



# Sistemas de Baterías de Litio (LIB): **Riesgos y prevención de accidentes**

Autor: Mike Snyder, PE, CSP, CFPS, Vicepresidente de Gestión de Riesgos Operativos DEKRA Process Safety

DEKRA On the safe side.

Artículo Técnico DEKRA Advisory and Training

La tecnología de las baterías de iones de litio (LIB) ha sido fundamental para el desarrollo de los sistemas de almacenamiento de energía (ESS) y los vehículos eléctricos (EV). Sin embargo, para que esta tecnología pueda desplegarse de forma segura, es necesario reconocer y abordar los riesgos asociados de incendio y explosión.

### Tecnología prometedora, pero con riesgos

En respuesta al cambio climático y a los compromisos globales con las fuentes de energía bajas en carbono, la tecnología de las baterías de iones de litio se ha desarrollado rápidamente y ha proporcionado muchas nuevas oportunidades para los mercados de la electrónica de consumo, los ESS y los vehículos eléctricos. Las baterías de iones de litio (LIB) se han convertido en soluciones atractivas para el almacenamiento de energía por su elevada capacidad de almacenamiento y su posibilidad de recarga. Al mismo tiempo, los riesgos de fuga térmica (TR), incendio y explosión asociados a este tipo de tecnología de baterías de alta energía se han convertido en un problema importante para la seguridad.

### Comprender el riesgo LIB

Cuando se mantienen adecuadamente, y de acuerdo con sus límites operativos, las LIB suelen ser seguras y fiables. Sin embargo, un evento de TR o un incendio pueden deberse a defectos de fabricación de la batería, fallos en el sistema de carga, un uso inadecuado, accidentes de tráfico o una gestión defectuosa al final de su vida útil. Por ejemplo, una manipulación física incorrecta que implique aplastar o penetrar en la batería puede provocar un cortocircuito interno que provoque una TR. Asimismo, la exposición a un calor excesivo o la sobrecarga representan riesgos de peligro, entre otras condiciones (véase la figura 1).

# Causas de Reacciones térmicas fuera de control



Figura 1. Causas de las reacciones térmicas fuera de control

# Medidas Preventivas contra las Fugas Térmicas



## Diseño de instalaciones:

- > Características de construcción robusta
- > Sistemas de ventilación
- > Protección contra incendios
- > Detección temprana de gas y humo
- > Sistemas automáticos de rociadores de gran capacidad y duración
- > Sistemas de gestión de baterías



## Normas de seguridad:

- > UN 38.3
- > UL 9540 y 9540 A
- > NFPA 855
- > German Insurance Association (GDV)
- > VdS Schadenverhütung GmbH:
  - Folleto 3103 - [Peligros de las baterías de litio](#)
  - Folleto 3856 - [Protección de las baterías de litio mediante rociadores](#)
- > Fire Industry Association (UK) -
  - [Orientación sobre los incendios de baterías de litio](#)

Una vez que se inicia el mecanismo de TR y se producen las reacciones en cadena asociadas, se libera una enorme energía calorífica y diversos gases tóxicos e inflamables. A medida que progresa el evento de fuga térmica, pueden producirse incendios de alta temperatura que involucran líquidos inflamables y gases liberados. Estos incendios son difíciles de extinguir y presentan una serie de exposiciones para los trabajadores y el personal de respuesta a emergencias. Pueden producirse dardos de fuego, explosiones y reigniciones de baterías. Serán necesarias grandes cantidades de agua aplicadas durante varias horas o días para extinguir el fuego y evitar su reignición.

## Seguridad de LIB y prevención de TR

El marco normativo que regula el almacenamiento, la manipulación y el uso seguro de las baterías de litio varía de un país a otro, pero existe un consenso cada vez mayor sobre las mejores prácticas que deben aplicarse cuando se trabaja con baterías de litio. Por lo general, las estrategias de prevención incluyen un sólido programa de aseguramiento de la calidad de las baterías, que incluya procedimientos de inspección exhaustivos para detectar a tiempo posibles daños mecánicos y otras anomalías.

El sistema de gestión de baterías (BMS) es un componente crucial cuando se trata de la seguridad de las LIB. El BMS es un conjunto de sistemas de hardware y software que controlan y gestionan el rendimiento de la batería, garantizando que funcione dentro de sus márgenes de seguridad. Por ejemplo, un BMS bien diseñado puede evitar la sobrecarga y la sobredescarga, dos situaciones de abuso que pueden provocar un evento de TR. También calcula la carga restante de una batería, controla su temperatura y estado, y comprueba si hay conexiones sueltas o cortocircuitos internos. Cuando detecta condiciones inseguras, interrumpe el funcionamiento de la batería. Por lo tanto, la prevención eficaz de riesgos incluye la homologación adecuada del SGE para garantizar su capacidad de llevar a cabo sus funciones de protección.

## Mantener la preparación para TR cuando se trabaja con LIBs

La seguridad de las LIB va de la mano de la preparación para emergencias en caso de TR. Si se produce una fuga térmica, los riesgos de seguridad pueden gestionarse adecuadamente. Desgraciadamente, no hay consenso sobre la mejor respuesta ante una fuga térmica de una LIB. Sin embargo, cada vez se está investigando más sobre el tema, dado el aumento de las ventajas y aplicaciones del uso de las baterías de litio.

Los sistemas de supresión de incendios desempeñan un papel clave a la hora de absorber el calor y frenar la propagación, limitando el número de celdas de la batería implicadas en un incendio: cuantas más celdas sucumban al fuego, más severo será el evento de TR. Los sistemas de rociadores automáticos también pueden ayudar a evitar fugas térmicas enfriando los módulos y paquetes de baterías o protegiéndolos, en el caso de incendios que no afecten a las baterías.

Cuando se diseñan instalaciones para albergar o utilizar LIBs, es importante tener en cuenta que la extinción de un incendio en una Batería de Litio requiere mucha más agua aplicada durante mucho más tiempo que un incendio típico, por lo que la capacidad de descarga de agua debe ser proporcional a estos requisitos. Además, es imperativo abordar y gestionar el control de los gases generados y el humo, que contienen materiales inflamables y tóxicos.

## La seguridad de las baterías está en nuestro ADN

Con nuestro legado en los mercados de la automoción y la energía, DEKRA puede compartir nuestra visión única para ayudar a los clientes a diseñar, utilizar e implementar de forma segura la tecnología de las Baterías de Litio. Esperamos poder ayudarte a abordar tus retos y preocupaciones.

**¡Ponte en contacto con uno de nuestros expertos en LIB!**



### Michael D. Snyder

Michael D. Snyder, PE, CSP, CFEI, CFPS es el Vicepresidente de Gestión de Riesgos Operativos de DEKRA North America y asesor en ensayos de seguridad de procesos químicos y servicios de consultoría. Anteriormente fue Director Global de Seguridad y Prevención de Pérdidas de Dow Corning Corp, responsable de dirigir los programas de seguridad laboral y de procesos de la empresa. Actualmente forma parte de la Junta Directiva del Center for Chemical Process Safety (CCPS) y ha sido miembro del Consejo de Normas de la National Fire Protection Association (NFPA)

Snyder es licenciado en Ingeniería Química por la Universidad de Cornell y posee un máster en Seguridad y Salud en el Trabajo por la Columbia Southern University. Es ingeniero profesional colegiado en Michigan, Profesional Certificado en Seguridad (CSP), Investigador Certificado en Incendios y Explosiones (CFEI) y Especialista Certificado en Protección contra Incendios (CFPS).

## Process Safety Advisory and Training Services

DEKRA Organizational and Process Safety es una empresa de consultoría en cambio de comportamiento y seguridad de procesos. Trabajando en colaboración con nuestros clientes, nuestro enfoque consiste en evaluar la seguridad de los procesos e influir en la cultura de la seguridad con el objetivo de marcar la diferencia.

En cuanto al cambio de comportamiento, proporcionamos las habilidades, los métodos y la motivación para cambiar las actitudes de liderazgo, los comportamientos y la toma de decisiones entre los empleados. Nuestro objetivo es ayudar a nuestros clientes a crear una cultura de la atención y una mejora sostenible y cuantificable de los resultados en materia de seguridad.

La amplitud y profundidad de nuestra experiencia en seguridad de procesos nos convierte en especialistas reconocidos en todo el mundo y en asesores de confianza. Ayudamos a nuestros clientes a comprender 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 procesos, la ingeniería y los ensayos. Tratamos de educar y aumentar la competencia del cliente con el fin de 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 daños y la protección de activos.

Somos una unidad de servicios de DEKRA SE, líder mundial en seguridad desde 1925, con más de 45.000 empleados en 60 países y cinco continentes. Como parte de la principal organización mundial de expertos DEKRA, somos el socio global para un mundo seguro.

Tenemos oficinas en Norteamérica, Europa y Asia.

Para más información, visita <https://www.dekra.es/es/seguridad-de-procesos/>

Para contactarnos: <https://www.dekra.es/es/formulario-contacto/>