



MODELO 'NDJ-1'

COD. 5120230

VISCOSÍMETRO ROTACIONAL
ROTATING VISCOMETERS

INFORMACIÓN GENERAL**GENERAL INFORMATION**

- 1) Manipular el paquete con cuidado. Desembalarlo y comprobar que el contenido coincide con lo indicado en el apartado de la "Lista de embalaje". Si se observa algún componente dañado o la ausencia de alguno avisar rápidamente al distribuidor.
 - 2) No instalar ni utilizar el equipo sin leer, previamente, este manual de instrucciones.
 - 3) Estas instrucciones forman parte inseparable del aparato y deben estar disponibles a todos los usuarios del equipo.
 - 4) Cualquier duda puede ser aclarada contactando con el servicio técnico de COMECTA, s.a.
 - 5) **¡ATENCIÓN! NO SE ADMITIRÁ NINGUNA MÁQUINA PARA REPARAR QUE NO ESTÉ DEBIDAMENTE LIMPIA Y DESINFECTADA.**
 - 6) Toda modificación, eliminación o falta de mantenimiento de cualquier dispositivo de la máquina, transgrede la directiva de utilización 89/655/CEE y el fabricante no se hace responsable de los daños que pudieran derivarse.
 - 7) No utilizar el equipo con fluidos que puedan desprender vapores o formar mezclas explosivas o inflamables.
- 1) *Handle the parcel with care. Unpack and check that the contents coincide with the packing-list. If any part is damaged or missing, please advise the distributor immediately.*
 - 2) *Do not install or use the equipment without reading this handbook before.*
 - 3) *This handbook must always be attached to the equipment and it must be available for all users.*
 - 4) *If you have any doubts or enquiries, please contact with your supplier or J.P. Selecta's technical service.*
 - 5) **IMPORTANT! COMECTA, S.A WILL NOT ACCEPT ANY APPARATUS TO BE REPAIRED IF IT IS NOT DULY CLEANED.**
 - 6) *If any modification, elimination or lacking in maintenance of any device of the equipment by the user transgress the directive 89/655/CEE, the manufacturer is not responsible for the damage that can occur.*
 - 7) *Do not use the apparatus with liquids which can give off vapours capable of making explosive mixtures.*

ÍNDICE**CONTENTS****PÁG. / PAGE**

INFORMACIÓN GENERAL	GENERAL INFORMATION	2
ÍNDICE	CONTENTS	2
LISTA DE EMBALAJE	PACKING LIST	3
APLICACIONES	APPLICATIONS	3
PRINCIPALES DATOS TÉCNICOS	MAIN TECHNICAL DATA	3
PRINCIPIO DE ESTRUCTURA	PRINCIPLE OF STRUCTURE	4,5
INSTALACION	INSTALLATION	6
OPERACIÓN	OPERATION	6,7,8
OBSERVACIONES IMPORTANTES	POINTS FOR ATTENTION	9,10
GARANTÍA	GUARANTEE	10

LISTA DE EMBALAJE

El equipo estándar consta de los siguientes componentes:

Descripción / Piece	Cant. / Qty.
VISCOSIMETRO / VISCOSIMETER	1
PIE SOPORTE / SUPPORT STAND	1
VARILLA SOPORTE / SUPPORT BAR	1
NUEZ FIJACION / FIXING CLAMP	1
HUSILLOS / ROTORS	4
PROTECTOR HUSILLO / PROTECTIVE RACK	1
MANUAL DE INSTRUCCIONES / INSTRUCTION MANUAL	1

PACKING LIST

The standard equipment consist of the following components:

APLICACIONES

El viscosímetro rotacional modelo "NDJ-1" es un instrumento novedoso utilizado para medir la resistencia viscosa y la viscosidad absoluta del fluido.

Es ampliamente aplicable para determinar la viscosidad de diferentes tipos de fluidos tales como: grasa, pinturas, plásticos, productos alimenticios, productos farmaceuticos, agentes adhesivos, etc-.

APPLICATIONS

The rotational viscosimeter model 'NDJ-1' is a novel instrument to be used in measuring the viscous resistance and the absolute viscosity of fluid.

It is widely applicable to determine the viscosity of various kinds of fluids, such as grease, paint, plastics, food products, pharmaceuticals, bonding agent, etc.

PRINCIPALES DATOS TÉCNICOS

Rango de medición:	Viscosidad media 10-100.000mPa.s Viscosidad media 4 husillos del n° 1 al 4
Velocidad del husillo:	6rpm, 12rpm, 30rpm y 60rpm
Tolerancia:	+/- 5% (fluido Newtoniano)
Voltaje:	220V +/-10V.50Hz
Dimensiones:	300 x 300 x 450 mm
Peso:	1,5kg (excluyendo el pie soporte)

MAIN TECHNICAL DATA

Range:	Medium viscosity 10-100.000mPa.s Medium viscosity 4 rotors of Nos. 1 to 4.
Speed of rotor:	6rpm, 12rpm, 30rpm and 60rpm
Measur.tolerance:	+/-5% (Newtonian fluid)
Power supply:	220V +/-10V.50Hz
Dimensions:	300 x 300 x 450mm
New weight:	1.5kg (excluding support stand)

PRINCIPIO DE ESTRUCTURA

1. Tal y como se muestra en el Dibujo n°1, el motor sincrónico, el cual está conectado al disco graduado, gira a una velocidad uniforme e impulsa al husillo a través de la espiral y del eje.

Si no hay resistencia del fluido, el rotor girará sincronizadamente con la espiral, el indicador y el disco graduado, así pues el indicador marcará una lectura a "0". Si por el contrario el rotor está sujeto a la resistencia viscosa del fluido, se producirá un par en la espiral. Después de ser equilibrado contra la resistencia viscosa, el indicador conectado a la espiral indicará entonces una lectura concreta (momento de torsión de la espiral) en el disco graduado. Multiplicando esta lectura por el coeficiente específico se obtendrá la viscosidad del fluido (mPa.s)

2. Según los requisitos para la determinación de la viscosidad del fluido, la velocidad del viscosímetro puede ajustarse en cuatro velocidades distintas.

3. Se suministra con cuatro husillos del n° 1 al 4 y dispositivo protector de husillo.

El usuario podrá seleccionar el husillo apropiado junto con la velocidad apropiada según la viscosidad del fluido.

4. El viscosímetro se suministra con un mecanismo de control de fijación del indicador, ya que cuando la velocidad es demasiado rápida (30rpm, 60rpm), la lectura es imposible durante la rotación y de esta manera el mecanismo de control puede ser presionado para detener el indicador y facilitar así la lectura.

PRINCIPLE OF STRUCTURE

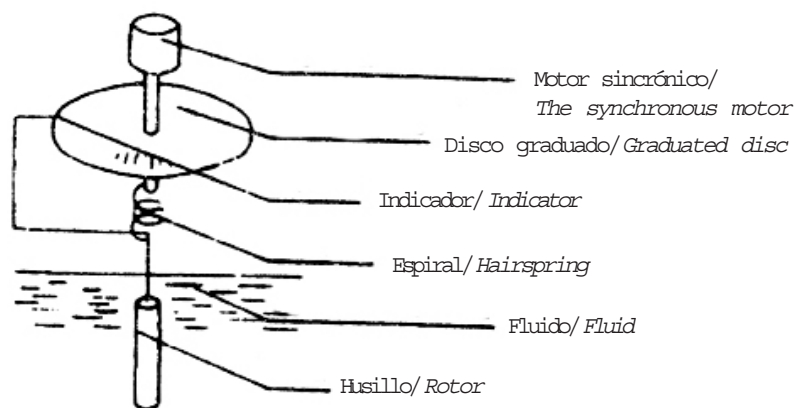
1. As shown in Fig.1, the synchronous, which is connected to the graduated disc, rotates in a steady speed, and drives the rotor through the hairspring and the shaft. If there is no resistance on the fluid, the rotor will rotate synchronously with the hairspring, indicator and graduated disc, the indicator thus indicated will be at the reading "0". On the contrary, if the rotor is subjected to the viscous resistance of fluid, there will be a torque at the hairspring. After it is balanced against the viscous resistance, the indicator connected to the hairspring will then indicate a particular reading (the torsional moment of the hairspring) on the graduated disc. Multiplying of this reading with the specific coefficient will obtain the viscosity of the fluid (mPa.s).

2. According to the requirements in determining the viscosity of the fluid, the speed of the viscosimeter can be adjusted into four speeds by a knob.

3. Four rotors with a protector rotor device will be provided.

The user can select the appropriate rotor coupled with the appropriate speed according to the viscosity of the fluid to be measured.

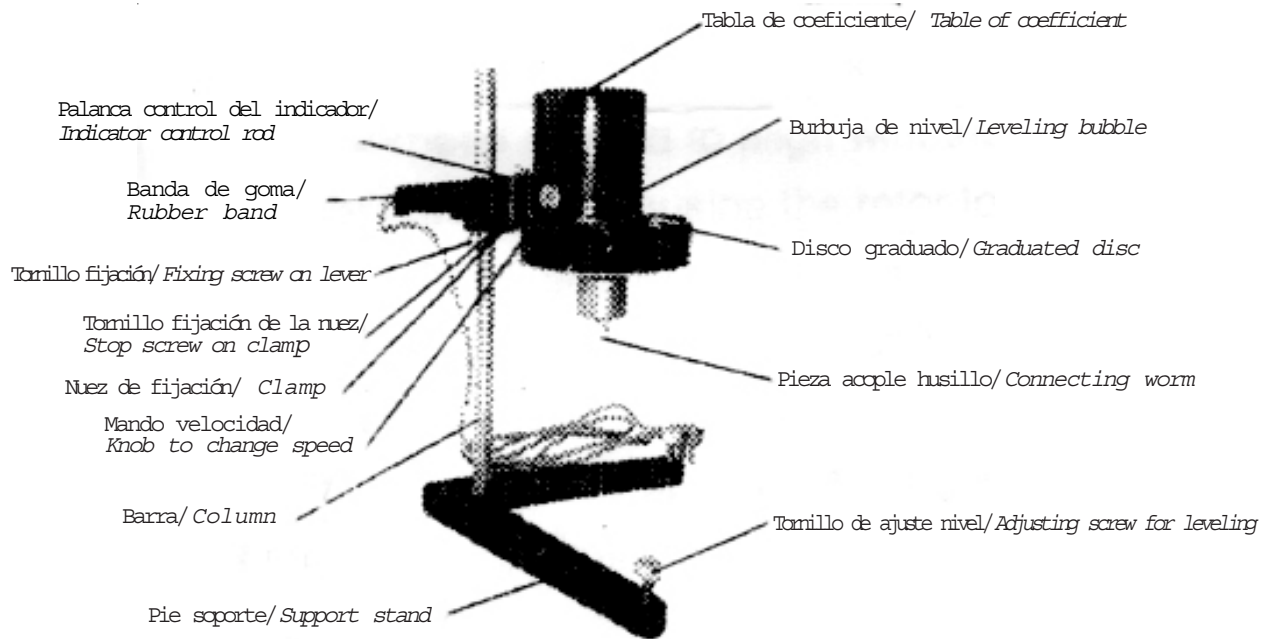
4. The viscosimeter is provided with a indicator fixing control device, so that when the speed is too fast (30rpm, 60rpm), that reading is impossible during rotation, the control device can be pressed to stop the indicator for easy reading.



Dibujo n° 1

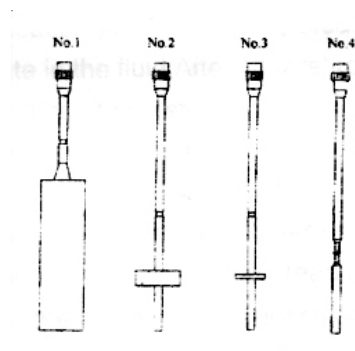
5. El rack de protección se utiliza para estabilizar la medición y proteger el rotor.
6. El viscosímetro puede funcionar mediante un soporte fijo o bien sosteniéndolo en la mano. Ya que se suministra con el pie soporte y mecanismo elevador, se recomienda fijar el viscosímetro a este soporte sobretodo para mediciones de pequeña cantidad y temperatura fija.

5. The protection rack is used to stabilize the measurement and to protect the rotor.
6. The viscosimeter can be operated hand hold. As it is provided with the support stand and elevation device, it is recommended to fix the viscosimeter on the support stand when making small amount and fixed temperature measurement.



Dibujo n° 2

HUSILLOS / ROTORS



Dibujo n° 3

INSTALACION

1. Extraer del embalaje todas las piezas: el pie soporte, la barra soporte, etc.
2. Roscar la barra soporte en el orificio del pie soporte con la parte dentada hacia el frente. Apretar la tuerca con una llave para prevenir que la barra gire.
3. Girar el botón de la nuez y verificar la flexibilidad y cierre automático de la nuez. Si está demasiado flojo o demasiado apretado, ajustar el tornillo de fijación con una llave. Debe moverse hacia arriba y hacia abajo libremente. Es preferible que esté ligeramente ajustado para prevenir que el viscosímetro caiga después de ser instalado.
4. Extraer de la caja el viscosímetro y los husillos. Instalar el viscosímetro en la nuez y fijar el tornillo. Conectar a red. Extraer la pieza de goma de la palanca de control del indicador. Aflojar el tornillo hasta el final del aparato y finalmente extraiga el anillo del embalaje amarillo.
5. Regular con los tornillos de nivelación del pie soporte para nivelar el equipo.

OPERACIÓN

1. Preparar el fluido, colocarlo en un vaso o container cilíndrico con un diámetro no inferior a 70mm y controlar la temperatura del fluido.
2. Instalar el rack de protección (girar a la derecha para instalar y a la izquierda para extraer).
3. Atornillar el husillo seleccionado en el acople correspondiente (girar a la izquierda para instalar y a la derecha para extraer).
Girar el mando elevador lentamente hacia abajo. El husillo irá gradualmente sumergiéndose en el fluido hasta que la marca de superficie del fluido del husillo esté a nivel con la superficie del fluido. Ajustar entonces el nivel del equipo. Presione la palanca de control del indicador, conectar el motor, girar el mando de velocidad en el punto deseado, dejar de apretar la palanca de control del indicador, de esta manera el husillo girará en el fluido.

INSTALLATION

1. Take out the packing box, support stand, column, etc. from the case.
2. Screw the column into the hole at the rear of the support stand with the teethed side facing the front of the support stand. Tighten the nut with wrench to prevent the column rotating.
3. Turn the knob of the elevation clamp, and check the flexibility and selflocking of the elevation clamp. If it is found to be too loose or too tight, adjust the stop screw on the clamp with a wrench for socket head cap screw. It should be moved up and down freely, but a little tight is preferable to prevent the viscosimeter dropping down after it is installed.
4. Open the packing box, take out the rotor stand and the viscosimeter, install it on the elevation clamp, tighten the fixing screw on lever, connect it to the power supply, remove the rubber band on the indicator control lever, release the yellow screw at the lower end of the instrument and lastly remove the yellow packing ring.
5. Regulate the levelling screw to keep the instrument level.

OPERATION

1. Prepare the fluid to be measured, put in a beaker or cylindrical container with its diameter not less than 70mm and control the temperature of the fluid precisely.
2. Install the protection rack (Turn right to install and left to remove).
3. Screw the selected rotor into the connecting worm (Turn left to install and right to remove). Turn the elevation knob, slowly lower the instrument, the rotor will gradually dip into the fluid to be measured until the fluid surface mark on the rotor is level with the fluid surface, then adjust the levelling of the instrument. Press indicator control rod, switch on the motor, turn the speed changing knob making the required speed upward to align with the indication point for speed, release the indicator control rod causing the rotor to rotate in the fluid.

Después de varios giros (20-30 segundos aprox.), hasta que el indicador tienda a estabilizarse, presionar la palanca de control del indicador (Precaución: 1. No utilizar excesiva fuerza. 2. Cuando la velocidad es baja, no es necesario utilizar la palanca. La lectura puede hacerse directamente). La lectura quedará fija, apagar el motor. El indicador nos marcará la lectura. Después de apagar el motor si el indicador no permanece en la ventana de lectura, presionar la palanca de control del indicador continuamente y repetidamente encender y apagar el motor. Después de varias prácticas el usuario dominará la técnica para mantener el indicador en la ventana para la lectura.

4. Cuando el valor indicado por el indicador sea demasiado alto o demasiado bajo, cambiar el husillo o velocidad ya que la lectura debe estar preferentemente en un rango de graduación de 30-90.
5. Selección de rango, coeficiente, husillo y velocidad:
 - A. Calcular primero el rango de viscosidad aproximado del fluido, seleccionar entonces el husillo y la velocidad apropiada según la Tabla de Rango. Por ejemp. si el fluido es de 3.000 mPa.s, se puede seleccionar las siguientes combinaciones:

Husillo nº2 6 rpm
 ó Husillo nº3 30 rpm

- B. Cuando sea difícil calcular la viscosidad del fluido, supongamos primero que es una viscosidad alta. Intentar entonces el husillo del número más bajo al número más alto y de la velocidad más baja a la más alta.

En principio para un fluido de viscosidad alta se seleccionará un husillo pequeño y una velocidad baja y para un fluido de baja viscosidad seleccionar un husillo grande con una velocidad alta.

- C. Coeficiente: La lectura indicada por el indicador en el disco graduado deber ser multiplicada por el coeficiente particular en la Tabla de Rango para obtener la viscosidad absoluta (mPa.s).

Ejemplo:

$$\eta = k \cdot a$$

donde η es viscosidad absoluta
 k es el coeficiente
 a es la lectura que marca el indicador

After several rotation (generally 20-30 seconds) until the indicator tends to be stable, press indicator control rod (Caution: 1. Do not use excessive force. 2. When the speed is quite slow, it is not necessary to use control rod. The readings can be directly made), causing the reading to settle, switch off the motor, the indicator will stay at the readout window and then reading can be taken. After the motor has switched off but the indicator does not stay at the readout window, press the indicator control rod continuously and repeatedly switch on and switch off the motor. After several practices the user will skillfully manage the technique of keeping the indicator to stay in the window for reading.

4. When the value indicated by the indicator is too high or too low, change the rotor or speed so the reading is within the preferable range of 30-90 graduation.

5. Selection of range, coefficient and rotor speed:
 - A. First estimate the approximate range of viscosity of the fluid to be measured, then select the appropriate rotor and speed according to Table of Range.

For instance if the fluid to be measured is approximately 3.000 mPa.s the following combinations can be selected:

Rotor no.2 6 rpm
 or Rotor no.3 30rpm

- B. When the approximate viscosity of the fluid to be measured is difficult to estimate, suppose a higher viscosity first, then try the rotor of lower number to higher number and lower speed to higher speed. The principle is that for the fluid of high viscosity select small rotor and slow speed, for the fluid of low viscosity select large rotor and fast speed.

- C. Coefficient: The reading indicated by the indicator on the graduated disc should multiply by the particular coefficient in Table or Range to get the absolute viscosity (mPa.s), i.e.

$$\eta = k \cdot a$$

where

η is absolute viscosity

k is coefficient

a is the reading indicated by the indicator (deflected angle)

- D. Correction of frequency error: When the frequency of power supply is not correct, it can be corrected according to the following formula.

$$\text{Practical visc.} = \text{Indicated visc.} \times \frac{\text{Nominal freq.}}{\text{Practical freq.}}$$

D. Corrección de la frecuencia error.

Cuando la frecuencia de suministro de corriente no es correcta, ésta puede corregirse según la siguiente fórmula.

$$\text{Viscos.práctica} = \text{visc.indicada} \times \frac{\text{Freq.nominal}}{\text{Freq.práctica}}$$

E. Tabla de Rangos (mPa.s)**E. Table of range (mPa.s)**

HUSILLO/ ROTOR	RPM	60	30	12	6
1		100	200	500	1000
2		500	1000	2500	5000
3		2000	4000	10000	20000
4		10000	20000	50000	100000

F. Tabla de coeficiente**F. Table of coefficient**

HUSILLO/ ROTOR	RPM	60	30	12	6
1		1	2	5	10
2		5	10	25	50
3		20	40	100	200
4		100	200	500	1000

OBSERVACIONES IMPORTANTES

1. Este equipo debe operarse a temperatura ambiente.
2. La medición debe realizarse dentro de la frecuencia y voltaje especificados, de lo contrario la precisión de la medición se verá afectada.
3. Colocar el equipo en el pie soporte preferiblemente. Si se opera sujetándolo con la mano, mantener el instrumento firme y nivelado.
4. Debe prestarse especial atención al poner y quitar el husillo. Para esta operación la pieza acople del viscosímetro al husillo debe ser ligeramente elevada. No realice una fuerza excesiva.
5. Cuando el husillo esté instalado, el equipo no debe volcarse.
6. Antes de presionar la palanca de control del indicador, el motor no debe estar conectado. Cuando el motor esté en marcha, la velocidad puede ser cambiada.
7. El interfase de la pieza de acople del viscosímetro, el husillo así como la rosca debe permanecer siempre limpio, sino no se haría un acople correcto del husillo y no habría una estabilidad durante la rotación.
8. Cuando el viscosímetro suba o baje por la barra, debe ser acompañado con la mano para prevenir cualquier accidente debido a su peso.
9. Después de cada operación, limpiar inmediatamente el husillo (no limpiarlo cuando esté montado en el instrumento). Después guárdelo en su caja correctamente.
10. No desmonte o ajuste las piezas del equipo arbitrariamente.
11. Al mover o transportar el equipo utilice una banda de goma para proteger la palanca de control del indicador. Envolver en el embalaje amarillo y levantar la pieza de acople del husillo y ajustar con el tornillo.
12. La mayoría de los fluidos de alta viscosidad, tales como suspensiones, emulsiones, altos polímeros, etc. son normalmente "Fluidos No-Newtonianos", su variación de viscosidad estará relacionada a la velocidad proporcional del corte y cambio de tiempo. Por lo tanto las mediciones bajo diferentes husillos, velocidad y tiempo pueden proporcionar resultados no uniformes. Esto es normal y no es fallo del instrumento. (Normalmente cuando se realizan mediciones de fluidos No-Newtonianos, el husillo, velocidad y tiempo deben especificarse).

POINTS FOR ATTENTION

1. *This instrument should be used in room temperature.*
2. *The measurement should be made within the specified frequency and voltage, or the precision of the measurement will be affected.*
3. *Support the instrument on the support stand preferably. If it is operated hand held, keep the instrument steady and level.*
4. *Care should be taken in installing and removing the rotor. To install and remove the rotor the connecting worm should be slightly lifted. Do not use excessive force and apply lateral force on the rotor to prevent flexure of the rotor.*
5. *When the rotor is installed, the instrument should not be placed on its side or upside down.*
6. *Before pressing the indicator control rod, the motor should not be switched on. When the motor works, the speed can be changed.*
7. *The interface of the connecting worm and the rotor as well as the thread should be kept clean, or it will affect the correct connection of the rotor and the stability during rotation.*
8. *When lifting or lowering the instrument, hold it with hand to prevent dropping due to its dead weight.*
9. *After each operation, clean the rotor immediately (do not clean the rotor when it is on the instrument). After cleaning, put the rotor on the rotor rack properly.*
10. *Do not dismantle or adjust the parts of the instrument arbitrarily.*
11. *When moving or transporting the instrument, use a rubber band to wrap the indicator control rod, sleeve it into the yellow packing ring and lift the connecting worm, then tighten with screw.*
12. *Most of the high viscosity fluid, such as suspension, emulsion, high polymer, etc. are usually "Non-Newtonian fluid", their variation of viscosity is according to the shear rate and change of time. Therefore measurement under different rotor, speed and time may give nonuniform results. This is normal, and it is not the fault of the instrument. (Usually when measuring non-Newtonian fluid, rotor, speed and time should be specified).*

13. Para obtener un valor preciso de la medición, los siguientes puntos deben tenerse en cuenta.

- A-** Control de temperatura preciso del fluido a medir.
- B-** Sumergir el husillo en el fluido el suficiente tiempo para que coja temperatura, de esta manera estará a la misma temperatura del fluido.
- C-** Asegurarse de la uniformidad del fluido.
- D-** Colocar el husillo en el centro del container durante la medición.
- E-** Evitar cualquier burbuja adherida bajo el husillo cuando éste esté sumergido en el fluido.
- F-** Al cambiar de husillo y de velocidad, mantenga la lectura en el disco graduado.
- G-** Utilizar el rack de protección para medir.
- H.** Asegurarse de la limpieza del husillo.
- I** Cuando la frecuencia del suministro eléctrico no sea correcta, utilizar la fórmula de corrección mencionada anteriormente.
- J** Seguir estrictamente las instrucciones de operación para una correcta medición.

13. To obtain a precise value of measurement, the following points should be observed:

- A-** Precisely control the temperature of the fluid to be measured.
- B-** Dip the rotor into the fluid to be measured for a sufficient time to warm up, so that it will have same temperature as the fluid.
- C-** Ensure the uniformity of the fluid.
- D-** Put the rotor in the center of the container during the measurement.
- E-** Avoid bubbles adhering under the rotor when the rotor is dipped into the fluid.
- F-** When changing the rotor and the speed, keep the reading on the graduated disc a little higher.
- G-** Use the protection rack to measure.
- H-** Ensure the cleanliness of the rotor.
- I** When the frequency of the power supply is not correct, use the above mentioned formula for correction.
- J** Strictly adhere to the operation instructions for measurement.

GARANTÍA

Este producto tiene una garantía de un año. la garantía no cubre los daños causados por un uso indebido o por causas ajenas a COMECTA, S.A.

Cualquier manipulación del aparato por personal no autorizado por COMECTA, S.A., anula automáticamente los beneficios de la garantía.

GUARANTEE

This product is guaranteed for one year. The guarantee does not cover damage caused by incorrect use or causes beyond the control of COMECTA, S.A.

Any manipulation of the apparatus by personnel not authorized by COMECTA, S.A. automatically cancels the guarantee.