

## Hotel y centro de convenciones tejano Gaylord

Protección de un área comercial con una cubierta en forma de cúpula de cristal de 64 m. El tamaño que ocupa solamente el área comercial es de aproximadamente 8.100 m cuadrados. Este área comercial forma parte de un hotel y un centro de convenciones en Texas.

**Hotel y centro de convenciones tejano Gaylord**

**Ubicación:** Grapevine Lake Dallas Texas

**Sector:**  
Comercial

**Productos utilizados**  
6 x VESDA LaserPLUS

Un área comercial con techo alto presenta un gran número de retos para cualquier tecnología de detección de humos en cuanto a la fiabilidad de la detección.

El sistema VESDA se viene utilizando en aplicaciones en grandes áreas abiertas de todo el mundo durante muchos años. Un ejemplo es la utilización de detectores VESDA para proteger parte de un gran hotel y centro de convenciones en Texas, EE.UU.. La parte central de este complejo de edificios es un área comercial con una cubierta en forma de cúpula de cristal de 210 pies (64 m).

Los peligros de incendio en este entorno están relacionados con las actividades diarias asociadas con el funcionamiento normal de negocios como la preparación de comidas, potenciales fallos eléctricos en la planta, mantenimiento de las instalaciones y causas relacionadas con los ocupantes.

Las pérdidas producidas por un posible incendio en este entorno podrían ser catastróficas. Por lo tanto, es vital disponer de un sistema fiable de detección muy temprana de humos para la continuidad del negocio del hotel. Actualmente, hay instalados un total de seis detectores VESDA LaserPLUS para proteger el área comercial y las áreas circundantes. El tamaño de solamente el área comercial es de aproximadamente 8.100 m cuadrados.





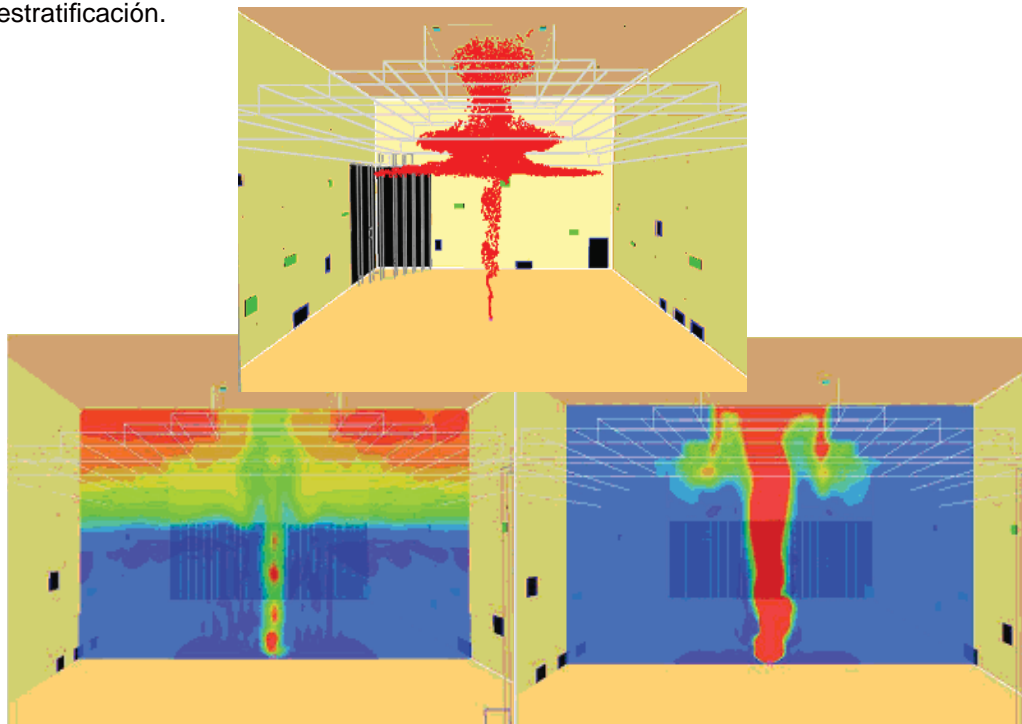
*Hotel y centro de convenciones tejano  
Gaylord de Grapevine Lake,  
Dallas, Texas*

## Diseño basado en el rendimiento

De acuerdo a las regulaciones de edificios Uniform Building Code, que obliga a que un fuego entre 5 a 10 MW active el sistema de evacuación de humos del edificio, se precisa que el sistema de detección de humos detecte el humo antes de 5 minutos tras el inicio de un fuego. El tamaño del fuego especificado es muy grande y en muchos casos resulta impracticable generar esos fuegos de prueba dentro de las áreas que requieren protección. Este obstáculo puede vencerse con la ayuda del modelado por ordenador y con pruebas de humo real para sistemas de detección temprana y muy temprana de humos como VESDA.

Para evaluar el diseño del sistema y la efectividad de la ubicación y los orificios de muestreo de los detectores VESDA en ese entorno, se ha llevado a cabo una serie de simulaciones para explicar el movimiento del humo en el área comercial, el rendimiento de la detección y la protección global según las metodologías de diseño de sistemas de seguridad antiincendio basados en rendimiento<sup>1</sup>. El modelo de ordenador también tiene en cuenta el fenómeno de la estratificación que normalmente aparece en recintos con techos altos.

La estratificación se produce cuando el humo o los gases calientes que surgen del fuego no pueden ascender hasta los puntos de detección del humo montados a un nivel en particular por encima del fuego debido a la pérdida de flotabilidad<sup>2</sup>. Este fenómeno tiene un gran impacto en el rendimiento de los sistemas de detección de humos montados sobre el techo, al igual que en otras tecnologías de detección como los detectores por haz proyectado. Este problema es complejo y requiere un profundo análisis de ingeniería del fuego. La siguiente figura muestra el movimiento de las partículas de humo en el área comercial bajo la influencia de la estratificación.



1. Si desea un análisis detallado, consulte el informe técnico de Xtralis 09982 y el informe Applications Engineering Report n° AB2003012.

2. NFPA 72 National Fire Alarm Code 1999 Edition.

La efectividad del sistema de detección de humos puede determinarse por factores como la estratificación debida al nivel de variación de la temperatura, el tamaño del fuego y la velocidad del desarrollo del fuego, y la ubicación de los orificios de muestreo.

Se generaron un gran número de simulaciones por ordenador para comprender el rendimiento del sistema VESDA en este difícil entorno. Se utilizan fuegos de mezclas de líquidos, sofás estándar y vigas de madera para simular tamaños de fuegos entre 100 kW y 5 MW. También se consideran las condiciones de ventilación, de forma que se tienen en cuenta distintas configuraciones de ventilación forzada. Se evalúa un total de cuatro ubicaciones de fuego distintas.

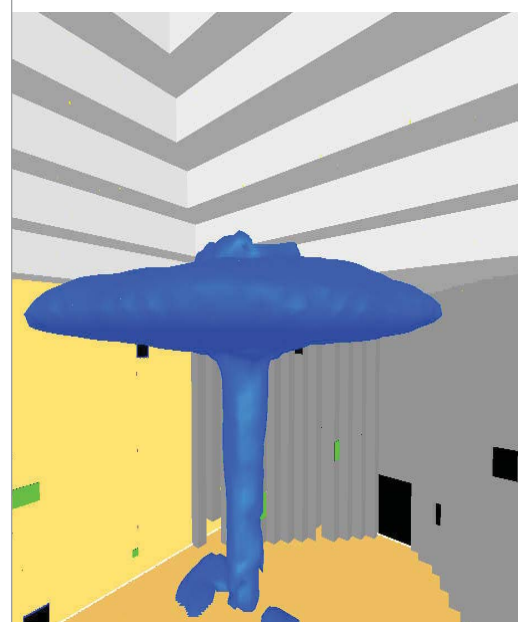
Considerando las condiciones de clima cálido durante los meses de verano en Texas, se simularon dos condiciones de estratificación distintas con temperaturas implicadas desde 68°F a 140°F (20°C a 60°C). Teniendo en cuenta los efectos de la estratificación, se evaluaron dos soluciones con detectores VESDA adicionales.

Las dos figuras siguientes ilustran los perfiles de temperatura con y sin estratificación transcurridos 150 segundos desde el inicio de un fuego de 5 MW en el punto central del área comercial.

Las dos imágenes siguientes muestran el movimiento de las partículas de humo para fuegos que se inician en dos ubicaciones distintas, una cerca del centro y la otra cerca de la pared.

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados de la simulación. Tenga en cuenta que otros parámetros, como el funcionamiento de los extractores de la cúpula, no aparecen en la tabla.

Tamaño del fuego (MW)	Condiciones de estratificación	Humo detectado en 300 s		
		Existente	Solución 1	Solución 2
5	1	Sí	Sí	N/A
5	No	Sí	Sí	N/A
0,5	1	No	Sí	No
0,5	2	Sí	Sí	No
0,5	No	Sí	No	N/A
0,5	No	Sí	No	N/A
0,5	1	No	Sí	No
0,5	1	Sí	Sí	Sí
0,5	1	Sí	Sí	Sí
0,5	1	Sí	Sí	Sí
0,1	1	No	Sí	No
0,5	2	No	Sí	No
1	1	No	Sí	No



## Protección y condiciones del área comercial

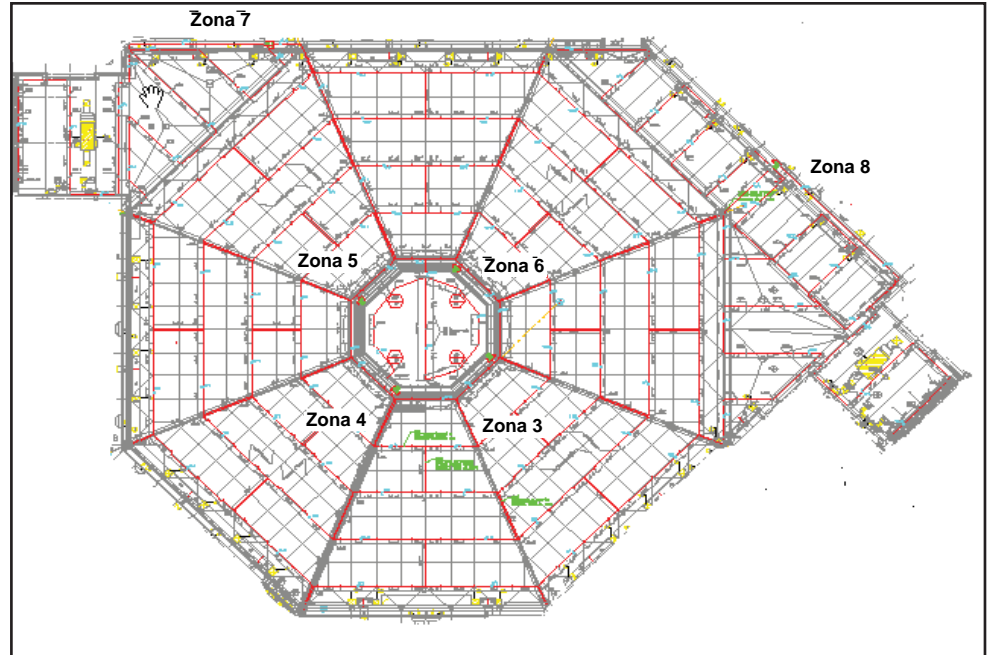
El área comercial tiene forma de hexágono. Hay cuatro extractores de cúpula instalados en la sección de la cúpula del techo con una capacidad total de ventilación de casi 100 m<sup>3</sup>/s. En cuanto al aire acondicionado del área comercial, se suministra aproximadamente de 60 a 70 m<sup>3</sup>/s (estimación) de aire limpio.

La siguiente tabla muestra las condiciones del entorno normal en el área protegida:

Parámetros	Valor (medio)
Temperatura	20°C
Humedad relativa	55%

Los detectores de las Zonas 3, 4, 5 y 6 cubren una cuarta parte del área del techo cada uno. Una de las tuberías de la Zona 7 cubre la parte central de la cúpula. La Zona 8 cubre las áreas alejadas del área del techo de cristal.

Por lo tanto, cuando un fuego se inicia en el centro del área comercial, se prevé que se activarán más temprano algunas de las Zonas 3, 4, 5 o 6, dependiendo del movimiento real del humo. Cuando la estratificación es mínima, la Zona 7 se debería activar también rápidamente. Debido a la posición de la Zona 8, se activará más tarde que las demás.



## Pruebas de humos

A efectos de validar el modelo para ordenador desarrollado por Xtralis, el 11 de diciembre de 2003 se realizaron unas pruebas de humos.

Estuvieron presentes los representantes de la dirección del hotel, del contratista encargado de la protección contra incendios y de Xtralis. La prueba de humos involucraba un total de seis radiadores de calor, además de un cierto número de cartuchos de humo para representar un tamaño de fuego del orden de 25 a 26 kW en el inicio del fuego. La fuente de humos se colocó sobre una plataforma a 1,0 m sobre el suelo en medio del centro comercial. La prueba de humos se llevó a cabo entre las 16:15pm y las 17:10pm.

En ese mismo día, se registro que un nivel medio representativo del entorno antes de las pruebas de humos era de 0,016 %/m.

Las mediciones del nivel de humos de los detectores VESDA se muestran en los gráficos de las siguientes páginas, en orden de tiempo hasta la activación. (Zona 6, 7, 5, 3, 4, 8).

## Evaluación del rendimiento

Utilizando los resultados de la prueba de humos, puede evaluarse la efectividad del rendimiento de detección. La siguiente tabla muestra el estado de las alarmas Alerta, Acción y Fuego 1 registradas durante las pruebas de humos. Los umbrales de humos se configuran de modo que Alerta = 0,0125 %/pie (0,04 %/m), Acción = 0,022 %/pie (0,07 %/m) y Fuego 1 = 0,03 %/pie (0,10 %/m).

De nuevo, el tiempo de activación del detector se muestra en forma de tabla con una secuencia temporal; la Zona 6 respondió primero y la Zona 8 respondió la última. Las Zonas 5, 6 y 7 emitieron una alerta en el intervalo de 5 minutos.

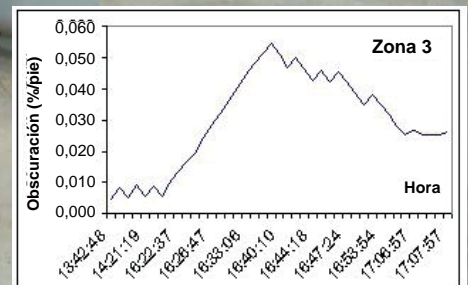
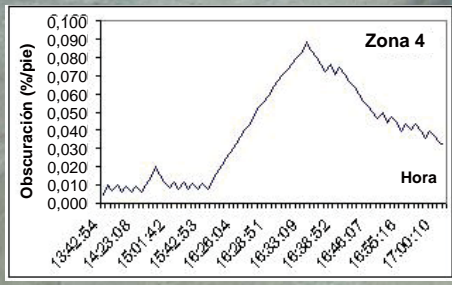
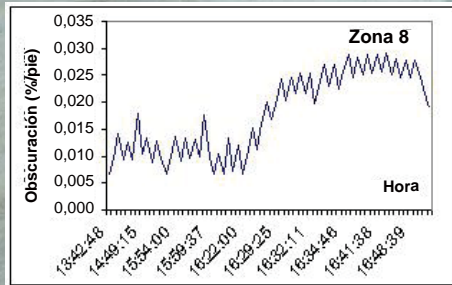
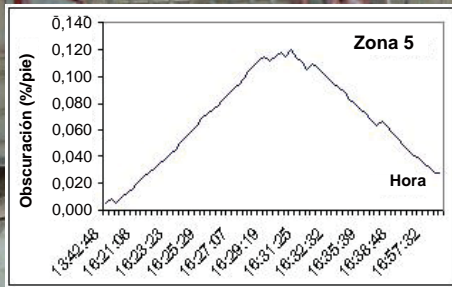
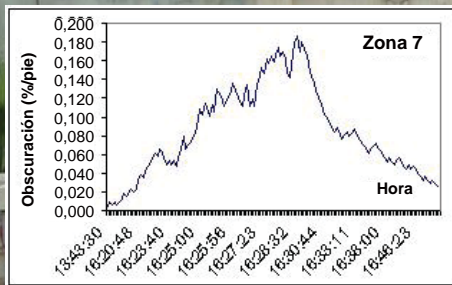
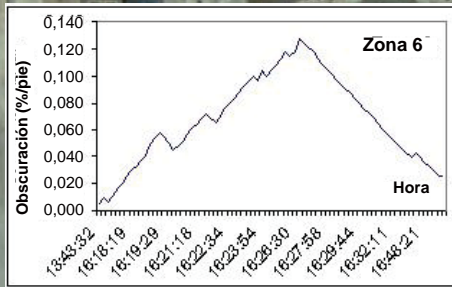
Zona #	Alerta	Acción	Fuego 1	Nivel máx. del humo (%/pie)
6	3' 05"	3' 15"	3' 29"	0,1278
7	3' 56"	5' 25"	5' 48"	0,1859
5	4' 52"	6' 51"	7' 35"	0,1194
3	7' 37"	10' 20"	12' 33"	0,0544
4	8' 36"	9' 55"	11' 04"	0,0881
8	10' 39"	14' 36"	NA	0,0291

Se sugiere la siguiente secuencia de etapas para responder a un fuego.

Etapas	Función
Alerta	Señal de supervisión en el panel Siemens
Acción	Actúa sobre el proceso de control del humo
Fuego 1	Activa el sistema de alarma antiincendios del edificio mediante el panel Siemens



*Tenga en cuenta el penacho del humo y el nivel de flotabilidad. El humo se mueve hacia las áreas de cobertura central y a la Zona 6.*



## Validación de los resultados de la simulación

Resulta difícil simular fuegos en tales entornos para que representen con exactitud las condiciones del entorno y el desarrollo del humo. Sin embargo, puede deducirse una tendencia cuando se considera la secuencia de todos los eventos activados.

La siguiente tabla proporciona un resumen de los resultados de distintos escenarios de simulación frente a la prueba de humo real. En este caso, solamente se incluyen las simulaciones con la fuente de humo en el centro del área comercial. Los resultados se presentan en orden ascendente desde la zona que responde más rápidamente hasta la que responde en último lugar a la prueba de humo real y cada escenario simulado.

Prueba	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
6	7	7	6	7	7	7	6		7	5
7	4	6	3	4	4	4	3	Fuego	6	6
5	5	5	5	5	5	5	8	demasiado	5	7
3	3	3	4	3	3	3	5	pequeño	8	8
4	6	4	8	6	6	6	4		NA	NA
8	8	8	7	8	8	8	7		NA	NA

*Esta tabla indica que la tendencia de los resultados de la simulación concuerda con los resultados de la prueba de humos real y que las zonas 5, 6 y 7 son las primeras que responden, mientras que la zona 8 es la última. Esto también concuerda con los resultados esperados basados en el diseño original.*

## Conclusiones

Es un gran reto proporcionar detección de humo fiable en entornos que disponen de techos altos como el área comercial de este hotel, estadios y edificios de aeropuertos. La detección temprana o muy temprana del humo es vital considerando los requisitos de tiempo para la evacuación, el desplazamiento del humo desde la fuente hasta los puntos de detección, la dilución, grandes corrientes de aire y estratificación. La tecnología VESDA de muestreo activo del aire proporciona un rendimiento sin igual en esos difíciles entornos.

Un gran número de edificios singulares como este tienen un diseño y una disposición innovadora e inusual, creando igualmente retos singulares en cuanto a la detección. Además, la realización de pruebas de humo real para mostrar la conformidad con las soluciones de protección antiincendios “prueba de satisfacción” no siempre es posible. Por lo tanto, debe utilizarse en su lugar una solución de diseño basada en rendimiento que incluye el modelado por ordenador y pruebas de humo real diseñadas para la detección temprana y muy temprana de humos.

Para garantizar la detección efectiva de humo en un área comercial con techo alto, debe analizarse y tratarse la aparición del fenómeno de la estratificación en estos entornos.

Para un tamaño de fuego de 5 MW y superior, el diseño de la red de tuberías VESDA existente puede detectar humo en menos de 5 minutos en condiciones de estratificación simulada con una temperatura que varía desde 68°F a 140°F (20°C a 60°C). Los resultados de la prueba con humo real demuestran la efectividad del sistema VESDA para proporcionar la detección de humos muy temprana en un área comercial con techo alto.

## Información adicional

Xtralis proporciona servicios de asesoría para la detección de humos con aviso temprano y muy temprano, y para el diseño de sistemas basados en el rendimiento. Si desea información adicional, póngase en contacto con su distribuidor de Xtralis.



VESDA LaserPLUS



[www.xtralis.com](http://www.xtralis.com)

**América** +1 781 740 2223 **Asia** +852 2297 2438 **Australia y Nueva Zelanda** +61 3 9936 7000  
**Europa continental** +41 55 285 99 99 **Reino Unido y Medio Oriente** +44 1442 242 330

El contenido de este documento se proporciona "tal cual". Ninguna declaración o garantía (ya sea expresa o implícita) se emitirá en relación con el grado de completitud, precisión o fiabilidad del contenido de este documento. El fabricante se reserva el derecho de cambiar los diseños o las especificaciones sin obligación de informar acerca de ello y sin necesidad de un aviso previo. Salvo que se indique lo contrario, todas las garantías, expresas o implícitas, incluidas, sin limitación, cualquier garantía implícita de comerciabilidad o idoneidad para un fin determinado se excluirán de forma expresa.

Este documento incluye marcas comerciales registradas y no registradas. Todas las marcas comerciales que aparecen pertenecen a sus respectivos propietarios. El uso de este documento no constituye ni genera una licencia o cualquier otro derecho para utilizar el nombre, la marca comercial o la etiqueta. Este documento está sujeto a derechos de autor que pertenecen a Xtralis AG ("Xtralis"). Se compromete a no copiar, comunicar de forma pública, adaptar, distribuir, transferir, vender, modificar ni publicar cualquier contenido de este documento sin el consentimiento expreso previo por escrito de Xtralis.

Documento nº 12211\_03