

Ubicación del transmisor

La leyenda de los gases ligeros y pesados

Con el fin de conseguir que el transmisor (sensor) de un sistema de detección de gases pueda reconocer la existencia de concentraciones peligrosas, el gas ha de llegar cuanto antes al sensor. El tiempo que transcurre hasta la activación de una alarma no depende exclusivamente del tiempo de reacción del sensor, sino – y además de forma importante del lugar de ubicación del transmisor- Frecuentemente se determina la ubicación con arreglo al peso específico del gas, es decir, gases más ligeros que el aire ascienden, por lo cual se sitúan los puntos de control en el techo. Los gases (o vapores) más pesados que el aire bajan, debiendo medirse en zona cercana al suelo.

Queremos demostrar a continuación que, basándose en la regla del peso específico mas arriba mencionada, el potencial de protección inmanente al sistema de detección no se aprovecha en todo su alcance y que incluso puede dar lugar a situaciones peligrosas. Pero antes hemos de familiarizarnos un poco con las propiedades de estos gases y vapores.

La clasificación de los gases y vapores en “más ligeros” o “más pesados” que el aire se basa en el peso específico del “gas puro”. Resultan ser más ligeros sólo Hidrógeno, Metano y Amoniaco. Todos los demás gases y vapores, particularmente los hidrocarburos saturados son más pesados que el aire. Los mecanismos de difusión/distribución según la regla del peso específico sólo rigen para gases puros, es decir, se supone por ello que se trata de gases al 100% Vol.

Sin embargo, la instalación del sistema de instalación de detección de gases está orientada justamente hacia el reconocimiento de estos gases en concentraciones muy bajas. En la protección contra la explosión estamos hablando de concentraciones por debajo de 5% Vol. En el caso de gases tóxicos las concentraciones son aún mucho mas bajas y están en márgenes de ppm (partes por millón). Mezclas de gases con concentraciones en los rangos mencionados no se distinguen de forma importante del peso específico del aire. Por ello la distribución de estos gases no es por lo tanto resultado del peso específico sino de las corrientes de aire, convección etc. Hay que tener presente, además, que una mezcla de gas una vez mezclado ya no se separa (Fig. 1) (decanta) tal y como con frecuencia se supone por error.

Este efecto que sí se presenta en mezclas agua/aceite, no se conoce en forma equivalente en gases y vapores. En la figura 2 se refleja la situación en general.

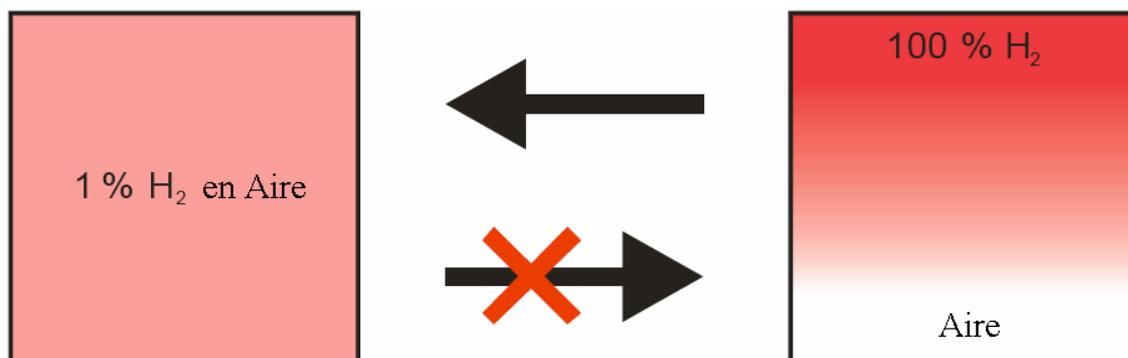


Fig. 1: Mezcla de gases

De una fuga se escapa gas puro con peso específico inferior al del aire ambiente. Inicialmente la corriente ascendente es dominante con lo cual la bolsa de gas sube. A causa de turbulencias y por difusión el gas se mezcla con el aire. Con ello la componente ascendente va reduciéndose cada vez más y finalmente es la supuesta corriente de aire que lo lleva en el sentido de dicha corriente. Con el escenario presentado, un detector en posición A no detectaría o, en todo caso, detectaría con gran retraso la fuga de gas. En este caso es más conveniente ubicar el detector en la posición B, bajando los umbrales de alarma para tener en cuenta la fuerte dilución. Si pudieran determinarse con más exactitud los elementos con peligro de fuga, cabría como solución alternativa la instalación del sensor cerca de dichos elementos (posición C).

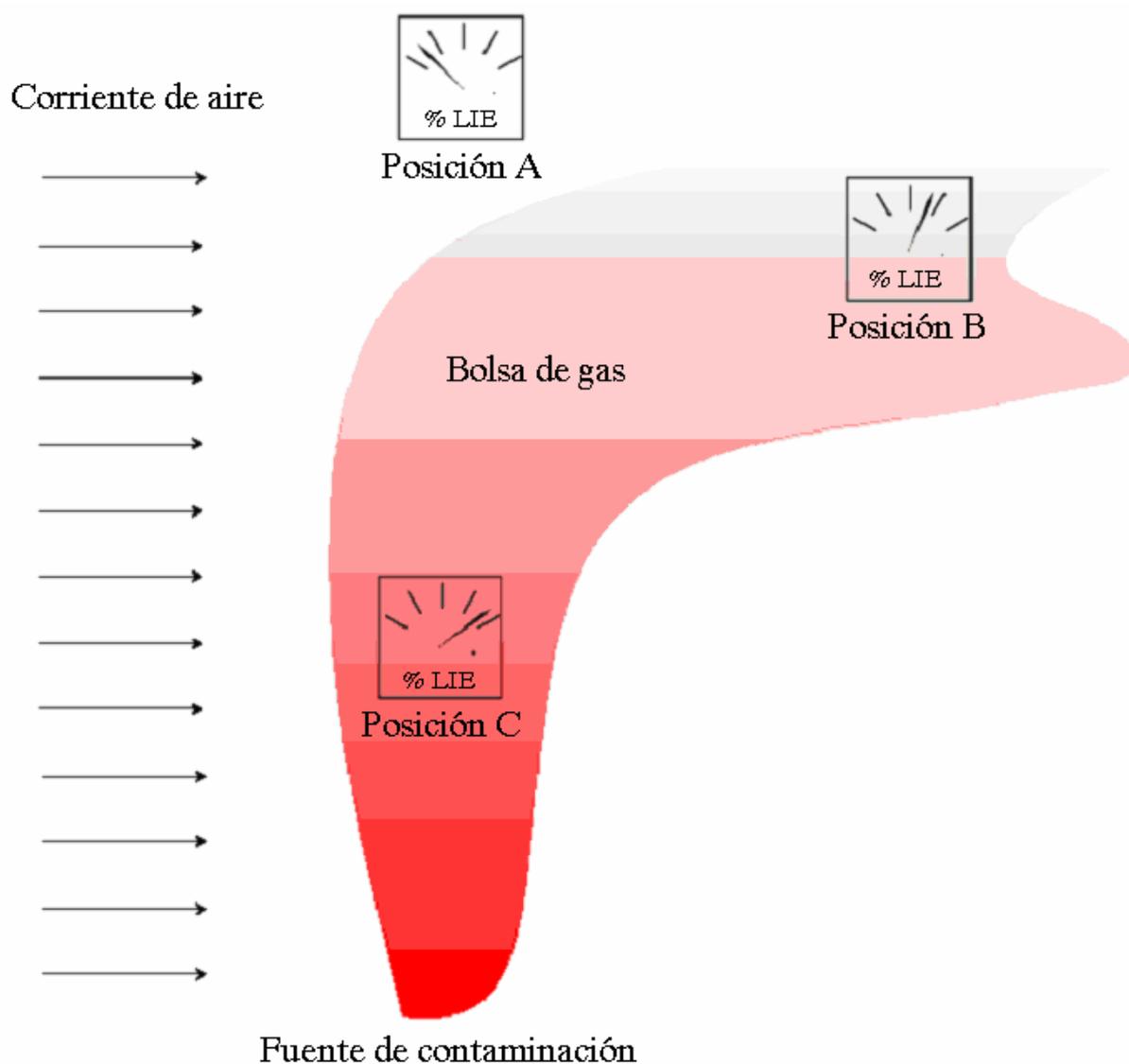


Figura 2: Ejemplo de expansión de una bolsa de gas

Caso 1º La “regla de peso específico” es la solución peor

Disposición:	En un puesto de trabajo situado en un laboratorio de mayores dimensiones se utiliza Hidrógeno procedente de botellas a presión. El sistema de detección debe detectar las fugas que pueden surgir en reductores, válvulas y tuberías del ensamblaje de ensayo
Según “regla”:	Debiera montarse el transmisor/detector en lo alto sobre el techo.
Solución mejor:	Situar el transmisor sólo un poco por encima del compuesto de ensayo y lo más centrado posible.
Razón:	Si se produce un escape, el hidrógeno puro de la fuga asciende inicialmente hacia arriba. Al mismo tiempo se mezcla con el aire ambiente, reduciéndose con ello la concentración y la ascensión. Por ello, al transmisor montado sobre el techo llega, en comparación con el montado directamente por encima del ensamblaje de ensayo, la mezcla aire hidrógeno en concentración más baja y con retardo, con lo cual el umbral de alarma se alcanza con retraso.

Caso 2º La aplicación de la regla implica peligro

Disposición:	En una nave de fabricación con una red de distribución de metano situada a nivel de suelo deben detectarse posibles fugas con un sistema de detección de gases.
Según “regla”:	Debiera montarse el transmisor/detector en lo alto sobre el techo
Solución mejor:	Antes de nada hay que aclarar las condiciones circulatorias del aire en la nave. Deben montarse los transmisores/detectores en el lugar donde queda asegurada la mezcla de gas de fuga con el aire ambiente.
Razón:	Al contrario que en el caso 1º no se puede delimitar la ubicación del punto de fuga. El metano de la fuga ha de mezclarse con el aire ambiente y alcanzar con este uno o varios de los transmisores/detectores. Dentro de naves de fabricación y particularmente en la zona del techo fuertes corrientes o estratificaciones. En el peor de los casos la mezcla de gas, ni siquiera llega los transmisores/detectores.

Caso 3° La “regla” es adecuada

Disposición:	En un almacén de disolventes pueden producirse escapes o, al caerse envases de las estanterías, derramarse disolventes. Normalmente el disolvente encharcan el suelo. Los vapores son mas pesados que el aire. El sistema de detección debiera avisar lo más rápidamente posible de la presencia de vapores.
Según “regla”:	Han de montarse los transmisores/detectores cerca del suelo.
Solución mejor:	En este tipo de almacenes ha de existir obligatoriamente una ventilación. Consecuentemente, las corrientes generadas a nivel de suelo han de considerarse también al fijar la disposición de los transmisores/detectores.
Razón:	Los vapores de disolventes se forman sobre los charcos de disolventes, mezclándose sólo lentamente con el aire ambiente. Con ello se forma una nube de vapores a ras de suelo que crece con lentitud. Por esta razón deben instalarse los transmisores detectores en posiciones lo más bajo posible sobre el suelo.

Los casos mencionados más arriba sólo representan un número reducido de todas las constelaciones posibles. Por esta razón puede no ser válido aplicar idénticos criterios a casos similares que al final no son idénticos. Por ello no se puede prescindir de un análisis pormenorizado de cada caso. Las directrices para el uso de equipos de detección de gases combustibles (norma Europea EN 50073) o tóxicos (EN 45544-4) así como la información BGI 518 y BGI 836 de la Berufsgenossenschaft pueden serles de ayuda.

Obviamente, los técnicos especialistas de ExTox estarán siempre a su disposición para asesorarle.