



**Anton Paar**

# AMVn

Microviscosímetro automático

::: Viscometry at its best



# AMVn

## Microviscosímetro automático

### Mediciones de viscosidad ultraprecisas en sustancias de baja viscosidad

El principio de medición del equipo AMVn se basa en el probado y conocido principio de rodadura/caída de bola según DIN 53015 e ISO 12058, que se ha incorporado en un instrumento de fácil operación.

El ángulo de inclinación ajustable del tubo capilar de medición permite variar la tensión de cizallado o la tasa de cizallado, así como efectuar mediciones en serie o repetitivas de forma fácil y continua. El termostato Peltier incorporado garantiza la máxima precisión del ajuste de temperatura y ahorra considerable espacio en el laboratorio.



### Principio de medición

El principio de medición está basado en la ley de Stoke. La viscosidad de un líquido se determina cronometrando el tiempo de caída por gravedad de una bola entre dos marcas dentro de un tubo cilíndrico inclinado. El cronometraje se realiza mediante dos sensores inductivos.

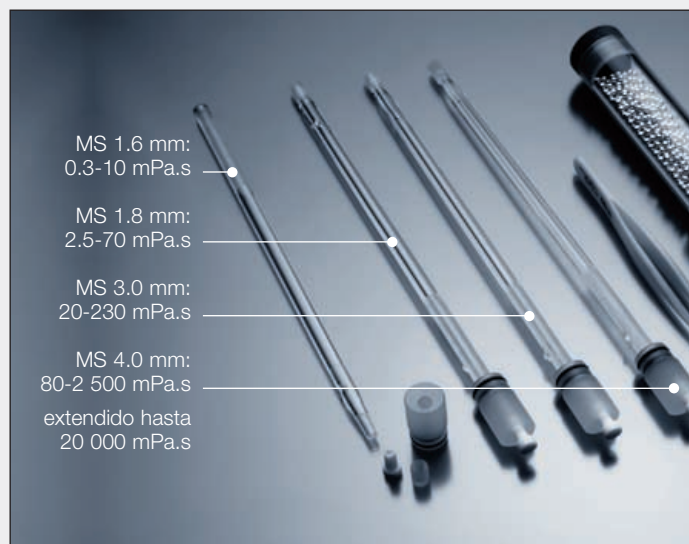
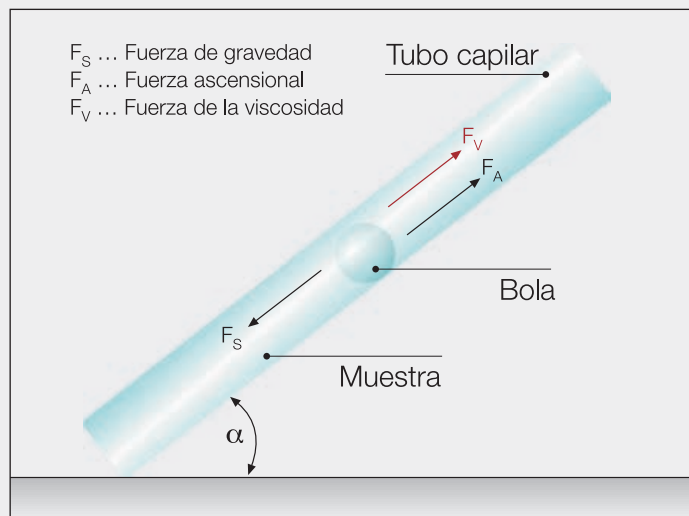
Conociendo la densidad, cada tiempo de caída puede expresarse como viscosidad dinámica (mPa.s) y cinemática (mm<sup>2</sup>/s).

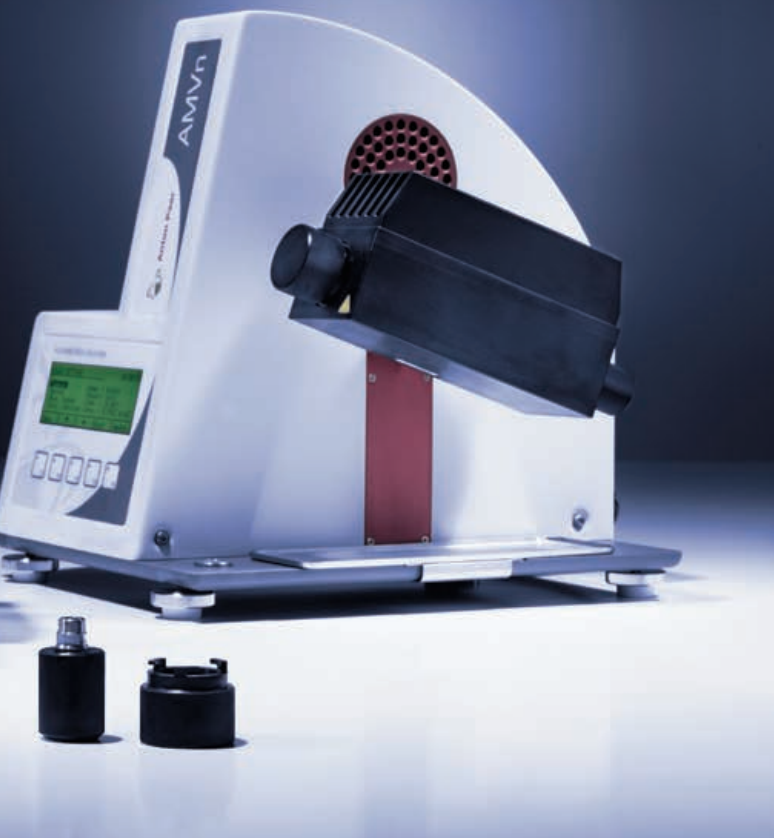
### Sistema de medición – Rango de viscosidad

Se denomina sistema de medición (SM) a una determinada combinación de capilar y bola. Cuatro sistemas de medición distintos permiten cubrir el rango completo de viscosidad (0,3-20.000 mPa.s). Un dispensador facilita el manejo/manipulación de las diferentes bolas.

También es posible adquirir un sistema de medición de volúmenes mínimos de muestra (sólo se requiere 150 µl) para aplicaciones especiales.

Todas las piezas en contacto con líquidos son de vidrio al borosilicato, acero inoxidable dorado o PCTFE.





## Ventajas

- ▶ Alta precisión y comparabilidad
- ▶ Requiere sólo cantidades mínimas de muestra (150 µl)
- ▶ Sistema de medición cerrado: no hay contacto del aire con la muestra
- ▶ Ángulo variable de inclinación de los capilares permite la definición automática de la viscosidad de la tasa de cizallado cero
- ▶ Un ángulo de inclinación del capilar variable permite la determinación de viscosidad automática con velocidad de corte cero
- ▶ Operación autónoma o controlado por PC (VisioLab o RheoPlus)
- ▶ Puede acoplarse a un cambiador de muestras Anton-Paar
- ▶ Puede acoplarse a conjuntos RXA de medición de cerveza, tipos DMA/DSA

### Especificaciones

#### Rango de viscosidad

0,3 a 2.500 mPa.s (20.000 mPa.s\*)  
 Reproducibilidad: < 0,1%\*\*  
 Comparabilidad: < 0,5%\*\*\*

#### Rango de medición de tiempo

0 a 250 s (1.000 s\*)  
 Resolución: 0,001 s  
 Precisión: < 0,002 s

#### Rango de temperatura

+5 a 135 °C  
 Resolución: 0,01 °C  
 Precisión: < 0,05 °C

#### Alimentación eléctrica

85 a 264 V CA, 50 ... 60 Hz, 75 VA

**Medidas** (longitud x anchura x altura)  
 270 x 340 x 310 mm

**Peso**  
 14 kg

#### Volumen de muestra

0,15 mL ... 2,5 mL

#### Opciones

Impresora, teclado externo,  
 software VisioLab

### Aplicaciones para control de calidad e investigación

- ▶ Industria alimentaria  
 (cerveza, mosto, leche, soluciones de azúcar)
- ▶ Industria química  
 (soluciones poliméricas, disolventes)
- ▶ Industria farmacéutica  
 (cosméticos, esencias)
- ▶ Tintas
- ▶ Soluciones biológicas
- ▶ Detergentes (agentes líquidos, soluciones tensioactivas)
- ▶ Plasma y suero sanguíneo
- ▶ Cristales líquidos (LCD)
- ▶ Biotecnología (soluciones proteínicas)

\*) Rango de medición más amplio disponible previo pedido  
 \*\*) valor típico, si es que la bola non es cambiada  
 \*\*\*) valor típico para la zona donde la constante calibrada fue determinada

# Conjuntos de medición

## Configuración del sistema

El viscosímetro AMVn puede conectarse a medidores de densidad Anton Paar y/o analizadores de la velocidad del sonido (para determinación simultánea de la viscosidad, densidad y velocidad del sonido).



## Utilización en cervecerías y malterías

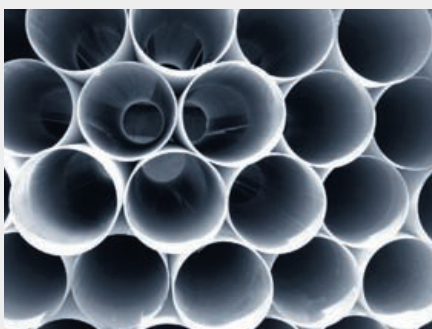
En cervecerías y malterías, el AMVn se emplea en combinación con equipos Anton-Paar de medición de densidad (DMA) y/o velocidad del sonido (DSA), así como también con cambiadores de muestras automáticos. El software Windows VisioLab controla el puesto de medición completo y también procesa los datos recopilados.



Con el equipo AMVn se mide la viscosidad del mosto congreso. Éste es un parámetro de calidad estandarizado según directrices MEBAK. El resultado permite evaluar la desagregación citolítica de la malta, la filtrabilidad y la estabilidad de espuma de la cerveza.

## Utilización para determinar la viscosidad intrínseca de soluciones poliméricas

La viscosidad intrínseca puede considerarse como la "tarjeta de identidad" de un polímero. La misma caracteriza una macromolécula referida a su peso molecular y a sus interacciones con el disolvente. Para calcular la viscosidad intrínseca y obtener toda la información sobre la macromolécula en descanso, la concentración se extrapola a  $c=0$  y la tasa de cizallado se extrapola a  $D=0$ .



# La solución óptima de software

## VisioLab - software para Windows

Una solución de software única en su clase que le permite controlar los sistemas AMVn y combinarlos con otros instrumentos de Anton Paar (densímetros DMA, analizadores de la velocidad del sonido DSA, cambiadores de muestras automáticos).

Además de la viscosidad, ello le permite obtener simultáneamente de una muestra otros índices, ahorrando tiempo y costes.

El software universal realiza el control del proceso, la adquisición y evaluación de los datos. Todos los ajustes y resultados se guardan automáticamente en hojas Excel.

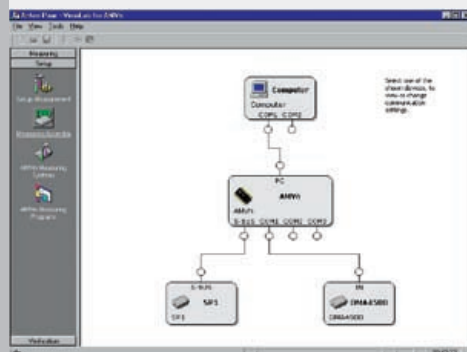
VisioLab - fácil de manejar con un avanzado diseño visual.

## Automatización de alta flexibilidad con el software RheoPlus

- ▶ Prácticamente ilimitado número de estaciones de medición controladas vía PC a través de la red local (LAN/Ethernet)
- ▶ LIMS/SAP - viable método de medición controlado
- ▶ CFR Part 11 como módulo opcional para RheoPlus
- ▶ Evaluación automática de los resultados de la medición
- ▶ Compilación individual de los métodos y datos de evaluación

## Módulo de evaluación para soluciones poliméricas (idóneo para VisioLab y RheoPlus)

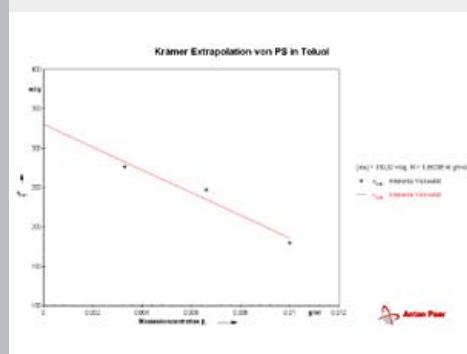
- **Cálculos generales**  
Viscosidad de la tasa de cizallado cero, viscosidad relativa, viscosidad específica, viscosidad inherente, viscosidad reducida e índice K
- **Viscosidad intrínseca (aproximación) según Billmeyer, Solomon-Ciuta, Deb-Charnerjee y mediante el índice K**
- **Viscosidad intrínseca (regresión) según Huggins, Kraemer, Schulz-Blaschke y Martin.** Los métodos citados también son aplicables vía el método pointslope.
- **Promedio de viscosidad de la masa molar según ecuación Mark-Houwink**
- Con la definición del coeficiente  $R^2$  de la regresión lineal puede también ejecutarse una auto-regresión



Conjunto de medición  
Representación gráfica de todos los instrumentos conectados

Measurement Value	Sample 1	Sample 2	Sample 3
Time (min)	19:52:10	19:52:10	19:52:10
Flow Viscosity (Pa·s)	1.0021	1.0022	1.0023
Control (1) (Pa·s)	0.0001	0.0001	0.0001
Flow Viscosity (Pa·s)	1.0020	1.0020	1.0020
Control (2) (Pa·s)	0.0001	0.0001	0.0001
Pressure (Pa)	19.432	19.432	19.432
Pressure (Pa)	0.0000	0.0000	0.0000
Pressure (Pa)	0.0000	0.0000	0.0000
Temperature (°C)	20.000	20.000	20.000
Flow (g/min)	0.0000	0.0000	0.0000
Temperature (°C)	20.000	20.000	20.000

Medición en curso  
Resultados claramente dispuestos para facilidad de evaluación



Cálculo de la viscosidad intrínseca vía regresión lineal



Fotos: Croce & Wir



## Anton Paar

**Anton Paar**<sup>®</sup> GmbH  
Anton-Paar-Str. 20  
A-8054 Graz  
Austria - Europa  
Tel.: +43 (0)316 257-0  
Fax: +43 (0)316 257-257  
E-mail: [info@anton-paar.com](mailto:info@anton-paar.com)  
Web: [www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)

### Instrumentos para:

Medición de Densidad y  
concentración

Rheometría y viscosimetría

Preparación de muestras

Síntesis asistida por micro  
ondas

Ciencia de coloides

Análisis de estructura de  
rayos X

Refractometría

Polarimetría

Medición de temperatura de  
alta precisión

Especificaciones  
sujetas a cambio  
sin aviso.

01/09 B80IP04-C