido	Faversham, Kent	4/2/1916	115
Estados Unidos	Morgan, New Jersey (ahora Sayreville)	10/4/1918	100
Alemania	Kriewald	7/26/1921	19
Alemania	Oppau	9/21/1921	561
Estados Unidos	Nixon, New Jersey (ahora Edison Township)	3/1/1924	20
Estados Unidos	Muscle Shoals, Alabama	4/4/1925	0
Bélgica	Tessengerlo	4/29/1942	189
Estados Unidos	Texas City	4/16/1947	581
Francia	Brest	7/28/1947	29
–	Mar Rojo	1/23/1953	0
Estados Unidos	Roseburg, Oregon	8/7/1959	14
Estados Unidos	Traskwood, Arkansas	12/17/1960	0
Australia	Taroom, Queensland	8/30/1972	3
Estados Unidos	Kansas City, Missouri	11/29/1988	6
Papua Nueva Guinea	Porgera Gold Mine	8/2/1994	11
Estados Unidos	Port Neal, Iowa	12/13/1994	4
China	Xingping, Shaanxi	1/6/1998	22
Francia	Toulouse	9/21/2001	31
España	Cartagena, Murcia	1/1/2003	0
Francia	Saint-Romain-en-Jarez	10/2/2003	0
Corea del Norte	Ryongchŏn	4/22/2004	162
Rumania	Mihăilești, Buzău	5/24/2004	18
España	Barracas	3/9/2004	2
México	Monclova, Coahuila	9/10/2007	40
Estados Unidos	Bryan, Texas	7/30/2009	0
Estados Unidos	West, Texas	4/17/2013	15
Australia	Wyandra, Queensland	9/6/2014	0
China	Puerto de Tianjin	8/12/2015	173

Tabla 2. Accidentes con nitrato de amonio

como "Seguimiento de los resultados de las investigaciones".¹ Otras características adicionales son:²

- > Resolver las recomendaciones.
- > Comunicar los resultados internamente.
- > Comunicar los resultados al exterior.
- > Mantener los registros de la investigación de incidentes.

La aplicación del cambio mediante el seguimiento de los resultados de la investigación y la resolución de las recomendaciones es parte integrante del elemento del CCPS "Investigación de incidentes". Si no se produce ningún cambio, la implementación del elemento está incompleta; sólo sobre la base de estas modificaciones y mejoras una organización puede decir realmente que ha aprendido de un incidente.

Las investigaciones sobre los casi accidentes endulzan el proceso de aprendizaje

La investigación de los grandes acontecimientos y la identificación de las causas profundas, aunque necesarias, son también muy difíciles. A día de hoy, por ejemplo, ninguna de las diversas investigaciones sobre la catástrofe de AZF ha dado una explicación plausible. A menudo, las pruebas se destruyen por completo y la voluntad de los individuos de ser sinceros sobre los acontecimientos que condujeron a un incidente importante se resiente ante las consecuencias legales.

Una forma de aprender por experiencia -sin la amargura que lo acompaña- es investigar los casi accidentes, es decir, cualquier evento que podría haber terminado como un accidente grave si algo no se hubiera guardado. Este "algo" es a menudo una salvaguarda, pero a veces es pura suerte. Vemos ejemplos de lo primero de forma regular: un reactor químico sufre una reacción desbordada, la presión aumenta, pero un disco de ruptura bien diseñado estalla, impidiendo que la presión en el reactor continúe subiendo a niveles peligrosos. Este, de hecho, es el razón por la que se diseñan las salvaguardias. Desafortunadamente, también vemos muchos ejemplos de suerte como el único factor que evita un gran desastre.

Considere, por ejemplo, un incidente en el reactor número 1 de Chernobyl, que ocurrió varios años antes del evento infame en su reactor hermano 4. La única diferencia entre los dos incidentes, aparte de las consecuencias trágicamente diversas, fueron las

condiciones operativas en el momento en que cada uno tuvo lugar.

Además de la relativa facilidad para encontrar pruebas y la mayor disposición de los testigos a hablar, hay otra ventaja significativa en la investigación de los casi accidentes: simplemente ocurren con más frecuencia que los sucesos importantes. Esto significa que las oportunidades de aprendizaje son numerosas y están disponibles a bajo o ningún coste.

La pirámide Heinrich,³ un constructo útil para describir la realidad, pero no para predecirla, se muestra en la figura 1, modificada por Frank E. Bird.

El gráfico muestra que por cada 600 casi accidentes se producen 10 incidentes graves (¡ni siquiera una víctima mortal!). Esto significa que hay sesenta veces más oportunidades de aprender de la investigación de los casi accidentes que de la investigación de los incidentes graves. Si su investigación profundiza en la identificación de las causas raíz, las que tienen que ver con fallos en los principios clave y las características esenciales de los elementos de gestión de la seguridad de los procesos, las conclusiones pueden aplicarse a múltiples escenarios peligrosos. Supongamos que 8 es un multiplicador razonable en este caso. Supongamos también que decide compartir su información con sus compañeros (otros centros de la misma empresa, otras empresas en asociaciones comerciales...); 20 parece un número razonable. Si se hace todo esto -investigar los casi accidentes, aplicar las conclusiones allí donde sean aplicables y compartir la información- las oportunidades de aprender, en comparación con la investigación de los incidentes graves únicamente, se multiplican por 9,600 (8 x 60 x 20).



Figura 1. Pirámide de Heinrich (Frank E. Bird versión)

1 El CCPS define el principio clave como "una parte de un elemento [de seguridad del proceso basado en el riesgo], que suele ser genérico para todos los elementos debido a la naturaleza de cómo se definen los sistemas de gestión [...]. Por ejemplo, casi todos los elementos incluyen un principio clave denominado mantener una práctica fiable, que se amplía a su vez en características esenciales y actividades de trabajo que ayudan a garantizar que se realicen las acciones adecuadas para proporcionar el nivel de fiabilidad requerido para las actividades relacionadas con el elemento concreto".

2 El CCPS define característica esencial como "un conjunto de actividades o acciones que ayudan a respaldar un principio clave de un elemento [de seguridad de procesos basada en riesgos] (por ejemplo, la participación de personal competente es una característica esencial que se requiere para mantener una práctica confiable dentro de la mayoría de los sistemas)."

3 Heinrich, HW. Prevención de accidentes laborales: Un enfoque científico. McGraw-Hill, 1931.

Si estas cifras parecen demasiado optimistas, considere las implicaciones incluso cuando no investigamos cada cuasi accidente, y admita que las investigaciones difícilmente serán perfectas. Para ir sobre seguro, dividiremos nuestro resultado anterior por 10. Aun así, investigando adecuadamente los cuasi accidentes, las oportunidades de prevenir incidentes graves se multiplican por 1.000. Las prácticas de gestión de la seguridad de los procesos no suelen dar resultados tan multiplicadores y, lo que es más importante, no se trata de magia, sino de la aplicación adecuada de los principios clave y las características esenciales asociadas a la "investigación de incidentes", tal y como se describe en el marco del CCPS..

Aplicación adecuada de las investigaciones de incidentes

Cuando se aplica correctamente, el aprendizaje a partir de los incidentes, ya sean propios o ajenos, es una herramienta muy poderosa para prevenir sucesos importantes en la seguridad de los procesos. Aunque la mayoría de las organizaciones cuentan con procesos de investigación de incidentes, la evidencia muestra que las lecciones aparentemente aprendidas durante las

investigaciones rara vez se arraigan, lo que da lugar a accidentes repetidos.

Por ejemplo, las explosiones de nitrato de amonio, cada uno de ellos, con una media de 70 víctimas mortales, se ha producido una vez cada tres años desde principios del siglo XX. Estas estadísticas revelan que no se ha aplicado correctamente el elemento de gestión de la seguridad de los procesos de "investigación de incidentes", muy probablemente como resultado de la falta de seguimiento de los cambios que requeriría una aplicación exhaustiva.

Además de cumplir concienzudamente todas las características que engloba la investigación de incidentes, tratar los cuasi accidentes como valiosas fuentes de información amplía las oportunidades de aprendizaje. Un cuasi accidente es mucho menos tenso que una catástrofe en toda regla: las pruebas suelen ser más fáciles de encontrar; la gente está más dispuesta a ser sincera; y una mayor frecuencia significa que el aprendizaje puede producirse más a menudo y de forma más constante.

La atención a las investigaciones exhaustivas y al seguimiento adecuado, junto con una mayor atención a los cuasi accidentes, puede traducirse en operaciones más seguras y menos tragedias.

PIETER DE KORT

Pieter de Kort ha acumulado más de 25 años de experiencia en la industria de procesos, adquirida a través de diversos puestos en la seguridad de procesos para grandes empresas químicas. Su experiencia le ha proporcionado un amplio conocimiento para abordar los problemas de seguridad de los procesos. Sus principales áreas de especialización son la gestión de la seguridad de los procesos, la investigación de incidentes, los estudios de diligencia debida, los peligros de las reacciones químicas, la auditoría de HSE/la auditoría de la seguridad de los procesos, la facilitación del análisis de peligros de los procesos (PHR, HAZOP, What-If) y es un facilitador y formador experimentado.



DR. ARTURO TRUJILLO

El Dr. Arturo Trujillo es Director Global de Consultoría de Seguridad de Procesos. Sus principales áreas de especialización son los diversos tipos de análisis de riesgos de procesos (HAZOP, What-if, HAZID), el análisis de consecuencias y el análisis cuantitativo de riesgos. Ha participado en muchos proyectos durante los últimos 25 años, especialmente en las industrias del petróleo y el gas, la energía, los productos químicos y los productos farmacéuticos.



DEKRA Seguridad de los procesos y seguridad química

La amplitud y profundidad de nuestra experiencia en seguridad de procesos nos convierte en especialistas reconocidos a nivel mundial y en asesores de confianza. Ayudamos a nuestros clientes a entender y evaluar sus riesgos, y trabajamos juntos para desarrollar soluciones pragmáticas. Nuestro enfoque práctico y de valor añadido integra la gestión especializada de la seguridad de los procesos, la ingeniería y las pruebas. Tratamos de educar y aumentar la competencia del cliente para proporcionar una mejora sostenible del rendimiento. En colaboración con nuestros clientes, combinamos la experiencia técnica con la pasión por la preservación de la vida, la reducción de los daños y la protección de los activos. Como parte de la organización de expertos líder en el mundo, DEKRA, somos el socio global para un mundo seguro.

Gestión de la seguridad de los procesos(PSM) Programas

- > Diseño y creación de los correspondientes programas de gestión de la seguridad en el trabajo
- > Apoyar la aplicación, el seguimiento y la sostenibilidad de los programas de gestión del riesgo de desastres.
- > Auditar los programas de GSP existentes, comparándolos con las mejores prácticas de todo el mundo
- > Corregir y mejorar los programas deficientes

Información/datos de seguridad del proceso (pruebas de laboratorio)

- > Propiedades de inflamabilidad/combustibilidad de polvos, gases, vapores, nieblas y atmósferas híbridas
- > Riesgos de las reacciones químicas y optimización de los procesos químicos (calorimetría de reacción y adiabática RC1, ARC, VSP, Dewar)
- > Inestabilidad térmica (DSC, DTA y pruebas específicas de polvo)
- > Materiales energéticos, explosivos, propulsores, pirotecnia según los protocolos DOT, UN, etc.
- > Pruebas reglamentarias: REACH, UN, CLP, ADR, OSHA, DOT
- > Pruebas electrostáticas para polvos, líquidos, equipos de proceso, revestimientos, FIBCs

Consultoría especializada (técnica/ingeniería)

- > Riesgos de incendio y explosión por polvo, gas y vapores
- > Peligros, problemas y aplicaciones de la electrostática
- > Peligros químicos reactivos, de autocalentamiento y de inestabilidad térmica
- > Clasificación de zonas peligrosas
- > Evaluación del riesgo de ignición de los equipos mecánicos
- > Transporte y clasificación de mercancías peligrosas

Tenemos oficinas en toda América del Norte, Europa y Asia.

Para más información, visite www.dekra.com/process-safety

Contáctanos: process-safety@dekra.com