



BOLETIN 3T

julio/Agosto/Septiembre

Bengalas en interiores: un reto emergente para la protección contra incendios

Evaluación de tolerancias dimensionales, angularidad y rugosidad en cortes térmicos

Bengalas en interiores: un reto emergente para la protección contra incendios

El uso de bengalas en espacios interiores se ha convertido en una tendencia creciente en celebraciones, eventos deportivos, espectáculos musicales y acciones promocionales. Aunque visualmente impactantes, estos dispositivos pirotécnicos representan un riesgo significativo de incendio, planteando nuevos desafíos para el sector tecnológico de la protección contra incendios y, en particular, para los sistemas de detección y extinción.

¿Qué es una bengala y por qué supone un riesgo en interiores?

Las bengalas son dispositivos pirotécnicos diseñados para producir una llama intensa, chispas y humo durante un periodo prolongado. Alcanzan temperaturas superiores a los 1.500 °C, muy por encima del umbral de ignición de la mayoría de materiales presentes en espacios cerrados: textiles, plásticos, revestimientos, cableado o mobiliario urbano.

En interiores, el riesgo se multiplica por varios factores:

- Acumulación de humo y gases calientes, que reduce la visibilidad y puede provocar intoxicaciones.
- Caída de partículas incandescentes sobre superficies combustibles.
- Dificultad de evacuación, especialmente en espacios concurridos.
- Activación tardía de sistemas de extinción, si no están adaptados a este tipo de ignición rápida y localizada.

Limitaciones de los sistemas tradicionales de detección

Los sistemas convencionales de detección de incendios (detectores ópticos de humo o térmicos) no siempre responden de forma óptima ante una bengala:

- El humo generado puede ser denso pero no persistente, retrasando la alarma.
- La llama es intensa pero muy localizada, lo que puede no activar sensores térmicos alejados.
- En algunos casos, la bengala se consume antes de que el sistema actúe, dejando solo daños secundarios.
-

Esto obliga al sector a replantear los criterios de diseño en espacios donde exista riesgo de uso indebido de pirotecnia.

El papel de la tecnología de extinción portátil

Aquí es donde los extintores modernos cobran un papel clave. No todos los agentes extintores son eficaces frente a una bengala encendida:

- Extintores de agua: generalmente desaconsejados, ya que pueden proyectar partículas incandescentes.
- Polvo ABC: efectivos para sofocar la llama, pero con problemas de visibilidad y daños colaterales.
- CO₂: útil en espacios cerrados y para fuegos incipientes, aunque requiere proximidad y formación.
- Agentes limpios y aerosoles condensados: una solución tecnológica emergente, especialmente interesante por su rapidez de acción, bajo residuo y facilidad de uso.
-

La innovación en este campo se orienta a extintores más intuitivos, rápidos y seguros, pensados para ser utilizados por personal no especializado en situaciones de alto estrés.

Prevención, normativa y concienciación

Más allá de la tecnología, la gestión del riesgo pasa por:

- Prohibición expresa del uso de bengalas en interiores, salvo en entornos controlados y autorizados.
- Formación del personal de seguridad y mantenimiento.
- Evaluaciones de riesgo específicas en estadios, salas de conciertos, discotecas y pabellones.
- Integración de la protección contra incendios en los planes de autoprotección.

Actualmente, muchas normativas no contemplan de forma específica el uso de bengalas en interiores, lo que abre un campo de trabajo para fabricantes, ingenierías y organismos reguladores.

Conclusión: un nuevo escenario para el sector PCI

Las bengalas en interiores representan un escenario de riesgo no tradicional, que exige respuestas tecnológicas adaptadas. Para el sector de los extintores y la protección contra incendios, este fenómeno supone tanto un desafío como una oportunidad: desarrollar soluciones más eficaces, versátiles y alineadas con las nuevas realidades sociales y de uso de los espacios.

La prevención de incendios ya no consiste solo en reaccionar ante el fuego, sino en anticiparse a comportamientos de riesgo emergentes. Y en ese terreno, la innovación es el mejor agente extintor.

Evaluación de tolerancias dimensionales, angularidad y rugosidad en cortes térmicos

La fabricación mediante corte térmico —ya sea por oxicorte, plasma, láser CO₂ o láser de fibra— se ha convertido en un proceso central en la transformación metálica moderna. Su rapidez, flexibilidad y capacidad para trabajar con espesores muy variados han permitido desplazar en gran medida a métodos puramente mecánicos. Sin embargo, a pesar de su versatilidad, los cortes térmicos presentan características geométricas y superficiales propias que condicionan directamente la calidad del producto final. Por ello, la evaluación de tolerancias dimensionales, angularidad y rugosidad se ha convertido en un requisito imprescindible para asegurar la conformidad de las piezas con los planos y estándares técnicos exigidos.

Cuando se analiza un corte térmico desde el punto de vista dimensional, el primer paso es verificar si las formas generadas —perfiles exteriores e interiores, diámetros de perforaciones, contornos, chaflanes— cumplen las tolerancias dimensionales especificadas. La precisión varía mucho según la tecnología empleada: el láser suele ofrecer cortes con desviaciones mínimas, adecuados para piezas de precisión o ensamblajes exigentes; el plasma de alta definición se sitúa en un término medio muy competitivo; el oxicorte, por su parte, se reserva para espesores grandes donde la precisión extrema no es crítica. La presencia inevitable de una ligera conicidad del corte, causada por la divergencia del haz o la geometría del arco, obliga además a decidir si la medición se realizará en la cara superior, en la inferior o mediante promedios.

Pero la conformidad dimensional no lo es todo. Uno de los aspectos más sensibles es la angularidad, es decir, la perpendicularidad o inclinación del borde respecto a la superficie de la chapa. Esta característica suele verse afectada por múltiples factores: la calidad del enfoque en los cortes láser, la estabilidad del arco en plasma, la velocidad de avance, la altura del soplete, el desgaste de boquillas o las variaciones térmicas del material. Un borde térmico perfectamente perpendicular es difícil de conseguir; lo habitual es una ligera desviación que debe mantenerse dentro de límites aceptables. Para evaluarla, se utilizan galgas de ángulo, proyectores de perfiles, palpadores táctiles e incluso máquinas de medición tridimensional cuando la pieza lo requiere. La angularidad es crítica en piezas destinadas a soldadura, pues un desvío excesivo puede generar holguras indeseadas, desalineaciones o acumulación de defectos en el cordón.

La rugosidad constituye el tercer pilar de la evaluación. La superficie obtenida en un corte térmico no es comparable a la de un mecanizado: presenta estrías verticales provocadas por la expulsión del metal fundido y por las variaciones del proceso térmico. En oxicorte, esas estrías suelen ser más acusadas, mientras que en plasma y especialmente en láser se obtienen superficies considerablemente más finas. La rugosidad no es solo un criterio estético: condiciona la resistencia a fatiga,

la adherencia de recubrimientos superficiales y el comportamiento del borde frente al desgaste o la corrosión. Su medición se lleva a cabo mediante rugosímetros, que obtienen parámetros como Ra, Rz o Rt, aunque en algunos entornos productivos se emplean comparadores visuales cuando las exigencias son menos estrictas.

Evaluar correctamente estas tres variables implica entender que el corte térmico es un proceso dinámico donde la interacción entre máquina, material y parámetros es compleja. La calibración regular de equipos, el mantenimiento de boquillas y lentes, el control de la velocidad, la potencia, la presión de gases y la calidad del material base son factores que determinan tanto la precisión dimensional como la calidad superficial. En los cortes más exigentes, la verificación suele ir acompañada de documentación metrológica, control estadístico y certificaciones que garantizan la repetibilidad del proceso.

En última instancia, la evaluación de tolerancias dimensionales, angularidad y rugosidad en cortes térmicos no es un trámite burocrático, sino un elemento clave para garantizar que las piezas cumplan las funciones para las que fueron diseñadas. Un pequeño desvío dimensional puede comprometer un ensamblaje; una mala angularidad puede introducir tensiones en una estructura soldada; una rugosidad elevada puede afectar a la durabilidad de un componente. Comprender estas interrelaciones y aplicar una verificación rigurosa permite que los procesos de corte térmico, a pesar de su naturaleza física compleja, entreguen piezas fiables, repetibles y de calidad constante.