



**PINZUAR** LTDA  
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO EL MUNDO

# MANUAL DE USUARIO

## EQUIPO DE DENSIDADES



Referencia: PS - 22  
Versión: M.PS-22.01



**PINZUAR** LTDA  
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVIZIO DEL MUNDO

**Estimado Cliente:**

Le damos una cordial bienvenida a Pinzuar Ltda. Aprovechamos la ocasión para agradecer la compra de este producto. En adelante cuente con nuestra amplia experiencia y equipo humano que estará presto a brindarle la ayuda que necesite. Lea atentamente este manual de usuario y téngalo a su alcance para futuras consultas.

*Somos una empresa que exporta tecnología,  
investigación y talento colombiano.*

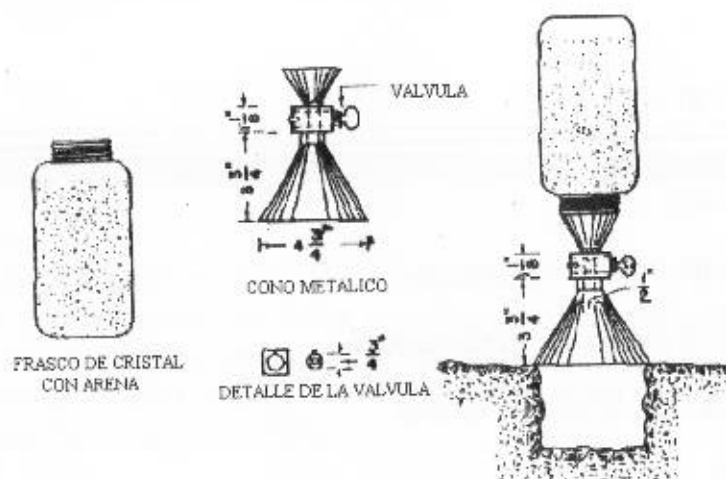
<u>CONTENIDO</u>	<u>Página</u>
1. Técnicas	4
2. Especificaciones técnicas	4
3. Determinación de la densidad	4
4. Método del cono de arena	5
Garantía	6

## 1. TÉCNICAS

Permite la obtención de la densidad de los suelos de diferente naturaleza, tanto en estado natural, como en terreno compactados, capas de base, sud-base en carreteras, autopistas y todo tipo de rellenos y tierras.

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- |  |
|--|
| - Frasco plástico de 1 gl de capacidad |
| - Cono rebordeado de 6 1/2" diámetro   |
| - Plato base en aluminio.              |



## 3 .DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

El ensayo permite obtener la densidad de terreno y así verificar los resultados obtenidos en faenas de compactación de suelos, en las que existen especificaciones en cuanto a la humedad y la densidad. Entre los métodos utilizados, se encuentran el método del cono de arena, el del balón de caucho e instrumentos nucleares entre otros. Tanto el método del cono de arena como el del balón de caucho, son aplicables en suelos cuyos tamaños de partículas sean menores a 50 mm. y utilizan los mismos principios, o sea, obtener el peso del suelo húmedo ( $P_{hum}$ ) de una pequeña perforación hecha sobre la superficie del terreno y generalmente del espesor de la capa compactada. Obtenido el volumen de dicho agujero ( $Vol. Exc$ ), la densidad del suelo estará dada por la siguiente expresión:

$$\gamma_{hum} = P_{hum} / Vol. Exc \text{ ( grs/cc )}$$

Si se determina luego el contenido de humedad ( $w$ ) del material extraído, el peso unitario seco será:

$$\gamma_{seco} = \gamma_{hum} / ( 1 + w ) \text{ ( grs/cc )}$$

#### 4. MÉTODO DEL CONO DE ARENA

Es el método lejos más utilizado. Representa una forma indirecta de obtener el volumen del agujero utilizando para ello, una arena estandarizada compuesta por partículas cuarzosas, sanas, no cementadas, de granulometría redondeada y comprendida entre las mallas N° 10 ASTM (2,0 mm.) y N° 35 ASTM (0,5 mm.).

- Equipo necesario.
- Aparato cono de arena, compuesto por una válvula cilíndrica de 12,5 mm. de abertura, con un extremo terminado en embudo y el otro ajustado a la boca de un recipiente de aproximadamente 4 lts. de capacidad. El aparato deberá llevar una placa base, con un orificio central de igual diámetro al del embudo
- Arena estandarizada, la cual deberá ser lavada y secada en horno hasta masa constante. Generalmente se utiliza arena de Ottawa, que corresponde a un material que pasa por la malla N° 20 ASTM (0,85 mm.) y queda retenida en la malla N° 30 ASTM (0,60 mm.).
- Dos balanzas, de capacidad superior a 10 kgs. y 1000 grs., con precisión de 1 gr. y de 0,01 gr. Respectivamente.
- Equipo de secado, podrá ser un hornillo o estufa de terreno.
- Molde patrón de compactación de 4" de diámetro y 944 cc. de capacidad.



Felicitaciones, Usted acaba de adquirir un producto fabricado por PINZUAR LTDA, Diseñado y fabricado bajo las más estrictas normas y especificaciones de calidad con el fin de satisfacer y exceder los requisitos para el cual fue elaborado.

Para que esta garantía sea aplicable, se recomienda al momento de la entrega, verificar que el equipo esté completo, es decir, que su contenido corresponde a lo solicitado por usted y que se encuentra libre de daños tales como golpes, roturas, deterioro en acabados, etc., ya que una vez se reciba y/o comience a dar uso al producto se entenderá que fue recibido a satisfacción. La presente garantía no se extiende a aquellos daños o defectos derivados de errores de instalación o del no acatamiento a las indicaciones de uso y/o de operación. Al presentarse el reclamo, PINZUAR LTDA podrá enviar un técnico especializado para verificar el cumplimiento de los anteriores requerimientos.

Uno de los grandes beneficios que se obtienen por adquirir productos PINZUAR LTDA es que estos se encuentran cubiertos por una garantía tanto de sus componentes y elementos funcionales como de sus acabados. De esta forma nuestra Organización le demuestra el permanente compromiso de servicio que hemos adquirido con Usted.

#### 1. Garantía de partes y componentes del Producto

Esta garantía respalda las condiciones de calidad e idoneidad del producto, sus componentes y elementos funcionales contra defectos de fabricación hasta por un (1) año contado a partir de la fecha de compra o fecha de instalación y no se extiende a aquellas piezas que sufren desgaste por el funcionamiento normal del producto. Es importante tener en cuenta que esta garantía podrá hacerse efectiva siempre y cuando las condiciones de uso, instalación y mantenimiento del producto sean las especificadas en el Manual de usuario. Por lo anterior, nuestra Organización reparará o reemplazará aquellos productos que presenten estos defectos.

#### 2. Servicio de Mantenimiento

Nuestra empresa ofrece el servicio de mantenimiento preventivo así como los repuestos necesarios para su producto, con ello se asegura nuestro compromiso de servicio y atención al cliente. Por favor contáctenos a nuestra línea de atención al cliente (+571) 5482000 en la ciudad de Bogotá - Colombia y (+511) 5621263 en la ciudad de Lima - Perú, para recibir asesoría al respecto. (Este servicio no está incluido dentro de esta garantía)

Condiciones para hacer efectiva esta garantía:

- Haber seguido las indicaciones presentadas en el presente certificado de garantía y en el manual de usuario del producto.
- No haber realizado ajustes o modificaciones al producto que hayan alterado su adecuado funcionamiento.
- Comunicarse con la línea de atención al cliente (+571) 5482000 en la ciudad de Bogotá - Colombia y (+511) 5621263 en la ciudad de Lima - Perú.
- Conservar copia de este documento y factura de compra original del producto para hacer efectiva la garantía.

Condiciones excluyentes de esta Garantía

- La garantía NO incluye el costo de transporte para recoger y enviar el producto (dentro y fuera de la ciudad).
- La garantía se limita solamente a reemplazar aquellos productos que nuestra organización compruebe que hay defectos de fabricación, ensamble y/o en el no cumplimiento de los requisitos especificados.
- Nuestra empresa no será responsable por lucro cesante, indemnización por perjuicios o cualquier otro cargo.

Condiciones que anulan esta Garantía:

- Daño resultante por causas de mala aplicación, mala operación o fallas en la instalación del producto, o por problemas técnicos del lugar donde se utiliza el producto.
- Daños originados por deficiencias en las instalaciones eléctricas y/o fallas en el suministro de energía, tales como sobrecargas o descargas eléctricas.
- Fallas ocasionadas por defectos en la puesta a tierra de la instalación eléctrica.
- Cuando el producto no es transportado, almacenado ni es protegido debidamente por parte del cliente, durante el período contado desde la fecha de despacho o la fecha de instalación.
- Hay daño del producto después de la entrega, ocasionado por el transporte o mal manejo del producto.
- Cualquier daño al producto como resultado de una utilización incorrecta, accidente o instalación defectuosa o como consecuencia de no haber seguido las instrucciones de operación previstas en el manual de operación, dejarán sin efecto esta garantía.
- Daños derivados por exceder los límites estructurales o de diseño del producto.

*Nuestra empresa no se hará, bajo ninguna circunstancia, responsable de daños causados a otros bienes, por efectos de reparación o instalación de los productos.*



ventas@pinzuar.com.co  
labmetrologia@pinzuar.com.co  
peru.comercial@pinzuar.com.co  
www.pinzuar.com.co

Sede Principal - Carrera 108 N° 18-31  
Teléfono 57(1) 5482000  
Bogotá, D.C. Colombia

Laboratorio de metrología - Calle 18 N° 103 B-72  
Teléfonos 57(1) 4157020 - 5454957  
Bogotá, D.C. Colombia

Calle Ricardo Palma N° 998 Urbanización San Joaquín. Bellavista - Callao  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641686  
Lima, Perú





**PINZUAR LTDA**  
ALTA PRODUCTIVIDAD CON CALIDAD PARA EL SERVIDOR DEL MUNDO

## PINZUAR LTDA. PRODUCE :

### ■ Máquinas universales para ensayos:

manuales, digitales, automatizadas y computarizadas. Máquinas universales para ensayos a compresión, a tensión, a flexión, cizalla, etc., máquinas para ensayos de suelos, asfaltos, elementos, concretos, acero y otros metales, maderas, textiles, plásticos, pegantes, calzado, ensayos especiales.



### ■ Equipos para laboratorios de suelos:

Equipos para perforación, toma de muestras, análisis granulométrico, clasificación, cartas de colores, densidades, equipos para ensayos Triaxial, CBR, de laboratorio y de campo, próctor, corte directo y residual, consolidación, permeabilidad, expansión, cono dinámico, límite plástico y límite líquido, densidades, medidores de humedad (humedómetros análogos y digitales), etc.



### ■ Equipos para laboratorios de rocas:

Sacanúcleos eléctricos. Equipos para corte directo, medición de la resistencia y del módulo de elasticidad, etc.

### ■ Equipos para laboratorios de asfaltos y pavimentos:

Equipos para perforación y toma de muestras, medición de contenido de asfalto, extractores centrifugos, destilación, densidad, penetración, punto de ablandamiento, punto de ignición, recuperación elástica por torsión, hornos para película y fina y rodante, máquinas y accesorios para ensayos Marshall, Lotzmann, ductilidad, círculo de arena, viga Benkelman análoga y digital, péndulo TRRL, etc.



### ■ Equipo para laboratorios de agregados, cementos y concretos:

Máquinas de los ángeles, de desgaste acelerado, micro Deval, molde triple cubo, cono de asentamiento slump, aparato de Vicat, mesa de flujo, contenido de aire, refrentado, máquinas para ensayos de cilindros, núcleos, vigas, cubos, tensión indirecta, módulo de elasticidad y relación de Poisson, moldes para muestras cilíndricas, cubos y vigas, etc.



### ■ Equipo para granulometría:

Tamizadoras, tamices certificados en bronce y acero inoxidable. Balanzas mecánicas y electrónicas.

### ■ Software especializado:

Automatización y sistematización de máquinas de ensayo, registro y procesamiento de datos de ensayos, presentación de informes de laboratorio.

### ■ Instrumentación:

Balanzas mecánicas y electrónicas. Hornos digitales, cámaras climáticas, Comparadores de carátula, micrómetros, pie de rey y reglas análogas y digitales, Lvd, cintas métricas, celdas de carga, transductores de fuerza y presión, interfaces y multicanales con conexión a PCs.



### ■ Servicio de mantenimiento y calibración:

Para equipos de laboratorio, máquinas de ensayo, balanzas.

### ■ Asistencia Técnica y Asesoría:

En instrumentación, software y metrología - Capacitación y formación.



## LABORATORIO DE METROLOGÍA

Acreditación en Masa y Balanzas, Longitud, Fuerza, Par torsional (Torque) y Temperatura



Sede Principal Carrera 108 N° 18-31 Teléfono 57(1) 5482000. Bogotá, Colombia  
Laboratorios - Calle 18 N° 103 B-72 Teléfonos 57(1) 5401515 - 5454957. Bogotá, Colombia  
Sede Lima, Perú Calle Ricardo Palma N° 998 Urbanización San Joaquín, Bellavista - Callao,  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641606. Lima, Perú  
[www.pinzuar.com.co](http://www.pinzuar.com.co)