



¿Qué es la viscosidad?

La viscosidad es una propiedad fundamental de los fluidos que describe su resistencia a fluir. En términos generales, existen dos tipos principales de viscosidad: la **viscosidad dinámica** y la **cinemática**. La **viscosidad dinámica**, se refiere a la resistencia de un fluido al flujo cuando se aplica una fuerza externa y se mide en pascuales-segundo (Pa·s). Por otro lado, la **viscosidad cinemática** se calcula dividiendo la viscosidad dinámica entre la densidad del fluido y se expresa en metros cuadrados por segundo (m^2/s).

En términos sencillos, la viscosidad puede denominarse el espesor de un fluido. ¿Por qué el agua fluye más rápido que la miel o el aceite? Básicamente por la diferencia de viscosidades. El agua tiene una viscosidad baja, mientras que la miel y el aceite tienen viscosidades más altas.

Los fluidos pueden responder de forma diferente a los cambios en la velocidad de cizallamiento. Aquí es donde entran en juego los conceptos **newtoniano** y **no newtoniano**. A una temperatura y una tensión de cizallamiento determinadas, la viscosidad de un fluido newtoniano se mantendría constante independientemente de los cambios en la velocidad de cizallamiento. Sin embargo, esto sólo es cierto para algunos fluidos.

Mientras que el agua y la miel, que son fluidos newtonianos, se comportan de esta manera, la mayoría de los fluidos fluctúan en función de la velocidad de cizallamiento -estos otros fluidos se denominan fluidos no newtonianos-. Ejemplos de estos fluidos son la pasta de dientes, las cremas cosméticas, la mermelada, la mayonesa, etc.

A nivel molecular, la interacción entre las moléculas de un fluido es la causa de la viscosidad. En otras palabras, también puede denominarse fricción entre las moléculas del fluido. Al igual que la fricción en los sólidos en movimiento, la viscosidad determina la energía necesaria para hacer fluir un fluido.

Diferencia entre viscosidad dinámica y cinemática

La viscosidad dinámica y la viscosidad cinemática son dos propiedades importantes de los fluidos que describen su comportamiento al fluir. La **viscosidad dinámica**, se refiere a la resistencia interna de un fluido al flujo cuando se aplica una fuerza externa. Se mide en unidades de pascal-segundo (Pa·s) en el Sistema Internacional de Unidades y es crucial en campos como la ingeniería química, la mecánica de fluidos y la meteorología. Esta medida nos ayuda a entender cómo se comportarán los fluidos bajo diferentes condiciones de presión y temperatura, lo cual es esencial para el diseño de tuberías, la formulación de lubricantes y la predicción de patrones meteorológicos. Además, tiene aplicaciones prácticas en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, donde la consistencia y estabilidad de los productos son claves para su calidad y funcionalidad.





Por otro lado, la **viscosidad cinemática** es la relación entre la viscosidad dinámica y la densidad del fluido. Es una medida de la resistencia de un fluido al flujo bajo la influencia de la gravedad. Se mide en unidades de área dividido por tiempo, típicamente en metros cuadrados por segundo (m^2/s). Esta propiedad es crucial para entender y predecir el comportamiento de los fluidos en diversas aplicaciones industriales y científicas, como la lubricación de maquinaria, el diseño de sistemas de transporte de petróleo y la investigación en dinámica de fluidos. Además, la viscosidad cinemática ayuda a determinar cómo se mezclarán o separarán diferentes fluidos cuando entran en contacto, lo que es esencial para procesos como la separación de petróleo y agua en la producción de energía.

Mientras que la viscosidad dinámica se relaciona con la fuerza necesaria para mover un fluido, la viscosidad cinemática se relaciona con la velocidad a la que un fluido puede fluir bajo esa fuerza.

¿Cómo medir la viscosidad?

La viscosidad puede medirse utilizando distintos métodos en función de los materiales que deban someterse a ensayo.

Para entenderlo mejor, es importante conocer los tipos de viscosidad.

Viscosidad dinámica:

Viscosidad = esfuerzo cortante/velocidad de cizallamiento

El resultado suele expresarse en **centipoise (cP)**, que equivale a 1 mPa s (milipascal segundo).

Viscosidad cinemática:

Viscosidad = viscosidad cinemática x densidad

La unidad de viscosidad es el poise o centipoise (cP) en el sistema de unidades cgs, y el pascal-segundo (Pa-s) o mPa-s en unidades SI.

La unidad de viscosidad cinemática es el stokes (St) o **centistokes (cSt)** en el sistema tradicional de unidades cgs, y metros al cuadrado por segundo (m^2/s) o mm^2/s en unidades métricas SI.

Aunque se prefieren las unidades del SI, el uso de uno u otro sistema no induce a confusión, ya que centipoise y mPa-s son numéricamente iguales, y centistokes y mm^2/s también lo son.



Tabla de Conversión de Viscosidad

Viscosidad

Unidad Tradicional cgs:	poise (P) 1 centipoise (cP) = 0.01 poise
Unidad Métrica SI:	pascal second (Pa·s)
Factores de Conversión:	1 P = 0.1 Pa·s 1 Pa·s = 10 P 1 cP = 0.001 Pa·s = 1 mPa·s 1 Pa·s = 1000 cP

Viscosidad Cinemática

Unidad Tradicional cgs:	stokes (St) 1 centistokes (cSt) = 0.01 stokes
Unidad Métrica:	metros cuadrados por segundo (m ² /s)
Factores de Conversión:	1 St = 1 x 10 ⁻⁴ m ² /s 1 m ² /s = 10 000 St 1 cSt = 1 x 10 ⁻⁶ m ² /s = 1 mm ² /s 1 m ² /s = 1 000 000 cSt

Viscosidad en centipoise = viscosidad cinemática en centistokes x densidad del fluido que se mide, todos medidos a la misma temperatura

¿Por qué son necesarias las pruebas de viscosidad?

La viscosidad es una propiedad de medida fundamental, sobre todo cuando se trata de pruebas de calidad en una amplia gama de industrias. Por ejemplo, si la pasta de dientes está muy líquida, será difícil utilizarla. Por el contrario, si es demasiado espesa, será difícil dispensarla del tubo. Las mediciones de la viscosidad pueden ayudarle a mantener la calidad y la consistencia de sus productos.

Si se utilizan los métodos de ensayo y medición correctos, el resultado será sin duda un producto homogéneo y de buena calidad.

En pocas palabras, recopilar datos sobre la viscosidad de un material proporciona a los fabricantes una ventaja a la hora de predecir cómo se comportará el material en el mundo real. Además, conocer la viscosidad de un material afecta a los procesos de producción y transporte.



Grease



Pigment



Detergent



Ink



Medicine



Cosmetic



Fuel



Food



[Los viscosímetros Brookfield de AMETEK](#) son referentes mundiales de probada eficacia cuando se trata de mediciones de [viscosidad dinámica](#).



Así como para la medida de la [viscosidad cinemática](#), la referencia mundial de equipos fiables y precisos son [los viscosímetros de Cannon Instrument Company](#).



La medida de la viscosidad puede parecer compleja, pero con el instrumento adecuado, la medida será mucho más sencilla. [Consúltenos](#) para asesorarle en la elección del mejor viscosímetro disponible en el mercado que se adapte mejor a sus necesidades de medida según su aplicación. En [Instrumentación Analítica, S.A.](#), disponemos de laboratorio de calibraciones, acreditado por ENAC para la realización de calibraciones definidas en el anexo técnico según Norma 17025 UNE-EN ISO/IEC 17025 número de acreditación 214/LC10.164.

Definiciones

Viscosidad absoluta: La fuerza tangencial por unidad de superficie de dos planos paralelos a distancia unitaria cuando el espacio entre ellos está lleno de un fluido y un plano se mueve con velocidad unitaria en su propio plano con respecto al otro. También se conoce como coeficiente de viscosidad.

Viscosidad aparente: Valor que se obtiene aplicando las ecuaciones instrumentales utilizadas en la obtención de la viscosidad de un fluido newtoniano a las medidas del viscosímetro de un fluido no newtoniano.

Viscosidad de solución diluida: La viscosidad de una solución diluida de un polímero, medida en condiciones prescritas, es una indicación del peso molecular del polímero y puede utilizarse para calcular el grado de polimerización.

Viscosidad cinemática: Viscosidad absoluta de un fluido dividida por la densidad del fluido. También se conoce como coeficiente de viscosidad cinemática. Se mide en stokes (St) o centistokes (cSt).

Viscosidad intrínseca ($[\eta]$): La relación entre la viscosidad específica de una solución y la concentración del soluto, extrapolada a concentración cero. La viscosidad intrínseca refleja la capacidad de un polímero en solución para aumentar la viscosidad de la solución.

El **esfuerzo cortante** es la fuerza por unidad de superficie necesaria para desplazar una capa de fluido con respecto a otra.

La **velocidad de cizallamiento** es la medida del cambio de velocidad al que se mueven las capas intermedias entre sí.

Un **fluido newtoniano** es aquel cuya viscosidad es constante y solo depende de la temperatura y la presión.

Un **fluido no newtoniano** es aquel cuya viscosidad varía según la fuerza cortante a la que se someta el fluido.

