



www.Adixatex.com

Evaluación de riesgos de explosión en Elevadores de Cangilones

Adix Ingeniería S.L.U.



Ángel Jesús Cruz Bermúdez
Consultant engineer



Sumario

Introducción y normativa	2
Evaluación de riesgos de explosión	3
<i>Clasificación de zonas con riesgo de explosión en elevadores de cangilones</i>	3
Medidas de prevención y protección recomendadas	5
<i>Medidas de prevención</i>	5
<i>Medidas de protección</i>	7



Introducción y normativa

Los elevadores de cangilones representan uno de los principales equipos utilizados para el transporte de sólidos a granel en varios tipos de instalaciones: manejo de grano, cerveceras, fábricas de piensos o la industria alimentaria, entre otras.

Además de lo indicado anteriormente, los elevadores suponen uno de los principales riesgos de explosión las industrias donde se maneja polvo inflamable debido sobre todo a su gran propensión para generar fuentes de ignición de distinto origen.

De ahí que sea realmente importante realizar una correcta evaluación de riesgos de explosión en las instalaciones que utilizan este tipo de equipos, con el objetivo de disminuir la probabilidad de que se produzca una explosión, y en caso de producirse, que sus consecuencias sean mínimas evitando daños materiales y humanos.

Existen varios estándares utilizados a nivel internacional para poder realizar una correcta evaluación del riesgo, entre los más destacados se encuentran:

- El Informe Técnico europeo *CEN/TR-16829: Fire and explosion prevention and protection for bucket elevators*, trata exclusivamente de la prevención y protección en elevadores de cangilones, basado en varios estudios realizados.
- El estándar alemán *VDI-2263, parte 8: Dust fires and dust explosions, Hazards-assessment-protective measures, Fire and explosion protection in elevators, 2008*, trata de ser una guía para la prevención y protección de elevadores de cangilones según las directivas europeas 2014/34/UE y 1999/92/EC teniendo en cuenta tanto al fabricante como al usuario final.
- El estándar americano *NFPA 61: Standard for the Prevention of Fires and Dust Explosions in Agricultural and Food Processing Facilities*, tiene un apartado que habla exclusivamente de medidas de prevención y protección en elevadores de cangilones.

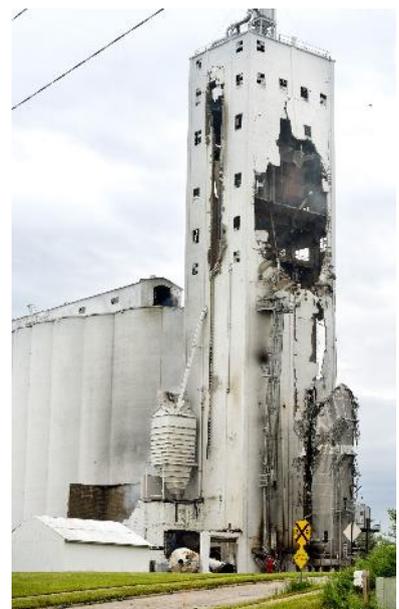


Fig. 1. Explosión en elevador de cangilones (ref. <https://siouxcityjournal.com>)



Evaluación de riesgos de explosión:

Una correcta evaluación de riesgos de explosión debe incluir al menos los siguientes puntos:

- Clasificación de zonas con riesgo de explosión.
- Evaluación de fuentes de ignición efectivas.
- Probabilidad de que se produzca una explosión.
- Consecuencias de una explosión en el equipo y las instalaciones.

Clasificación de zonas con riesgo de explosión en elevadores de cangilones

Es habitual considerar al equipo como una zona 20 interior debido a su alta velocidad de funcionamiento y alta probabilidad de que se generen nubes de polvo en concentración inflamable de forma continua pero también debido a la posibilidad de que se acumulen capas de polvo adheridas a las paredes que puedan ponerse en suspensión.

Fuentes de ignición efectivas:

1. Fuentes de ignición producidas por el propio elevador, como pueden ser:

- Superficies calientes, debido a:
 - ✓ Fricción de la banda con la carcasa debido a desalineación de la banda.
 - ✓ Fricción de la banda con la polea debido a resbalamiento si la tensión de la banda es insuficiente.
 - ✓ Fricción de piezas sueltas (cangilones, piezas de la polea) con elementos móviles.
 - ✓ Fallos en los rodamientos ya que éstos se encuentran en condiciones de



ambiente con polvo y, en muchos casos, temperaturas elevadas, estas condiciones no favorecen una larga vida del rodamiento, por lo que si un rodamiento defectuoso continúa funcionando con dificultades, se generará calor.

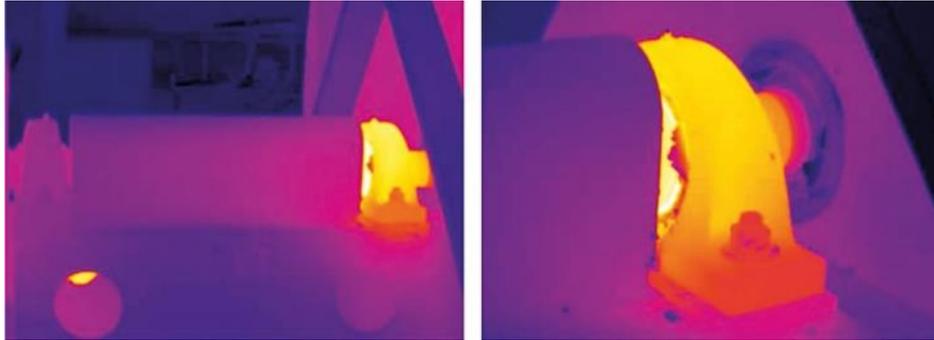


Fig. 2. Superficies calientes en rodamiento (ref. <https://bulkhandlingtoday.co.za>)

- Chispas mecánicas, debido a:
 - ✓ Al impacto de los cangilones con la carcasa (por insuficiente tensión de banda, banda defectuosa, caída de cangilones) o con la salida del elevador.
 - ✓ Desalineación de banda.
- Equipos eléctricos, debido a:
 - ✓ Equipos sin la protección correcta o dañados.
 - ✓ Incorrecta puesta a tierra o falta de continuidad.
- Descargas electrostáticas, debido a:
 - ✓ Carga debido a procesos de separación entre banda y polea.
 - ✓ Carga de los cangilones debido a inducción.
 - ✓ Carga de cualquier otro componente sin puesta a tierra.

2. Fuentes de ignición introducidas desde otros equipos que se encuentran interconectados, por ejemplo, partículas calientes o explosiones en otros equipos



así como las fuentes de ignición producidas por el equipamiento eléctrico situado en el exterior del elevador.

3. Fuentes de ignición externas debido a mantenimiento, soldadura, corte (trabajos en caliente), fumar en la instalación o deflagraciones provenientes de otros equipos. Este tipo de fuentes de ignición se previenen con medidas organizativas.
4. Fuentes de ignición producidas por el propio producto a transportar, por ejemplo debido a la autocombustión de acumulaciones de polvo en el interior del elevador.

Medidas de prevención y protección recomendadas

Teniendo en cuenta la posible presencia de atmósferas explosivas de forma prácticamente continua y la variedad de fuentes de ignición que pueden llegar a ser efectivas, la probabilidad de que se produzca una explosión en un elevador es alta y sus consecuencias pueden llegar a ser catastróficas para las instalaciones y las personas.

Es por ello que se consideran necesarias tanto medidas de prevención como de protección contra explosiones en estos equipos, entre las que debemos considerar:

Medidas de prevención

- Prevención de atmósferas explosivas:
 - ✓ Sistemas de captación de polvo en el pie y la cabeza.
 - ✓ Limpieza periódica.
- Prevención de fuentes de ignición:
 - ✓ Instalación de imanes o rejillas para prevenir la entrada de cuerpos extraños.
 - ✓ Detectores de desvío de banda.
 - ✓ Control de giro en eje motor del pie.



- ✓ Detector de atascos en el punto de descarga de producto.
- ✓ Detección de temperatura en rodamientos.
- ✓ Correcta puesta a tierra y equipotencialidad, banda de material antiestático cuando la EMI del producto sea baja ($< 10 \text{ mJ}$).

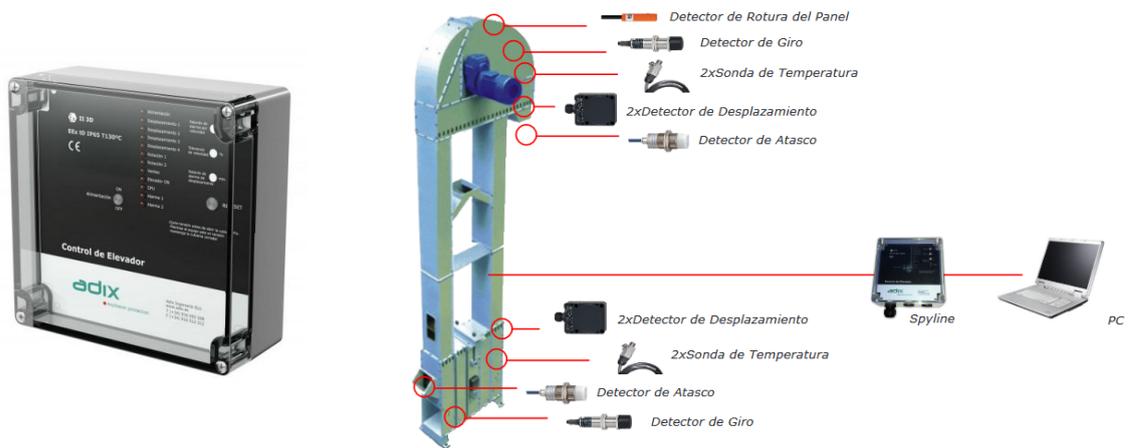


Fig. 2 Sistema de control de fuentes de ignición en elevador (Spyline ADIX)



Medidas de protección

- Paneles de venteo de explosión instalados en el pie, cabeza y cañas, siguiendo la configuración indicada en estándares o guías de reconocido prestigio (p. ej. CEN/TR 16829).
- Venteo sin llama en caso de que el equipo se encuentre en el interior de las instalaciones.
- Supresión de la explosión.

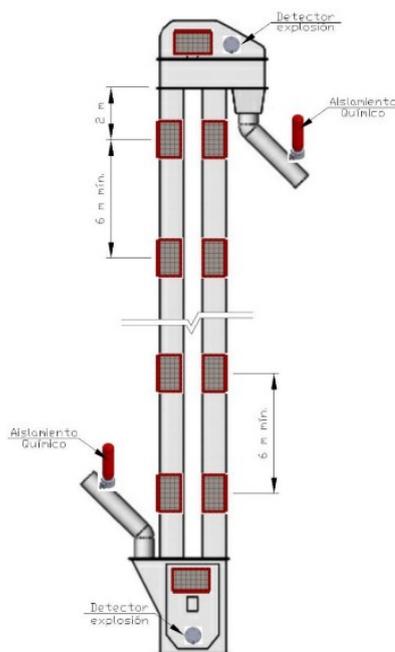


Fig. 3. Venteo sin llama en elevador

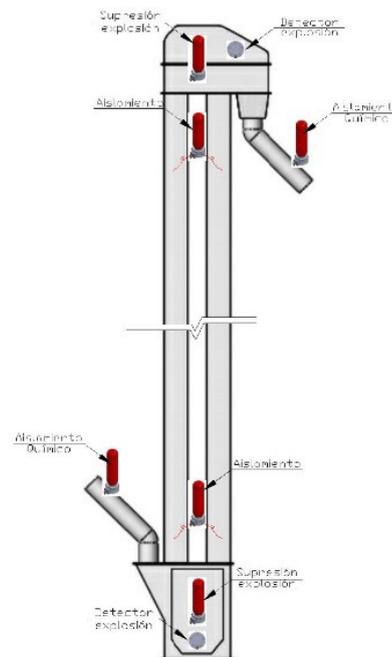


Fig. 4. Sistema de supresión en elevador



- Aislamiento de explosión:
 - ✓ Válvulas rotativas certificadas como sistema de aislamiento (según Directiva ATEX2014/34/UE o NFPA 61) instaladas en la entrada y salida de producto.
 - ✓ Sistema de aislamiento químico (barreras químicas), instalado en la entrada y salida de producto.
 - ✓ Aislamiento mecánico mediante válvula de clapeta instalada en la conducción de aspiración de polvo.



Fig. 5. Paneles de venteo en elevador



Fig. 6. Sistema de supresión en elevador

Nota: La implementación de sistemas de protección en elevadores de cangilones debe seguir lo indicado en algún estándar o guía de reconocido prestigio (p. ej. informe técnico CEN/TR 16829, VDI 2263 o NFPA 61).



www.Adixatex.com

adix[®]
● explosion protection