

Cubicaje y aforo

David Garcia

Jefe de Producto de Nivel, Endress+Hauser



En determinados procesos, y con determinados productos, calcular la cantidad y el valor de los productos existentes es fundamental. En estos casos cubicar y aforar correctamente es fundamental.

Con cualquier tipo de producto con un valor considerable, alcohol, combustibles, productos farmacéuticos..., saber con exactitud la cantidad de producto almacenado es muy importante. Un ejemplo de la importancia de cubicar y aforar correctamente puede ser la representada por un camión cisterna de alcohol para consumo humano. La capacidad media de este tipo de cisternas es de 20.000 litros. Si un litro de alcohol vínico tiene un valor de mercado de 3,30 euros, y se le aplica un IVA del 21%, esto implica aproximadamente 14.000 euros de impuestos por camión.

En el caso práctico anterior, se identifican las dos etapas en las que Endress+Hauser le puede ayudar. La primera etapa es cubicar, "determinar el volumen de un cuerpo", y la segunda etapa es aforar, "calcular la cantidad y el valor de los géneros o mercancías existentes".

¿Cómo cubica Endress+Hauser?

Al fin y al cabo, un depósito no deja de ser una medida geométrica a la que podemos calcular su volumen. En función de los elementos internos, como agitadores, deflectores, separadores, serpentines..., o, incluso, deformaciones del propio tanque por la temperatura y la presión interior ejercida por el producto, la fórmula matemática será más o menos exacta.

La experiencia demuestra que la mejor fórmula para realizar un cubicaje es mediante un caudalímetro másico coriolis y una medida de nivel. Para los cubicajes, Endress+Hauser utiliza caudalímetros patrones Promass PremiumCal (0,05%) trazables y con acreditación SCS (ENAC), con un diámetro nominal de hasta DN100. Con estos caudalímetros se puede llegar a cubicar con un caudal de hasta 70 m³/h. Los caudalímetros másicos coriolis nos proporcionan una medi-



da de caudal másico y densidad simultáneamente. Gracias a esto es posible relacionar masa con volumen.

La medición de nivel se puede llevar a cabo de distintos modos. En el caso de una medida exacta y directa de nivel, como, por ejemplo, los radares Micropilot o los radares guiados Levelflex, que disponen de ± 2 mm de error, la relación nivel/volumen sería directa. Si se utilizan equipos de presión, indirectamente se puede calcular el nivel en función de la densidad del producto.

A modo resumen, con un nivel radar podemos tener una tabla nivel/volumen independiente de la densidad. Esta tabla puede ser introducida directamente en el instrumento, de modo que nos dé litros en lugar de centímetros. Mientras, con un equipo de presión, el nivel y el volumen se calculará en función de la densidad del producto, y no se podrá disponer de una conversión directa.

¿Cómo se puede aforar?

Una vez se conoce el volumen exacto, el cálculo del aforo es relativamente sencillo, ya que se trata de una relación volumen precio.

Sin embargo, un punto importante en el aforo es tener registrada la relación volumen-precio y ver su evolución a lo largo del tiempo. Por lo tanto, habrá que dotar al sistema de un registro interno. En muchas instalaciones, además, es necesario tener esta información disponible visualmente y de un modo público. Por otro lado, gran parte de la desconfianza en sistema de cubaje es que el sistema de registro y visualización no sea de un tercer fabricante; en la mayoría de los casos el cálculo en sistemas internos genera la duda si se habrá realizado correctamente.

Actualmente la utilización de sistema de envío de información o acceso a ella de forma remota es sumamente valorado, ya que se puede integrar esta en los sistemas del

cliente, sin peligro de modificar los datos fuentes localizados en el equipo de registro.

Estas dos funcionalidades, registro y conexión remota, están presentes en un sencillo y económico registrador, como, por ejemplo, el Ecograph RSG35, de Endress+Hauser.

