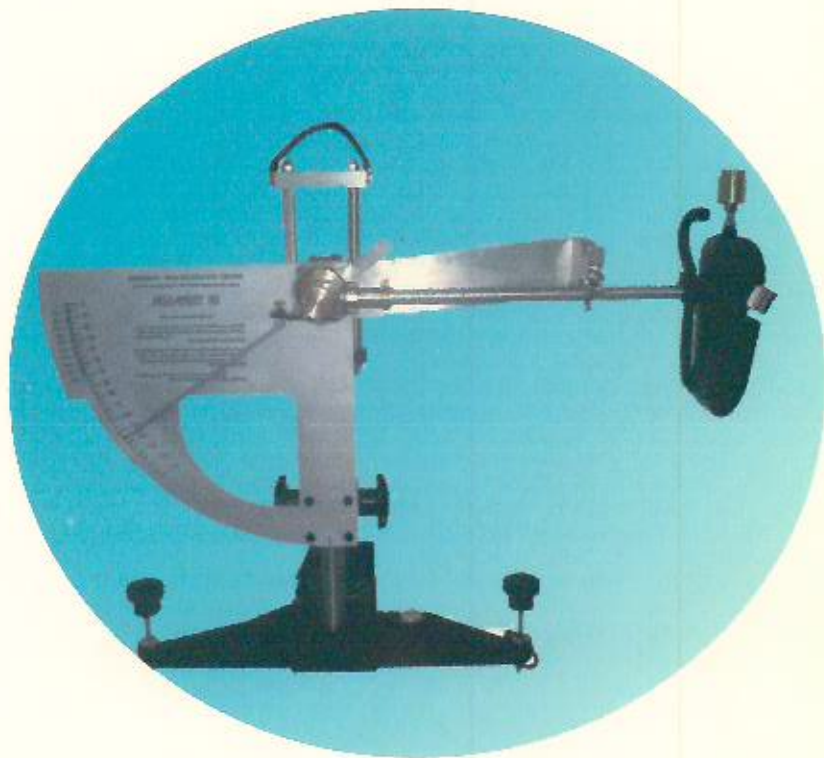




**PINZUAR**

LTDA

**ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO.**



## **PENDULO**

*Manual del usuario*

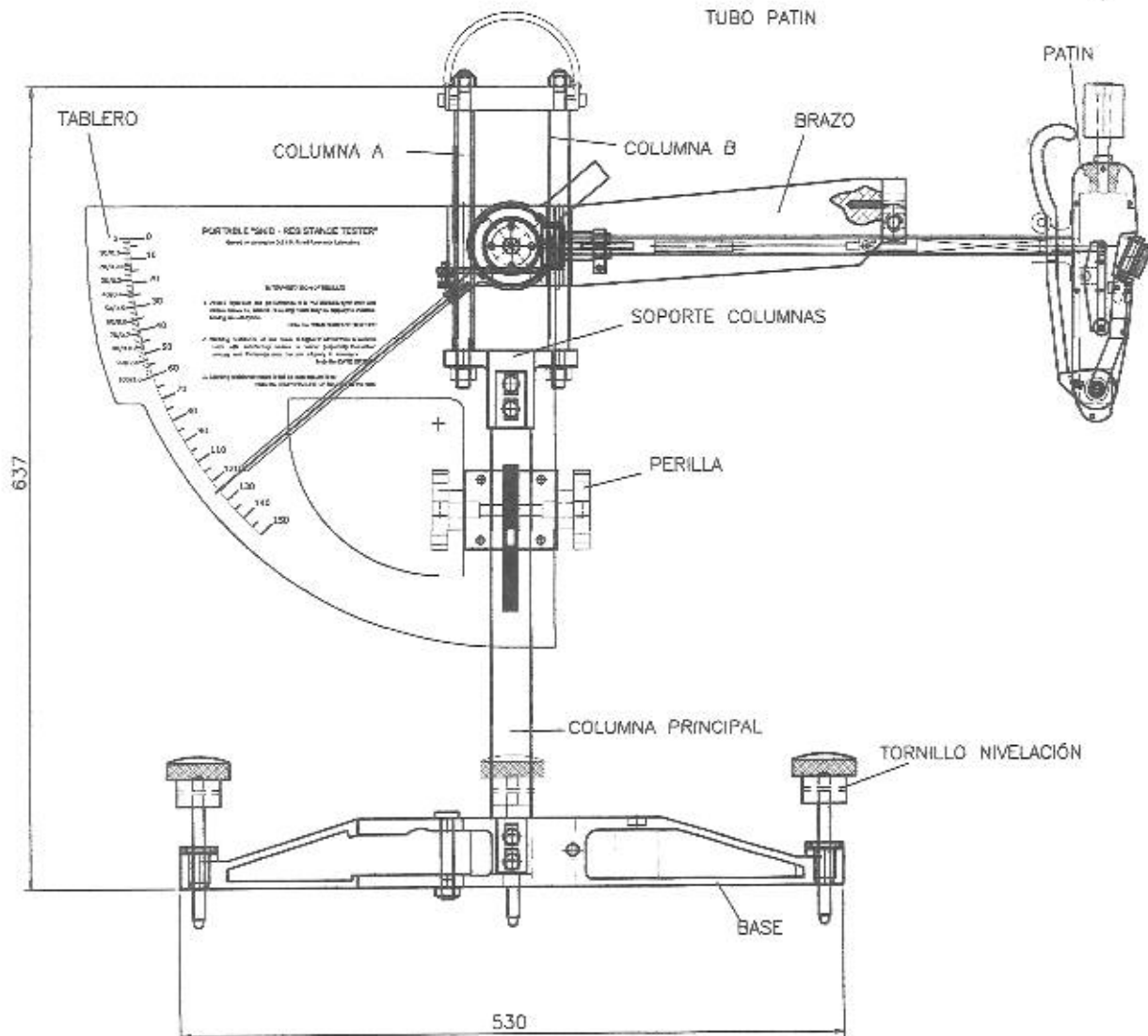
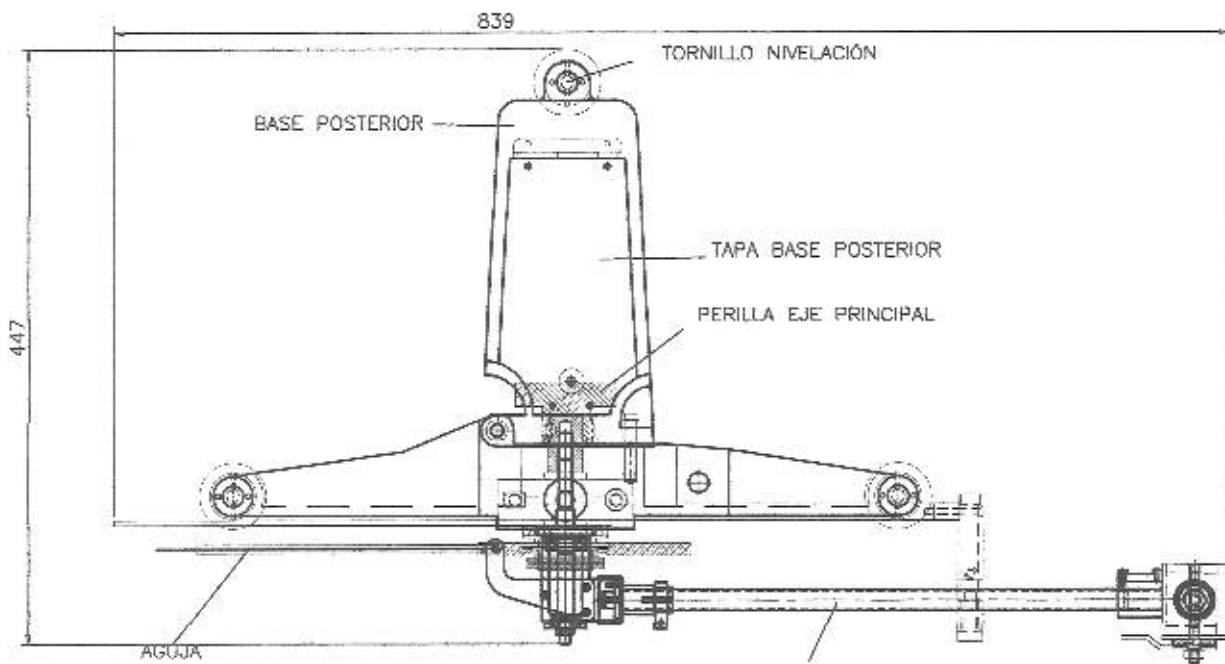
[www.pinzuar.net](http://www.pinzuar.net)

[ventas@pinzuar.net](mailto:ventas@pinzuar.net)

Calle 18 No. 103b - 72.

Tel.s:/fax: 4130383 / 4157020

Bogotá D.C. - COLOMBIA



## 2. MÉTODO DE USO

### 2.1 CONFIGURACIÓN DEL PÉNDULO

1. Fije la parte trasera del pie y asegure la unidad principal.
2. Fije el brazo a la rotación de la cabeza, apriete la tuerca utilizando el adaptador suministrado con la llave.
3. Ajuste el nivel básico por medio del nivel y los tres tornillos de nivelación de la base del arco.
2. Eleve la cabeza para que el brazo del péndulo oscile claramente sobre la superficie, llevando el brazo giratorio hasta el puntero de la escala graduada junto con el mecanismo de liberación el cual es controlado por un tornillo de ajuste.
3. Con el brazo del péndulo libre y colgando verticalmente junto al tornillo de liberación detenga el puntero de modo que el puntero está colgado verticalmente en línea con el brazado del péndulo. Se debe comprobar la puesta a cero. El Brazo del péndulo del brazo se libera pulsando el botón. El puntero es llevado con el brazo del péndulo hacia delante, capture el brazo del péndulo a su regreso de la oscilación sin que vuelva a tener contacto con el puntero y anote la lectura indicada en la escala. Devuelva el brazo a la posición de liberación. Corrija la puesta a cero, según sea necesario mediante el ajuste de los anillos de fricción. Si el indicador ha oscilado pasado la posición cero, se deben atornillar los anillos de la parte trasera del péndulo mas firmemente; si en su regreso a cero el puntero no se encuentra en dicha posición se deben desatornillar los anillos levemente.
4. Con el brazo del péndulo libre, y colgando verticalmente, coloque el separador, que se encuentra conectado a una cadena en la base de la columna vertical, en el marco del levantamiento para elevar de esta manera el control deslizante. Baje la cabeza del péndulo usando los botones o roscas que se encuentran en su tornillo base de modo que la barra toque la superficie de ensayo.
5. Compruebe la longitud de deslizamiento de la goma acondicionada, bajando suavemente el brazo hasta que el péndulo sólo toque la superficie de un lado primero y luego en el otro lado. La longitud de deslizamiento es la distancia entre los dos puntos en los que el deslizamiento del borde de caucho toca la superficie de ensayo. Si es necesario, ajuste a la longitud correcta la manera de subir o bajar la cabeza ligeramente. Cuando el aparato este ajustado correctamente la longitud de deslizamiento, medido en las escalas previstas, debe ser entre 125 y 127 mm para un ensayo en carretera, y 76 mm para una prueba de laboratorio.

## 2.2 FUNCIONAMIENTO DEL PÉNDULO

1. Humedezca la superficie de ensayo deslizante, con agua destilada, garantizando que la superficie a probarse, está libre de arena suelta.
2. Deslice el brazo del péndulo tal como se menciona en 2.1 y atrape el brazo antes de que vuelva a tener contacto con el puntero, Anote el valor del puntero registrado en el marco de lectura.
3. Devuelva el brazo y el puntero a la posición de liberación, manteniendo libre y no en contacto el patín de la superficie de prueba,. Repita los balanceos del brazo, tanto como sea conveniente, humedezca la zona de contacto posterior as cada balanceo del patín; (esto es particularmente importante en las superficies lisas). Registre cinco lecturas sucesivas, siempre que no difieran en más de tres unidades. Si el rango es mayor que esta, los balanceos del brazo sobre la superficie ensayada se deben repetir cada uno hasta tres veces consecutivas y se debe registrar este valor.
4. Levante la cabeza del péndulo y comprobar el libre giro del error cero.

## 3. PATINES

### ✓ TRRL 3

Este control deslizante se utiliza en carreteras, superficies ásperas y pisos normales.

### ✓ 3.2 TRRL 1 ¼"

Este control deslizante se utiliza para la prueba PSV.

### ✓ 3.3 CUATRO S

Este es una simulación única de un zapato

- ✓ Control de deslizamiento normal para uso en pisos de interiores.

#### **4. PRUEBAS DE CALZADA**

1. Inspeccione el camino y elija la sección en la que se va a llevar a cabo la prueba
2. Ajuste el aparato sobre la superficie de la carretera en la pista elegida para la prueba, de modo que normalmente el control deslizante oscile en la dirección del tráfico. En las superficies con un patrón regular tales como rígidas o de superficie con concreto, las pruebas deben hacerse con el control deslizante de funcionamiento acondicionado a 80 ° a las crestas. Tome la media de cinco lecturas, como anteriormente se había indicado, en cada una de los cinco lugares a ser probados en la pista, dichos intervalos se deben realizar aproximadamente en un espacio de entre de 5 a 10 metros cada uno, a lo largo de la longitud bajo prueba. La media de estas lecturas nos ofrece un valor representativo de la resistencia de arrastre de la carretera.
3. El deslizamiento de algunas carreteras varía de forma considerable con el ancho de la carretera y, a veces, la corona de la carretera es la parte más resbaladiza. Cuando se sospeche la presencia de este, las pruebas también se realizarán en la corona de la carretera.

#### **4. GRADIENTES**

El instrumento es capaz de probar sobre empinadas pendientes, y en presencia de una considerable caída.

Los gradientes pueden ser probados gradientes de hasta 1 en 10 (5,7 mediante la inserción de un espaciador en virtud de un tornillo de nivelación.

#### **5. FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS**

Al igual que todas las máquinas de arrastre, el péndulo portátil sólo se puede utilizar de la mejor manera con un pleno conocimiento de los factores que influyen en el arrastre de resistencia, y los resultados deben interpretarse con la debida consideración de todas las condiciones en el momento de las pruebas. Los principales factores que influyen en la resistencia del patín se describen a continuación:

La cantidad medida con el probador portátil que se ha denominado 'Resistencia del patín' está destinado a correlacionar el rendimiento de un vehículo con la frenada de los neumáticos con patrón de bloqueo de las ruedas en una carretera mojada a 50 Km. / h.

El orden de mérito de la carretera pueden cambiar sustancialmente las superficies entre 50 y 130 km / h. Por lo tanto los valores de la resistencia del patín, que representan a los 50 km / h , no

pueden ofrecernos una indicación del rendimiento de alta velocidad. El descenso en el arrastre con el aumento de la resistencia de velocidad en carreteras mojadas depende de la rugosidad de la superficie, y es considerablemente menos sobre superficies rugosas que en las lisas. Si se utiliza en las carreteras de alta velocidad, un criterio adicional que indique la textura debe ser obligatorio

**TABLA 1**  
**VALORES MINIMOS SUGERIDOS PARA LA RESISTENCIA DEL PATÍN.**  
**(CONDICIONES HÚMEDAS)**

Categoría	Tipo de Sitio	Valor
A	Sitios difíciles, tales como: (I) curvas con radio inferior a 150 m en las carreteras sin restricciones (II) Pendientes, 1 en 20 o más escarpadas, de longitud > 100 m (III) Aproximaciones a los semáforos en las carreteras sin restricciones	65
B	Autopistas, troncales y carreteras de clase 1 y de mucho tráfico las carreteras en las zonas urbanas (con más de 2000 vehículos por día).	55
C	Todos los demás sitios	45

**Superficies de textura áspera.** banda de rodadura de neumáticos que tendría un efecto insignificante. Buen modelo de neumáticos y, en general, igual de eficaces en estas superficies.

**Superficies de Mediana Textura.** donde algunos efectos de bandas de rodadura existen. Los vehículos con neumáticos sin problemas experimentan una resistencia al arrastre ligeramente inferior al valor indicado por el equipo.

**Superficies de Textura Suave.** El efecto de la banda de rodadura puede ser grande por los caminos donde las velocidades son altas, una simple medida de textura de superficie, la 'profundidad de textura', puede ser determinada por el método del "parche de arena". El cual es un volumen conocido de arena fina que se vierte en un montón en el camino, y se extiende en una forma circular de modo que la revisión de pequeños valles en el camino se llena hasta el nivel de los picos. La "profundidad de textura" es la relación entre el volumen de arena en la zona del parche (calculada a partir de las mediciones de radio).

D) En general, la resistencia al arrastre de caminos mojados es mayor en invierno que en verano. La magnitud de la variación depende de:

(a) diseño de la carretera y las condiciones del tráfico

(b) características de la superficie de carretera, y

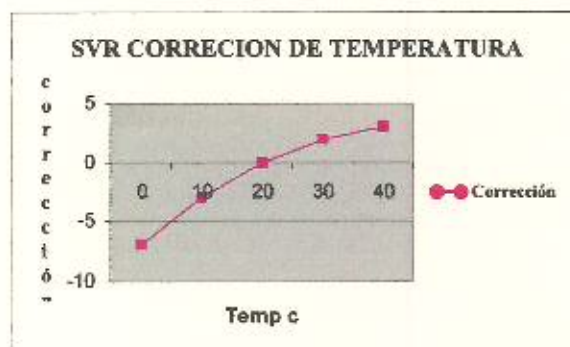
(c) el tiempo

Que varía considerablemente de una a otra carretera, de modo que no es posible predecir la resistencia al arrastre en una época del año a partir de una única medición hecha en otro momento. También es importante señalar que las carreteras con valores satisfactorios en invierno (especialmente en diciembre, enero y febrero) puede resultar resbaladiza durante el verano. La fecha de la prueba, por lo tanto, siempre deben ser registrados.

II) El efecto de la temperatura sobre la resistencia de la goma ejerce una influencia perceptible en todas las mediciones de resistencia de arrastre, que se manifiesta como una caída en la resistencia del arrastre medida que la temperatura se eleva. Además, la magnitud de la variación de resistencia de arrastre con la temperatura varía considerablemente de un camino hacia la carretera, principalmente a causa de los cambios en la textura de la superficie de carretera. El efecto de la temperatura sólo es importante para los ensayos C y, a continuación; su uso se realiza a temperaturas por debajo de 10 grados, principalmente es para dar una evaluación más precisa de la resistencia al arrastre que en el camino

III) Para ayudar en la interpretación de los resultados, por lo tanto, la temperatura del agua situada en la carretera inmediatamente después de la prueba debe ser registrada. Hay que subrayar, sin embargo, que el cambio en el estado de la calzada a lo largo del año es un factor mucho más importante que determinar los cambios en "la resistencia del patín" que es el cambio en la temperatura, el cual representa aproximadamente una cuarta parte de los cambios totales en la "resistencia de los patines", que se debe principalmente a cambios reales y reversible en la superficie de la carretera.

IV) Debido a las variaciones en la resistencia de arrastre en el ancho de la carretera, se debe tener cuidado en la elección de la vía del ensayo, la posición real debe registrarse para referencias futuras.



(V) las formas de registro de datos se adjuntan.

## **5. PROFUNDIDAD DE TEXTURA - EL MÉTODO DE PARCHES DE ARENA**

### **5.1 APARATOS Y MATERIALES.**

1. Radio de medida 20 cm
2. Regla en milímetros.
3. Cilindro de aproximadamente 200 cc. en volumen.
4. Piso de madera de disco de 6,5 cm. De diámetro con un disco duro de goma, de 1,5 mm de espesor, diámetro de la misma pegada a una cara. Un mango debe fijarse a la cara de madera.
5. Un recipiente de plástico de 250 cc para mantener la arena.
6. Un cepillo de mano.
7. Arena que pase por un tamiz n ° 52 BS y se mantenga en un tamiz N ° 100 BS. De arena natural con una forma redonda de partículas.

### **5.2 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO**

La superficie a medir debe estar seca y debe ser primero barrida con un cepillo suave.

Llene la botella con arena. Cuando este llena toque suavemente la base del cilindro tres veces sobre la superficie de la carretera y, a continuación, el nivel superior hasta la parte superior con un borde recto.

Vierta un montón de arena en la superficie de la prueba.

En condiciones de viento, utilice un neumático que rodee la arena.

Propague la arena sobre la superficie, utilizando un disco en un movimiento circular, y la nivelación de la arena se debe hacer en un patrón circular.

Mida el radio de la revisión (con separadores).

Haga una serie de pruebas en paralelo a la acera.

Calcule la profundidad de textura



Véase el cuadro adjunto

Fórmula

V = volumen del cilindro  
R = radio de parche  
= Profundidad de textura TD

$$TD = \frac{V}{\pi R^2}$$

## Cálculos de la Revisión de la profundidad de la textura de arena

Volumen del Cilindro	Radio del Parche	Textura Profundi	Volumen del Cilindro	Radio del Parche	Textura Profundi	Volumen del Cilindro	Radio del Parche	Textura Profundi
251.3	5.1	3.08	251.3	9.4	0.91	251.3	13.7	0.43
251.3	5.2	2.96	251.3	9.5	0.89	251.3	13.8	0.42
251.3	5.3	2.85	251.3	9.6	0.87	251.3	13.9	0.41
251.3	5.4	2.74	251.3	9.7	0.85	251.3	14.0	0.41
251.3	5.5	2.64	251.3	9.8	0.83	251.3	14.1	0.40
251.3	5.6	2.55	251.3	9.9	0.82	251.3	14.2	0.40
251.3	5.7	2.46	251.3	10.0	0.80	251.3	14.3	0.39
251.3	5.8	2.38	251.3	10.1	0.78	251.3	14.4	0.39
251.3	5.9	2.30	251.3	10.2	0.77	251.3	14.5	0.38
251.3	6.0	2.22	251.3	10.3	0.75	251.3	14.6	0.38
251.3	6.1	2.15	251.3	10.4	0.74	251.3	14.7	0.37
251.3	6.2	2.08	251.3	10.5	0.73	251.3	14.8	0.37
251.3	6.3	2.02	251.3	10.6	0.71	251.3	14.9	0.36
251.3	6.4	1.95	251.3	10.7	0.70	251.3	15.0	0.36
251.3	6.5	1.89	251.3	10.8	0.69	251.3	15.1	0.35
251.3	6.6	1.84	251.3	10.9	0.67	251.3	15.2	0.35
251.3	6.7	1.78	251.3	11.0	0.66	251.3	15.3	0.34
251.3	6.8	1.73	251.3	11.1	0.65	251.3	15.4	0.34
251.3	6.9	1.68	251.3	11.2	0.64	251.3	15.5	0.33
251.3	7.0	1.63	251.3	11.3	0.63	251.3	15.6	0.33
251.3	7.1	1.59	251.3	11.4	0.62	251.3	15.7	0.32
251.3	7.2	1.54	251.3	11.5	0.60	251.3	15.8	0.32
251.3	7.3	1.50	251.3	11.6	0.59	251.3	15.9	0.32
251.3	7.4	1.46	251.3	11.7	0.58	251.3	16.0	0.31
251.3	7.5	1.42	251.3	11.8	0.57	251.3	16.1	0.31
251.3	7.6	1.38	251.3	11.9	0.56	251.3	16.2	0.30
251.3	7.7	1.35	251.3	12.0	0.56	251.3	16.3	0.30
251.3	7.8	1.31	251.3	12.1	0.55	251.3	16.4	0.30
251.3	7.9	1.28	251.3	12.2	0.54	251.3	16.5	0.29
251.3	8.0	1.25	251.3	12.3	0.53	251.3	16.6	0.29
251.3	8.1	1.22	251.3	12.4	0.52	251.3	16.7	0.29
251.3	8.2	1.19	251.3	12.5	0.51	251.3	16.8	0.28
251.3	8.3	1.16	251.3	12.6	0.50	251.3	16.9	0.28
251.3	8.4	1.13	251.3	12.7	0.50	251.3	17.0	0.28
251.3	8.5	1.11	251.3	12.8	0.49	251.3	17.1	0.27
251.3	8.6	1.08	251.3	12.9	0.48	251.3	17.2	0.27
251.3	8.7	1.06	251.3	13.0	0.47	251.3	17.3	0.27
251.3	8.8	1.03	251.3	13.1	0.47	251.3	17.4	0.26
251.3	8.9	1.01	251.3	13.2	0.46	251.3	17.5	0.26
251.3	9.0	0.99	251.3	13.3	0.45	251.3	17.6	0.26
251.3	9.1	0.97	251.3	13.4	0.45	251.3	17.7	0.26
251.3	9.2	0.95	251.3	13.5	0.44	251.3	17.8	0.25
251.3	9.3	0.92	251.3	13.6	0.43	251.3	17.9	0.25
						251.3	18.0	0.25

## 6. PRUEBAS DE PISTA

Instrumentos utilizados

(Péndulo Tester)

Rango de Taylor Hobson Surtronic Rugosidad 10 metros

### 6.1 SELECCIÓN DE UN SITIO DE PRUEBA

Una amplia variedad de condiciones de uso deben ser incluidas. Por ejemplo, una puerta sometida a tráfico pesado, una zona cercana a una fuente de contaminación, tales como una máquina expendedora y, por último, un área poco utilizada en un rincón o detrás de una puerta.

Si ha habido un accidente, entonces, resulta en relación al lugar del accidente son los mejores obtenidos en el menor tiempo posible, y preferiblemente antes de que la limpieza se ha llevado a cabo. Cuando esto no sea posible, debe establecerse claramente en el informe que las condiciones en el sitio de prueba no pueden ser las mismas que las que existían en el momento del accidente.

### 6.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La prueba de límites aceptados actualmente cuando se utiliza un deslizador de goma Cuatro S, se presentan en la Tabla 1, y son los recomendados por el Reino Unido

**Tabla 1**  
**Clasificación de los suelos. Goma Cuatro S.**

Peligrosas	Por debajo de 24
Marginal	25 a 34
Satisfactorio	35 a 64
Excelente	65 y por encima

La resistencia al deslizamiento del suelo aptos para los peatones, durante la prueba con el péndulo y gomas tipo cuatro S, puede ser interpretada utilizando el cuadro 1 (con la consideración de rugosidad como se indica más adelante en el texto). Un resultado alto seco a menudo se asocia con un bajo resultado húmedo, pero en casos extremos, un resultado poco seco puede ser menor que el resultado correspondiente húmedo.

### 6.3 MEDICIONES DE RUGOSIDAD

La rugosidad puede lograr una mejora en la resistencia al deslizamiento en condiciones húmedas. Las irregularidades pueden morder y romper a través de una película de agua, el establecimiento de contacto con el péndulo o el talón del zapato. En este sentido, los picos son más útiles que las depresiones.

La medición de los diversos aspectos de la rugosidad de la superficie es compleja, pero se ha comprobado empíricamente que una medida de pico a través de rugosidad (RTM o rugosidad Rz DIN) es en sí misma una guía útil a la resistencia al deslizamiento.

Las investigaciones han sugerido que la necesidad de suelos duros tienen una mayor rugosidad RTM de pisos poliméricos para el mismo grado de seguridad en condiciones de humedad, pero sea cual sea el material pisos RTM se utiliza un valor de rugosidad de un mínimo de 10 micras, que se necesita. En los casos en que la humedad es normal o de esperar, esta cifra puede aumentar significativamente. Un Péndulo de alta rugosidad y lecturas en general, indican un buen piso. A la baja rugosidad las lecturas del péndulo indican un piso insatisfactorio cuando se moja.

La provisión para textura superficial se realiza mediante la adopción de medidas en tres direcciones diferentes.

#### 6.3.1 Áspera y gruesa

El estándar de caucho TRRL es la elección adecuada de materiales y lecturas para el péndulo, el cual puede ser obtenido e interpretado de acuerdo con la siguiente tabla.

**Cuadro 2.**  
**Condición de Suelo – Goma Tipo T.R.R.L**

Peligrosas	Por debajo de 19
Marginales	20 a 39
Satisfactorias	40 a 74
Excelentes	75 y por encima

#### 6.3.2 Pisos Perfilados.

Pisos utilizados en zonas húmedas, como piscinas son a menudo rodeados de perfiles. El perfil tiene dos propósitos, en primer lugar, ayuda a drenar el agua lejos y en segundo lugar, permite un aspecto y textura suave en el patín del péndulo, zapato o pies descalzos para deformar y obtener un mejor agarre.

Aunque, en general, los pisos perfilados en condiciones de humedad son más seguros que los pisos de planta, esto no es universalmente el caso. Algunos pisos perfilados con las esquinas redondeadas en la elaboración de perfiles y no el grado de rugosidad de la superficie pueden ser muy resbaladizos en condiciones de humedad. La medición directa del rozamiento en superficies perfiladas es más difícil que en una superficie plana.

## **6.4 PREPARACIÓN DEL DESLIZADOR**

El trabajo de los bordes de un nuevo regulador será preparado por pasar a diez veces en 400 grados de papel de, conforme a la norma BS 871 y luego diez veces a través de papel pulido 3M utilizando la superficie mate.

El bisel en el borde de trabajo no excederá de 4 mm.

El caucho deberá estar libre de contaminación, por ejemplo, abrasivos o aceite.

Los cauchos deslizadores deben ser almacenados en la oscuridad a una temperatura de 20 grados centígrados o menos.

Para el ensayo de superficies lisas, ejemplo, pisos, el deslizamiento de borde se mantendrá en un buen estado pulido por el uso del papel como se describe o, cuando la superficie dañada se ha convertido, por el uso de papel de 400 grados primero.

Para el ensayo de superficies rugosas, por ejemplo, carreteras o aceras, el uso del papel de pulido 3M no es necesario.

### **Nota.**

El documento para la preparación de la barra estará firmemente sujeto a un soporte rígido de superficie lisa para esta operación.

### **6.4.1 Condiciones de ensayo**

Las pruebas iniciales deben llevarse a cabo en el estado en que se encuentra la superficie a ensayar. Seguidamente es aconsejable limpiar la zona de ensayo y deslizante con una toalla de papel industrial antes de realizar la prueba nuevamente.

#### **6.4.2 Temperatura**

La temperatura ambiente en el momento de las pruebas se registrará en el informe de la prueba.

#### **6.4.3 Áreas de prueba**

Al menos seis zonas de prueba de 150 mm x 100 mm o más son necesarios para dar cabida a las mediciones húmedas y secas.

Cada zona de ensayo se debe utilizar sólo una vez.

#### **6.4.4 Ensayos Seco y Húmedo.**

El procedimiento es idéntico, salvo que en las pruebas húmedas la superficie de ensayo se humedece abundantemente con agua destilada.

### **6.5 PRUEBAS DE LABORATORIO DE MATERIALES DE SUELOS.**

Antes de la prueba, coloque todos los pisos de material en un piso limpio blanco. Cubierto con un pañuelo y a una temperatura de  $23 \pm 2$  ° C y una humedad ambiente durante al menos 16 horas antes de que la prueba se lleve a cabo. Es necesario que en el momento de la prueba, el piso material del piso se encuentre plano.

Limpie todos los suelos de los materiales recibidos para el ensayo en el laboratorio, con una toalla de papel seca para eliminar todo el polvo antes de la prueba.

Salvo indicación en casos contrarios, las pruebas deben llevarse a cabo a temperaturas en el laboratorio de  $23 \pm 2$  ° C.

Los ensayos se deben realizar sobre el terreno en el que prevalece la temperatura ambiente y esta temperatura debe registrarse.

## 7. ESPECIFICACIONES DEL CAUCHO DESLIZANTE.

### Goma Tipo Cuatro S

Temperatura °C	5	23	40
Resistencia	21±2	24±2	28±2
Dureza		96+2	

### Goma Tipo TRRL

Temperatura °C	0	10	20	30	40
Resistencia	43-49	58-65	66-73	71-77	74-79
Dureza	55±5	55±5	55±5	55±5	55±5

### Goma Tipo CEN

Temperatura °C	0	10	20	30	40
Resistencia	43-49	58-65	66-73	71-77	74-79

## 7.1 ALMACENAMIENTO DE LAS GOMAS.

Las gomas deslizantes se pueden almacenar hasta dos años si se guardan en un lugar fresco y oscuro con un medio ambiente constante, preferiblemente por debajo de una temperatura de 15 grados centígrados.

## 8. CÁLCULOS DE ESCALA

El grabado en la escala del péndulo ha estado en uso durante muchos años. A menudo se ha descrito como una medida arbitraria sin una base matemática, lo cual no es correcto.

La explicación más simple es que la escala es el coeficiente de fricción veces por 100. Sin embargo, esta explicación no es totalmente cierta. Hay una serie de pequeñas diferencias entre COF x 100 y PV (péndulo valores), y una gran diferencia las cuales son debidas al efecto de acoplamiento al borde de la superficie de ensayo del deslizador y de la carga utilizada para su tensión.

TABLA DE CONVERSIÓN FCO x 100 a PV

COF x 100	PV		COF x 100	PV
1	1		51	48
2	2		52	48
3	3		53	49
4	4		54	50
5	5		55	51
6	6		56	51
7	7		57	52
8	8		58	53
9	9		59	54
10	10		60	55
11	11		61	55
12	12		62	56
13	13		63	57
14	14		64	58
15	15		65	58
16	16		66	59
17	17		67	60
18	18		68	60
19	19		69	61
20	20		70	62
21	21		71	63
22	22		72	63
23	23		73	64
24	24		74	65
25	25		75	65
26	26		76	66
27	27		77	67
28	28		78	68
29	29		79	68
30	30		80	69
31	31		81	70
32	32		82	70
33	32		83	71
34	33		84	72
35	34		85	72
36	35		86	73
37	36		87	74
38	37		88	74
39	38		89	75
40	39		90	76
41	39		91	76
42	40		92	77
43	41		93	77
44	42		94	78
45	43		95	79
46	44		96	79
47	44		97	80
48	45		98	81
49	46		99	81
50	47		100	82



## 9. CALIBRACIÓN

Cuando los péndulos son fabricados son calibradas por Pinzuar Ltda y un Informe de Calibración es expedido y entregado con su respectiva trazabilidad, Pinzuar Ltda, trabaja en laboratorios de metrología acorde con especificaciones ala norma ISO 17025 e ISO 9001.

En condiciones normales de uso de un péndulo, este seguirá funcionando correctamente durante varios años. Sin embargo los daños mecánicos, a menudo difíciles de identificar pueden causar resultados inexactos.

Se recomienda calibrar el equipo con una periodicidad de un año. Pinzuar Ltda fabrica a su vez un equipo de calibración para el péndulo, el cual es entregado con su respectivo procedimiento de calibración, este equipo de calibración no es entregado con el péndulo, sino que es un accesorio el cual debe ser solicitado a Pinzuar Ltda, si así se considera necesario.

## 10. RUTINAS DE MANTENIMIENTO

### 10.1 FALLAS COMUNES.

**10.1.1. El brazo no cae libremente.** Asegúrese de sujetar el brazo cuando el patín el brazo se encuentra en el bloque, antes de apretar la tuerca del adaptador. Si esto no corrige el problema de ajustar la posición de captura. Asegúrese de que el brazo esté bien fijado a la cabeza de rotación, disminuya el uso de la captura rotando con la llave suministrada, la posición de las capturas en el bloque del brazo del péndulo.

**10.1.2. La oscilación del Brazo no es paralelo a la barra principal.** Usando la llave suministrada afloje las dos chavetas que se encuentran enfrentadas en la parte trasera del equipo y gire el cuerpo del péndulo, según sea necesario. Mida la distancia desde la parte delantera de los pies a la estructura en tres diferentes posiciones de la oscilación, que debe ser constante. Reaprete la chavetas.

**10.1.3. El Puntero no llega a cero.** Quite el puntero y limpie las superficies del rodamiento. Lubrique las arandelas con un aceite ligero. Revise que los cojinetes giren en la dirección de rotación de la cabeza y que a su vez lo hagan libremente.

**10.1.4 Los Resultados son inferiores a los previstos.** Compruebe que el tornillo de ajuste de elevación no ha sido excesivamente ajustado. Con el tiempo los rodamientos del pie puede contaminarse con tierra / arena y puede ser necesario que este sea lavado con un liquido suave.

9.

## **11. GARANTÍA**

*Los productos PINZUAR LTDA. están garantizados contra defectos en materiales y mano de obra desde la fecha de entrega hasta el período de duración de la garantía.*

*Durante el período de garantía Pinzuar Ltda. reparará, o, a su elección, reemplazará cualquier componente(s) que se compruebe que esté defectuoso sin cargo, siempre que el producto sea regresado, con flete prepagado, a Pinzuar Ltda.*

*Esta garantía no aplica si el producto ha sido dañado por accidente o maltrato, expuesto a materiales radiactivos o corrosivos, tiene materiales extraños dentro del producto, o como resultado de servicio o modificaciones por parte de otros.*

*Ninguna otra garantía no expresa o implícita es otorgada por Pinzuar Ltda. Al mismo tiempo No será responsable por otros daños consecuentes.*

### **Pinzuar Ltda. produce:**

#### **Máquinas de ensayo** manuales, digitales y automatizadas:

Máquinas universales, para ensayos a compresión, a tensión, a flexión, a cizalla, etc.,

#### **Equipos para laboratorios de suelos:**

Equipos para CBR, de laboratorio y de campo, perforación, toma muestras, ensayos de corte directo, de consolidación, límite plástico y límite líquido, densidades, medidores de humedad, (humedómetros), etc.

#### **Equipos para laboratorios de asfaltos:**

Equipos para ensayos marshall, extractores centrífugos, viga Benkelman, perforadores, toma muestras, moldes de estabilidad, etc.

#### **Equipo para laboratorios de cementos y concretos:**

Prensas para ensayos de cilindros, núcleos, vigas, cubos, tensión indirecta, expansión; camisas para muestras cilíndricas, vigas, triple cubo, cono de asentamiento slump, aguja de Vicat, etc.

#### **Equipo para granulometría:**

Tamices en bronce y acero inoxidable, tamizadoras, Balanzas mecánicas y electrónicas.

**Software especializado:** registro y procesamiento de datos.

**Balanzas mecánicas y electrónicas.**

**Mantenimiento y calibración** de equipos de laboratorio, máquinas de ensayo, balanzas.

- CERTIFICADOS EN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD ISO 9001 POR BVQI
- CERTIFICACIÓN UKAS
- SELLO DE PRODUCTO PARA TAMICES SEGÚN NORMA ASTM E11/2004
  
- LABORATORIO DE METROLOGÍA.
- ACREDITACIÓN EN MASA Y BALANZAS SEGÚN ISO 17025
- ACREDITACIÓN EN LONGITUD SEGÚN ISO 17025