BA130012
No. 99MBG130E2

HR-110MR
HR-210MR

Durómetro Rockwell

Manual del Usuário

Leer el Manual del Usuario minuciosamente antes de operar el instrumento.
Después de la lectura de este manual, manténgalo a mano para futuras consultas.

Mitutoyo

SÍMBOLOS USADOS EN ESTE MANUAL

Se presentan abajo los símbolos utilizados en este manual y sus respectivos significados.

Cuidados desde el punto de vista de seguridad:

Para que el producto sea utilizado correctamente y también para evitar riesgos de accidentes y proteger las propiedades de la empresa se emplearon los símbolos a seguir.

- Los símbolos de abajo indican: precaución, advertencia y peligro para situaciones en general.

PELIGRO

Indica una situación peligrosa inminente que, si no se evita, resultará en serias lesiones o muerte.

ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría resultar en serias lesiones o muerte.

PRECAUCIÓN

Indica situaciones en que existe la posibilidad de lesiones graves o de daños materiales, cuando se opera la máquina de forma inadecuada, y se ignora el mensaje exhibido.

- Los símbolos a seguir indican la precaución necesaria para una situación de peligro o actos prohibidos/obligatorios:

Alerta al usuario de una situación peligrosa específica (incluye también situaciones de peligro y advertencia). El contenido del mensaje aparece dentro del símbolo. (El ejemplo dado significa "riesgo de choque eléctrico".)

Prohíbe una acción específica. El contenido del mensaje viene dentro o cerca del símbolo (la figura a la izquierda significa "no desmonte".)

Especifica o indica una acción requerida. El contenido del mensaje aparece dentro o en las proximidades del símbolo (la figura a la izquierda indica la necesidad de puesta a tierra).

SÍMBOLOS USADOS EN ESTE MANUAL

Notas explicativas:

Los diferentes tipos de “notas explicativas” se utilizan en este manual para ayudar a los usuarios a obtener resultados de prueba confiables, por medio del uso correcto del producto.

IMPORTANTE:

- Indica una nota explicativa con las informaciones necesarias para alcanzar los objetivos. Usted no puede omitir esta nota para completar una tarea.
- Significa también que la omisión de esta instrucción podrá perjudicar el desempeño y la precisión de la máquina, o inclusive, la posibilidad de encontrarse con problemas para mantener el mismo nivel de desempeño y precisión.

NOTA: Destaca los principales puntos del texto que merecen ser especialmente enfatizados o informaciones complementarias. Indica la existencia de detalles en procedimientos específicos que necesitan cuidados especiales. (por ej. limitaciones de memoria, configuraciones del equipo, o detalles que se aplican a versiones específicas de un programa).

REFERENCIA: Presentan ejemplos específicos para explicar los procedimientos o informaciones sobre referencias, o más detalles sobre las operaciones y funciones de la máquina.

Indica también la localización de otras informaciones de referencia para ser consultadas.

- Mitutoyo no se responsabiliza por pérdidas o daños causados por una manipulación diferente a la contenida en las instrucciones de este manual.
- El contenido de este manual podrá ser alterado sin aviso previo a los consumidores.

© Copyright 2006 Mitutoyo Corporation. Todos los derechos reservados.

CUIDADOS EN EL USO

- **Este producto es un equipo para ensayo de dureza (Durómetro).**
  No lo utilice para ninguna otra finalidad que no sea la de ensayo de dureza.
- **Es un equipo de precisión.**
  Tenga mucho cuidado en su manipulación**.** Durante el uso del equipo, sea muy cuidadoso para que no sufra impacto y/o para que no sea aplicada una fuerza excesiva sobre las piezas del mismo**.**
- **No toque el Durómetro cuando esté en operación.**
  Movimientos inesperados durante las pruebas pueden causar accidentes, como dedos y/o manos aprisionadas en el equipo**.**
- **En el caso de procedimientos de manutención o de trabajos eléctricos en el equipo, el interruptor de energía debe estar APAGADO.**
  Con la finalidad de evitar accidentes causados por una activación inesperada del equipo, o por choques eléctricos, se recomienda apagarlo siempre antes de colocarlo en funcionamiento**.**
- **Cables de alimentación**
  Use siempre los cables de alimentación suministrados con el equipo**.** Entre en contacto con **Mitutoyo** si nota alguna anormalidad en el cable o en el enchufe**.** Todos los servicios de reparación o de sustitución serán realizados por el equipo de Asistencia Técnica de **Mitutoyo**.
- **Retirada de la tapa / desmontaje del Durómetro**
  Este producto es un equipo de medición precisa. Posee también componentes internos con alta temperatura y alto voltaje eléctrico. Por lo tanto, nunca retire la tapa del Durómetro para ninguna otra finalidad que no sea la de sustitución de las piezas consumibles**.**
- **Cuidados con el Durómetro**
  El polvo del Durómetro se debe limpiar con un paño suave, sin pelusas. Si el paño no fuera suficiente para limpiar el equipo, use un paño humedecido con un detergente neutro para retirar el polvo y las manchas. En seguida, límpielo con un paño seco o humedecido con agua y bien retorcido. Nunca use solventes orgánicos como tíner o benceno.
- **Se deben tomar medidas de protección en caso de que el equipo sea utilizado en un local dentro de una de las siguientes condiciones:**
  - un local donde se generen interferencias en función de electricidad estática;
  - un local donde haya una importante fuerza de campo eléctrico;
  - un local próximo a las líneas de fuente de alimentación/líneas de energía;
  - un local donde haya riesgo de exposición a la radiación; y
  - un local que pueda verse afectado por efectos de gases corrosivos**.**

GARANTÍA

A pesar de que el Durómetro haya sido fabricado bajo un severo control de calidad, en el caso de presentar defecto de fabricación o de material, dentro de 1 (un) año a partir de la fecha original de compra, el equipo (salvo los productos de software) será reparado, a criterio de **Mitutoyo**, sin ningún cargo. Por favor, entre en contacto con el vendedor en el lugar donde fue adquirido el equipo o con nuestro departamento de ventas.

Si el equipo fuera dañado en función de las causas expuestas abajo, la reparación del mismo estará sujeta a cobro, aún estando dentro del período de garantía:

1 Daños debido a uso inadecuado o a modificaciones no autorizadas;

2 Daños debido al transporte, caída o transferencia de local, después de la instalación;

3 Daños derivados del uso de productos químicos, gases, incendio o catástrofes naturales.

Esta garantía es válida solamente cuando el instrumento está debidamente instalado y operado de acuerdo con las instrucciones de este manual

OBSERVACIONES PARA LA TRANSFERENCIA AL EXTRANJERO

Este producto es una carga o un programa sujeto a la reglamentación "*Catch All*"(doble utilización), de acuerdo con la "Legislación de transferencia y comercio exterior, norma para el control de la exportación, Anexo 1 y/o los 16 ítems especificados en la Lista Anexa a la norma para transferencia al exterior". Observe que el Manual del Usuario posee también una tecnología sujeta a la reglamentación "*Catch All*".

Entre en contacto con **Mitutoyo** en caso de exportación o de transporte del producto a un país extranjero, o en caso de transferencia de tecnología a un no residente, ya que estas acciones pueden exigir una Autorización de exportación o una Autorización para operación de servicio del Ministerio de Economía, Industria y Comercio u otros documentos oficiales.

DESECHO DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VIEJOS

(Válido en la Unión Europea y en otros países europeos donde hay un sistema de recolección selectiva de basura.).

Cuando fijado en el producto o en su embalaje, ese símbolo indica que el producto no debe ser tratado como basura doméstica. Para reducir el impacto ambiental de WEEE (Equipo Eléctrico e Electrónico Desechado - la basura electrónica) y reducir su volumen en los vertederos sanitarios, reutilice o recicle ese tipo de producto.

Para obtener más información, póngase en contacto con el revendedor o el distribuidor.

ÍNDICE

SÍMBOLOS USADOS EN ESTE MANUAL i

SÍMBOLOS USADOS EN ESTE MANUAL ii

CUIDADOS EN EL USO iii

GARANTÍA iv

OBSERVACIONES PARA LA TRANSFERENCIA AL EXTRANJERO v

DESECHO DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VIEJOS v

1 INTRODUCCIÓN 1-1

1.1 ESCALAS DE DUREZA 1-2

2 ESPECIFICACIONES 2-1

2.1 DENOMINACIÓN DE LAS PIEZAS (Equipo de ensayo) 2-1
2.2 DENOMINACIÓN DE LAS PIEZAS (Accesorios normales) 2-3
2.3 VISTA GENERAL 2-4
2.4 PRINCIPALES ESPECIFICACIONES 2-6
2.5 ACCESORIOS PATRÓN 2-7
2.6 CONSUMIBLES Y PIEZAS DE REPUESTO 2-8
2.7 ACCESORIOS ESPECIALES 2-9

3 PROCEDIMIENTO PARA DESTRAVAR EL DURÓMETRO 3-1

3.1 PROCEDIMIENTO PARA DESTRAVAR EL DURÓMETRO 3-1
3.2 INSTALACIÓN DE LOS PESOS 3-5

4 INSTALACIÓN Y PREPARACIÓN PARA EL USO 4-1

4.1 INSTALACIÓN DEL DURÓMETRO 4-1
4.2 PREPARACIÓN PARA EL USO 4-4
4.3 COLOCACIÓN Y RETIRADA DEL FUELLE DE PROTECCIÓN 4-6

5 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE DUREZA 5-1

5.1 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 5-1
5.2 AJUSTE DEL TIEMPO DE APLICACIÓN DE LA CARGA (Solamente para el modelo HR-210MR) 5-3
5.3 AJUSTE DE LA VELOCIDAD DE LA CARGA (Solamente para el modelo HR-110MR) 5-4

6 CONTROL DE PRECISIÓN DEL SISTEMA 6-1

7 MANTENIMIENTO 7-1

7.1 ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO 7-1
7.2 LIMPIEZA DEL HUSO PRINCIPAL 7-1
7.3 SUSTITUCIÓN DEL PENETRADOR 7-2
7.4 REPUESTO DEL ACEITE 7-2

CONTACTOS DE SERVICIO

1 INTRODUCCIÓN

Los instrumentos **Mitutoyo** para prueba de dureza fueron diseñados para verificar la dureza en acero y metales en general, según el método Rockwell.
Sugerimos leer detalladamente este manual antes de usar el equipo.

1.1 ESCALAS DE DUREZA

Las escalas del Durómetro pueden variar según los penetradores y las cargas de prueba (fuerzas de prueba) aplicadas.

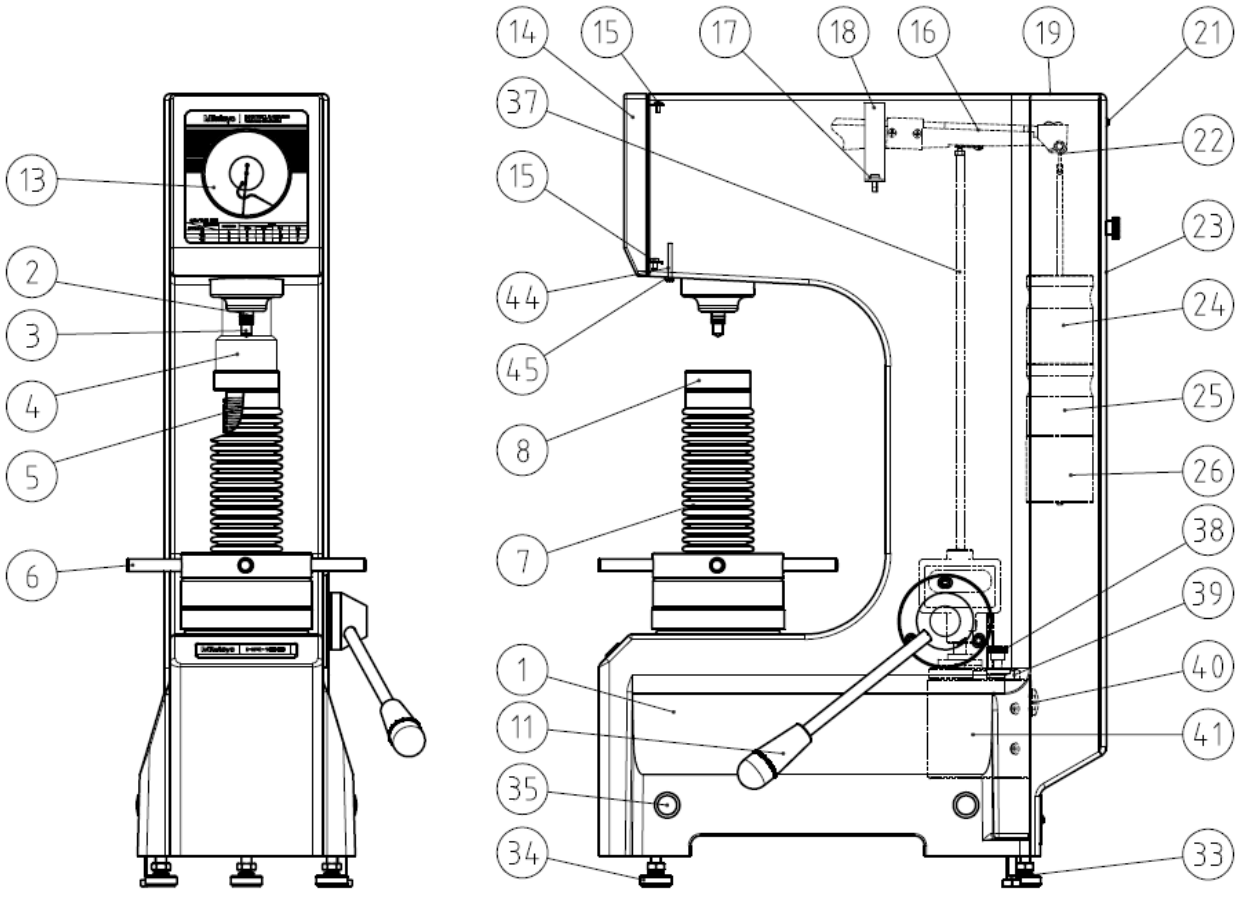
Este Durómetro usa símbolos para representar las cargas y los penetradores utilizados como muestra la siguiente lista.

Observe la vista general para localizar donde se encuentran indicadas la precarga y la carga total.

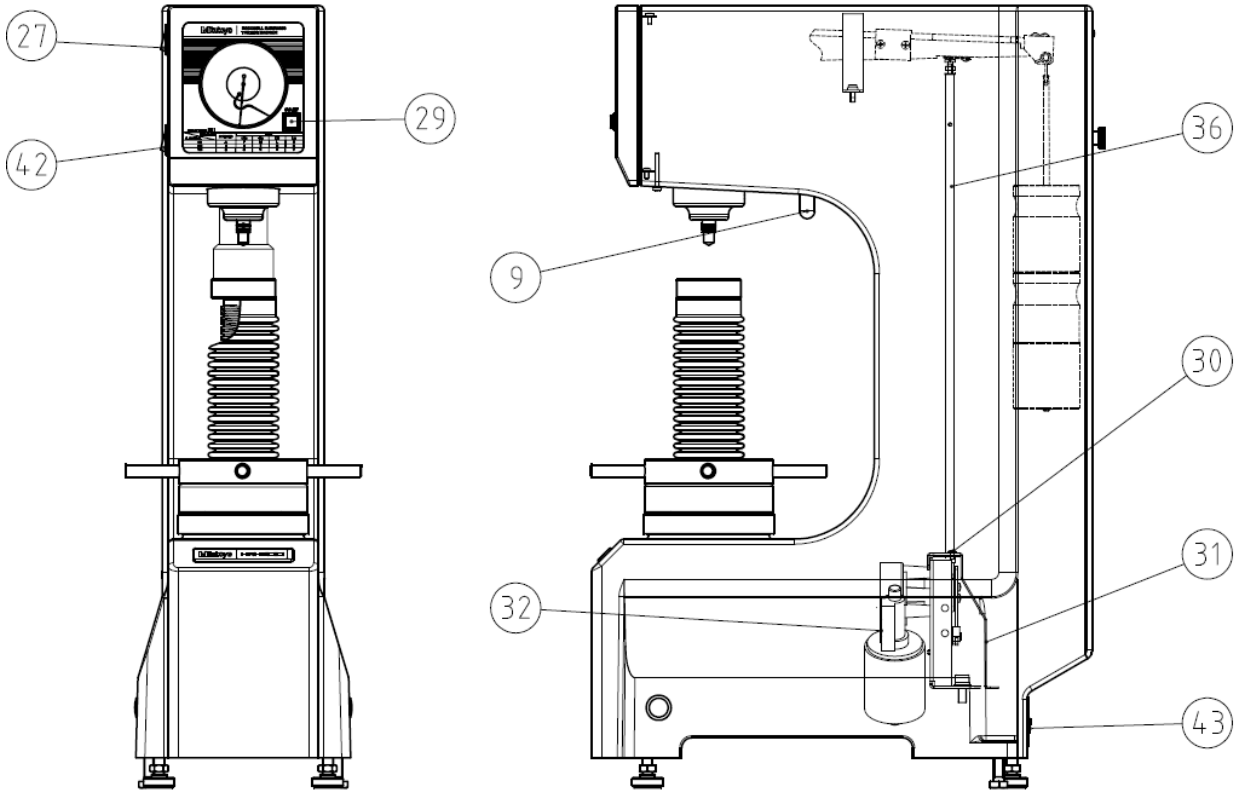
Método	Escala	Penetradores		Precarga (N)	Carga total	
		Penetrador usado	Indicación		Carga total (N)	Indicación
Rockwell	HRA	Diamante	DIAMANTE	98,07	588,4	60
	HRD				980,7	100
	HRC				1471	150
	HRF	Esfera de aço ou Esfera de carburo de tungsteno 1/16”	ESFERA 1/16		588,4	60
	HRB				980,7	100
	HRG				1471	150
	HRH	Esfera de acero o Esfera de carburo de tungsteno 1/8”	ESFERA 1/8		588,4	60
	HRE				980,7	100
	HRK				1471	150
	HRL	Esfera de acero o Esfera de carburo de tungsteno 1/4”	ESFERA 1/4		588,4	60
	HRM				980,7	100
	HRP				1471	150
	HRR	Esfera de acero o Esfera de carburo de tungsteno 1/2”	ESFERA 1/2		588,4	60
	HRS				980,7	100
	HRV				1471	150

2 ESPECIFICACIONES

2.1 DENOMINACION DE LAS PIEZAS (Equipamiento de ensayo)



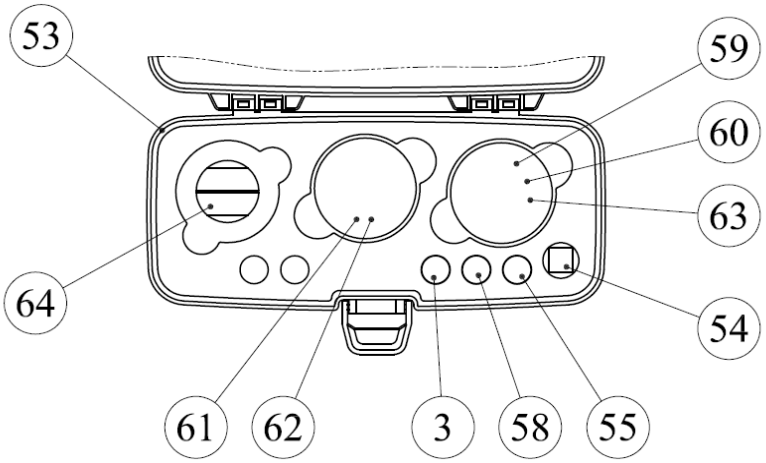
HR-110MR – Vista general



HR-210MR – Vista general

Nº	Denominación	Nº	Denominación	Nº	Denominación
1	Cuerpo principal	18	Traba del brazo	34	Pie nivelador
2	Porta-penetrador	19	Tapa superior	35	Barra de elevación
3	Penetrador de diamante	20	Eje del gancho	36	Varilla del motor
4	Buje de protección (material de embalaje)	21	Tornillo de tapa superior	37	Varilla del amortiguador
5	Husillo principal	22	Gancho	38	Tornillo de ajuste
6	Palanca del volante	23	Tapa trasera	39	Buje del aceite
7	Protección com fuelle	24	Peso (150)	40	Indicador de nível
8	Mesa plana	25	Peso (100)	41	Amortiguador
9	Led de iluminación	26	Peso (60)	42	Interruptor de energia
11	Palanca del amortiguador	27	Interruptor de carga	43	Conector DC IN
13	Reloj comparador	29	Botón de acionamento	44	Tornillo de trava
14	Tapa Frontal	30	Tornillo de tapa del motor	45	Arandela lisa
15	Tornillo de tapa frontal	31	Tapa de protección del motor		
16	Brazo	32	Motor		
17	Tornillo de trava	33	Tornillo de apoyo anticaida		

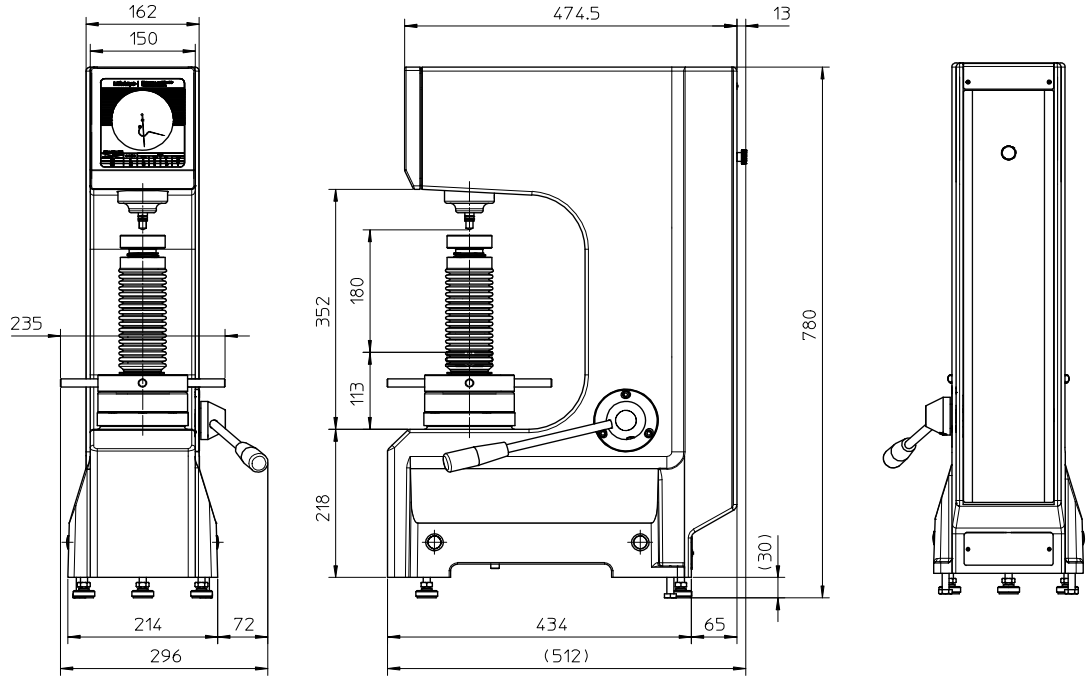
2.2 DENOMINACION DE LAS PIEZAS (Accesorios normales)



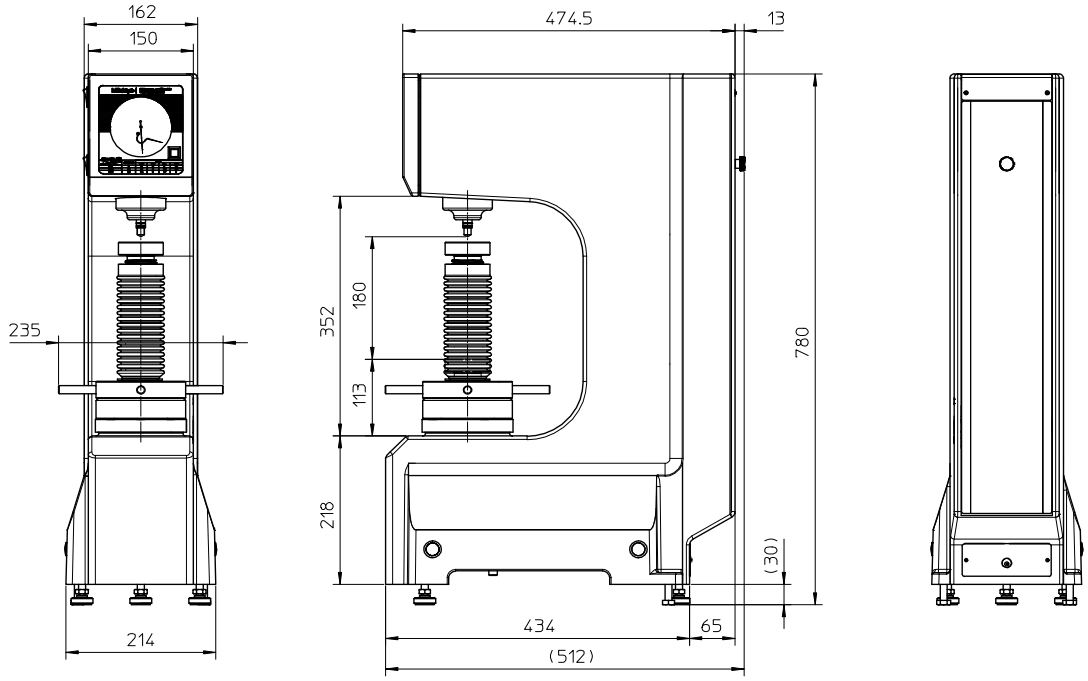
Nº	Denominación	Unidades	Observaciones
53	Caja de accesorios	1	
3	Penetrador de diamante	1	
8	Mesa plana	1	ø 64 mm
54	Nível de burbuja	1	
55	Esfera 1/16" para reposición	12	Incluido en caso de utilizar penetrador de esfera de acero
		1	Incluido en caso de utilizar penetrador de esfera de carburo de tungsteno
58	Penetrador de esfera 1/16"	1	Esfera de acero o esfera de carburo de tungsteno
59	Patrón de dureza 60-65HRC	1	
60	Patrón de dureza 90-95HRB	1	
63	Patrón de dureza 30-35HRC	1	
64	Mesa em V grande (D40x30)	1	
	Cable de alimentación	1	Incluído solamente en modelo HR-210MR.
	Adaptador AC	1	Incluído solamente en modelo HR-210MR. (AC 100-240 v, 50-60Hz, 1.2A)
	Cobertor de vinilo	1	
	Manual del usuario	1	
	Certificado de inspección	1	

2.3 VISTA GENERAL

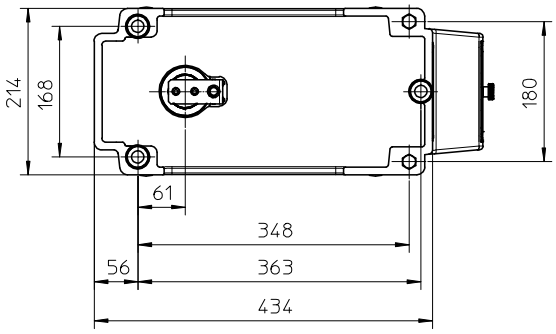
2.3.1 HR-110MR – Vista general



2.3.2 HR-210MR – Vista general



2.3.3 HR-110MR, 210MR – Vista inferior



2.4 PRINCIPALES ESPECIFICACIONES

ITEM	HR-110MR	HR-210MR
Metodo de ensayo	Metodo de ensayo de dureza Rockwell	
Precarga	98,07 N (10 kgf)	
Sistema para cambio de precarga	Ninguno	
Carga total	588,4 , 980,7 , 1471 N (60 , 100 , 150 kgf)	
Sistema para cambio de precarga total	Ninguno (carga manualmente)	
Mecanismo de accionamiento	Accionamiento por amortiguador hidárulico	Sistema de accionamiento motorizado
Ajuste del tiempo de aplicación de carga	Manual	Fijo (Tiempo total de carga de 3 ~ 5,5 s) o Manual (conmutado por un interruptor)
Sistema elevación/descenso	Manual	
Altura máxima del cuerpo de prueba	0~180mm (en uso de mesa plano) Altura máx. del cuerpo de prueba con protección de fuelle será de 100 mm.	
Profundidad máxima del cuerpo de prueba	165 mm (a partir del centro del penetrador)	
Indicación	Reloj comparador	
Unidad mínima de indicación	0,5 HR	
Alimentación electrica	Ninguna	Entrada AC: 100-240V, 50-60 Hz, 1,2A Salida DC: 12V – 3,5A
Dimensión externa	296 (L) x 512 (P) x 780 (A) mm	214 (L) x 512 (P) x 780 (A) mm
Peso	48,7 kg	45,6 kg
Dimensión interna sin embalaje	500 (L) x 650 (P) x 1000 (A) mm	
Peso bruto (equipamiento + accesorios + embalaje)	82 kg	79 kg

2.5 ACCESORIOS STANDARD

No. PIEZA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	U.	
-	Juego de pesas	HR-110MR/210MR	1 juego	
-	Caja para almacenar accesorios		1	
-	Mesa plana	Ø 64 mm	1	
-	Mesa en V	Ø 40 mm; largo de ranura: 30 mm	1	
-	Nivel de burbuja		1	
56AAK312	Cobertor de vinilo		1	
-	Penetrador de diamante	Para Rockwell	1	
-	Penetrador de esfera 1/16"	Esfera de acero o esfera de carburo de tungsteno	1	
-	Esfera de acero 1/16" para reposición	Incluido en caso de uso de penetrador de esfera de acero	12	
-	Esfera de carburo de tungsteno 1/16" para reposición	Incluido en caso de uso de penetrador de esfera de carburo de tungsteno	1	
-	Patrón 30-35HRC		1	
-	Patrón 60-65HRC		1	
-	Patrón 90-95HRB		1	
99MBG130*	Manual del Usuario (HR-110MR/210MR)	Idioma de acuerdo al País	1	
357651	Adaptador AC		1	Nota 1
-	Cable de alimentación	Diferenciado conforme territorio	1	Nota 1

Nota 1: Incluido solamente el modelo HR-210MR.

2.6 CONSUMIBLES Y PIEZAS DE REPOSICIÓN

2.6.1 PARA USUARIOS QUE ADQUIERAN EL EQUIPAMIENTO DIRECTAMENTE DE MITUTOYO JAPON

No. PIEZA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	Unidad	
19BAA072	Penetrador de diamante	Para Rockwell	1	Nota 2
19BAA515	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/16" para reposición		1	Nota 2
19BAA507	Esfera de carburo de tungsteno 1/16" para reposición		1	Nota 2
19BAA078	"Penetrador de esfera 1/16"		1	Nota 2
19BAA082	Esfera de acero 1/16" para reposición		10	Nota 2
810-039	Mesa Plana	Ø 64 mm	1	Nota 2
810-040	Mesa en V	Ø 40 mm; largo de ranura: 30 mm	1	Nota 2

Nota 2: Las piezas son las que originalmente las que o originalmente acompañam el equipamiento.

2.6.2 PARA USUÁRIOS QUE ADQUIERAN EL EQUIPAMIENTO DE OTRAS UNIDADES DA MITUTOYO Y DE DISTRIBUIDORES MITUTOYO.

No. PIEZA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	U.
56AAH352	Penetrador de diamante	Para Rockwell	1
56AAK475	"Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/16" para reposición		1
56AAK651	"Esfera de carburo de tungsteno 1/16" para reposición		1
56AAK474	"Penetrador de esfera 1/16"		1
56AAJ440	"Esfera de acero 1/16" para reposición		12
56AAK455	Mesa plana	Ø 64 mm	1
56AAK456	Mesa en V	Ø 40 mm, largo de ranura: 30 mm	1

2.7 ACCESORIOS ESPECIALES

2.7.1 PARA USUARIOS QUE ADQUIERAN EL EQUIPAMIENTO DIRECTAMENTE DE MITUTOYO JAPON

No. PIEZA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
11AAC222	Juego de pesos para metodo Brinell (110/200/300)	
19BAA318	Microscopio 40x	
19BAA319	Microscopio 100x	
19BAA277	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1,0 mm	
19BAA279	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 2,5 mm	
19BAA280	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 5,0 mm	
19BAA284	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 10,0 mm	
19BAA281	Esfera de carburo de tungsteno 1,0 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA283	Esfera de carburo de tungsteno 2,5 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA162	Esfera de carburo de tungsteno 5,0 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA163	Esfera de carburo de tungsteno 10,0 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA077	Penetrador de esfera de acero 1/2"	
19BAA076	Penetrador de esfera de acero 1/4"	
19BAA075	Penetrador de esfera de acero 1/8"	
19BAA085	Esfera de acero 1/2" para reposición	(Unidad: 10 unidades)
19BAA084	Esfera de acero 1/4" para reposición	(Unidad: 10 unidades)
19BAA083	Esfera de acero 1/8" para reposición	(Unidad: 10 unidades)
19BAA506	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/2"	
19BAA505	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/4"	
19BAA504	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/8"	
19BAA510	Esfera de carburo de tungsteno 1/2" para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA509	Esfera de carburo de tungsteno 1/4" para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA508	Esfera de carburo de tungsteno 1/8" para reposición	(Unidad: 1 unidad)
810-041	Mesa en V pequeño	Ø 40 mm; largo de ranura: 6 mm
810-042	Mesa en V pequeño	Ø 10 mm; largo de ranura: 8 mm
810-043	Mesa con resalto	Ø 12 mm; altura: 1,5 mm
810-044	Mesa con resalto	Ø 5,5 mm; altura: 13 mm
810-030	Mesa con resalto diamante	Ø 10 mm; altura: 1,5 mm
810-029	Mesa en V especial	Longitud: 400 mm; largo de ranura: 50 mm
810-037	Mesa redonda	Ø 180 mm
810-038	Mesa redonda	Ø 250 mm
810-027	Soporte “Vari-rest” (soporte para medición de cuerpo de prueba grande)	
810-028	Suporte “Jack-rest” (soporte para medición de cuerpo de prueba grande)	

2.7.2 PARA USUARIOS QUE ADQUIERAN EL EQUIPAMIENTO DE OTRAS UNIDADES Y DE DISTRIBUIDORES MITUTOYO

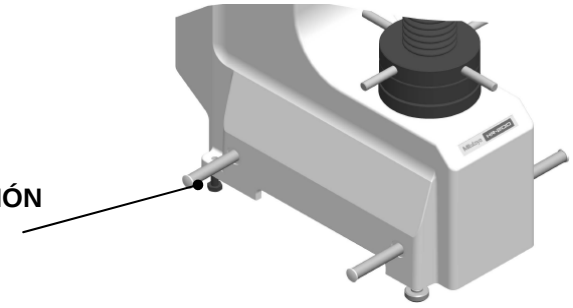
No. PIEZA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
56AAK286	Juego de pesos para metodo Brinell (100)	
19BAA318	Microscopio 40x	
56AAK630	Microscopio 100x	
19BAA277	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1,0 mm	
56AAK479	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 2,5 mm	
56AAK480	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 5,0 mm	
19BAA284	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 10,0 mm	
19BAA281	Esfera de carburo de tungsteno 1,0 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
56AAE497	Esfera de carburo de tungsteno 2,5 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
56AAE500	Esfera de carburo de tungsteno 5,0 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA163	Esfera de carburo de tungsteno 10,0 mm para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA077	Penetrador de esfera de acero 1/2"	
19BAA076	Penetrador de esfera de acero 1/4"	
19BAA075	Penetrador de esfera de acero 1/8"	
19BAA085	Esfera de acero 1/2" para reposición	(Unidad: 10 unidades)
19BAA084	Esfera de acero 1/4" para reposición	(Unidad: 10 unidades)
19BAA083	Esfera de acero 1/8" para reposición	(Unidad: 10 unidades)
19BAA506	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/2"	
19BAA505	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/4"	
19BAA504	Penetrador de esfera de carburo de tungsteno 1/8"	
19BAA510	Esfera de carburo de tungsteno 1/2" para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA509	Esfera de carburo de tungsteno 1/4" para reposición	(Unidad: 1 unidad)
19BAA508	Esfera de carburo de tungsteno 1/8" para reposición	(Unidad: 1 unidad)
810-041	Mesa en V pequeño	Ø 40 mm; largo de ranura: 6 mm
810-042	Mesa en V pequeño	Ø 10 mm; largo de ranura: 8 mm
810-043	Mesa con resalto	Ø 12 mm; altura: 1,5 mm
810-044	Mesa con resalto	Ø 5,5 mm; altura: 13 mm
810-030	Mesa con resalto diamante	Ø 10 mm; altura: 1,5 mm
810-029	Mesa en V especial	Longitud: 400 mm; largo de ranura: 50 mm
810-037	Mesa redonda	Ø 180 mm
810-038	Mesa redonda	Ø 250 mm
810-027	Soporte “Vari-rest” (soporte para medición de cuerpo de prueba grande)	
810-028	Suporte “Jack-rest” (soporte para medición de cuerpo de prueba grande)	

3 PROCEDIMIENTO PARA DESTRABAR EL DUROMETRO

- Este procedimiento debe ser realizado por el equipo de Asistencia Técnica de **Mitutoyo**. A fin de prevenir accidentes y/o daños en las funciones del equipamiento, y extremamente recomenado que la tapa del equipamiento no sea removida por cualquier motivo que no sea o de reposición de piezas consumibles y cambio de pesos.

3.1 PROCEDIMIENTO PARA DESTRABAR EL DUROMETRO

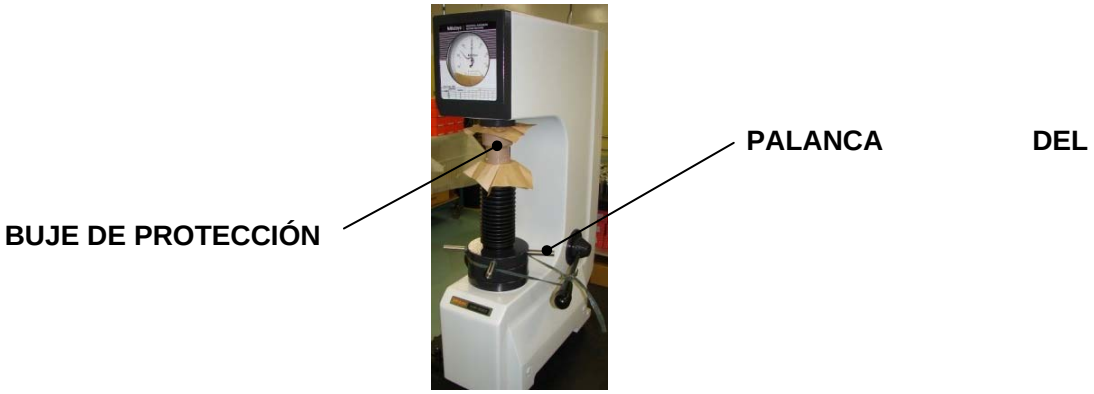
1) Retire El Durómetro de la caja.
   Para levantar el equipamiento, Asegure y empuje el equipamiento por las **barras de elevación**.



PELIGRO

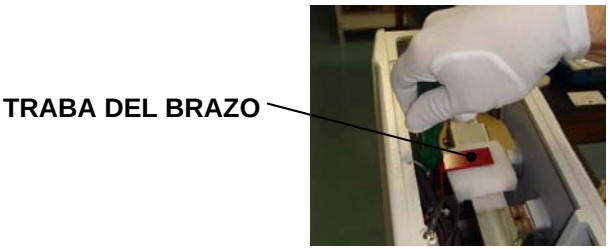
- Este producto pesa aproximadamente 50 kg. Por lo tanto, el procedimiento para levantarlo de la caja deberá ser realizado por lo menos por cuatro personas.
- Cuidando para que los dedos o las manos no queden apretadas en la caja o en El equipamiento.
- No levante el equipamiento por cualquier otro lugar que no sea por las **barras de elevación.**
- Al instalar, descienda lentamente. Evite deslizar de lado, pues el **pie nivelador** (34) podrá inclinarse, y no instalarse correctamente.

2) Coloque el Durómetro sobre una mesa com apoyo firme.
3) Desenvuelva la cinta que envuelve la **palanca del volante**(6), tirando la cinta por la extremidad. Gire la **palanca del volante** (6) en sentido antihorario, y retire el **buje de protección** (4).



4) Suelte los **tornillos de la tapa superior** (21), usando un destornillador Phillips y retire la **tapa superior** (19).

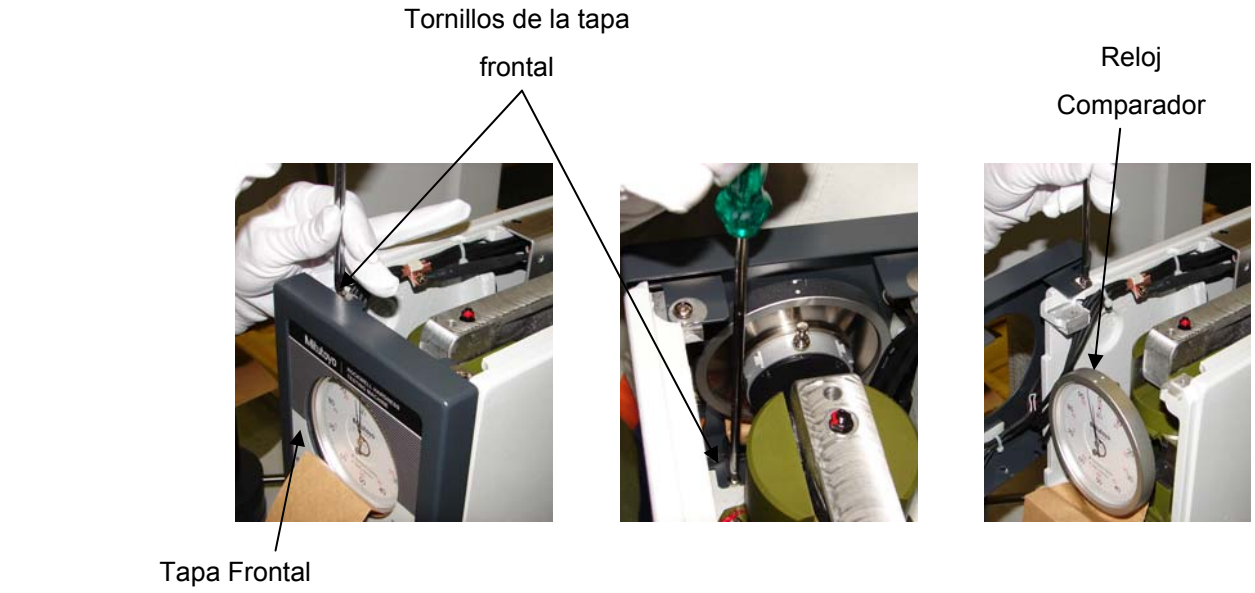
5) Afloje el **tornillo de la traba** (17) usando un destornillador Phillips. Gire 90º la **traba del brazo** (18) y sujete nuevamente el **tornillo de la traba**.

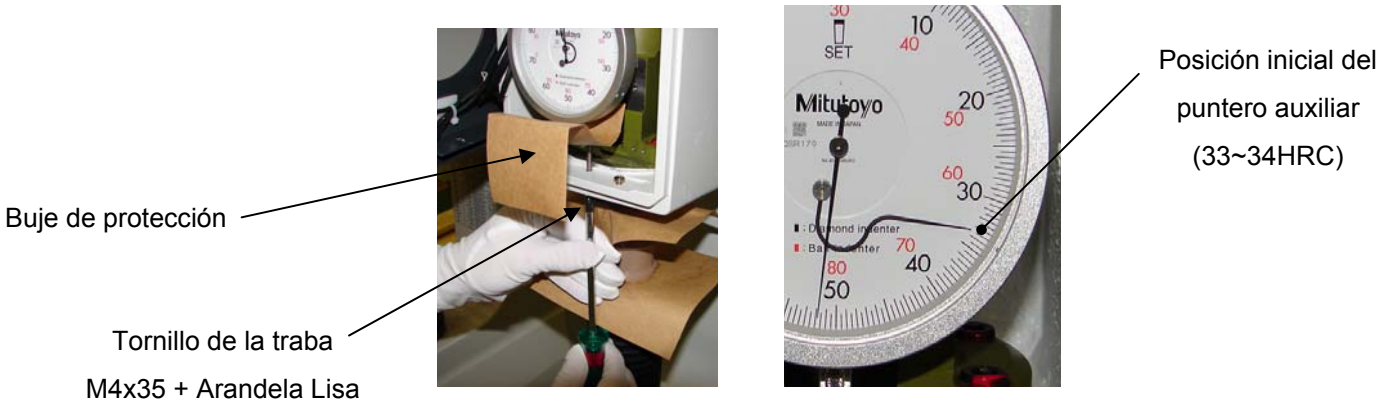


6) Suelte los 4 **tornillos de la tapa frontal** (15) y remueva la **tapa frontal** (14).
7) Coloque la **tapa frontal** (14) en la posición indicada según figura abajo (no es necessario para HR-110MR).
8) Suelte **el tornillo de la traba** M4x35 (44) y la arandela **lisa** (45) para remover el **buje de protección** (4) que protege el **reloj comparador** (13). Verifique si la posición inicial del puntero auxiliar es 33~34HR.

9) Fije nuevamente la **tapa frontal** (14).

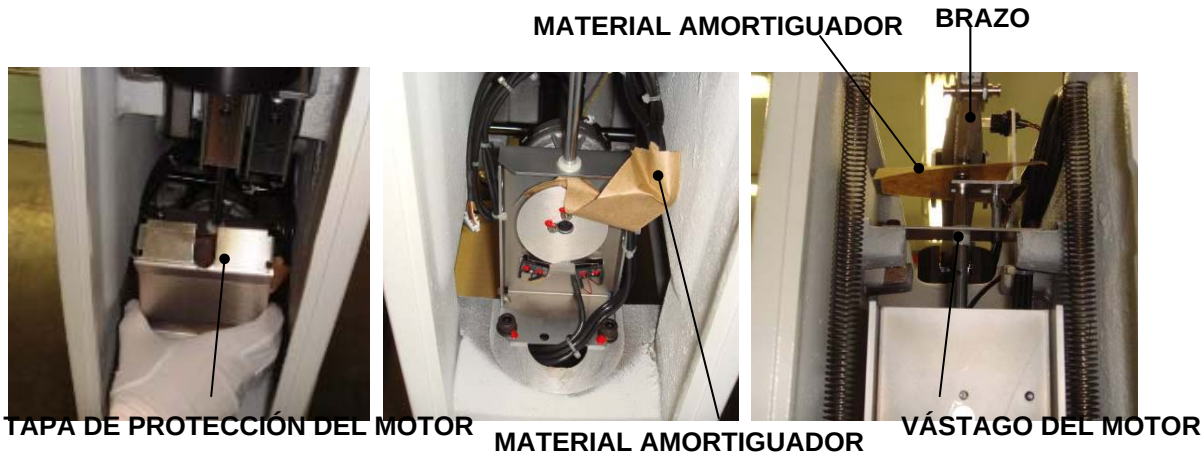
10) Guarde el **tornillo de la traba** M4x35 (44) y la **arandela lisa** (45) para usarlo en una futura transportación.





PROCEDIMIENTO DEL MODELO HR-210MR (No es necesario en el modelo HR-110MR)

11) Retire la **tapa trasera** (23). Suelte el **tornillo de la tapa del motor** (30), retire el material amortiguador localizado entre la **tapa de protección del motor** (31) y el **vástago del motor** (36). Retire también el material amortiguador localizado entre el **vástago del motor** (36) y el **brazo** (16). Vuelva a montar la **tapa de protección del motor** (31).



12) Vuelva a montar la **tapa superior r**ealizando el procedimiento inverso al de la etapa 4.
13) Nivele el equipo.

IMPORTANTE:

- Al transportar el Durómetro e instalarlo en un nuevo local, use la traba suministrada junto con el equipo. Este tipo de pieza se debe guardar para ser utilizada en caso que necesite transportar e reinstalar el equipo en un nuevo local.

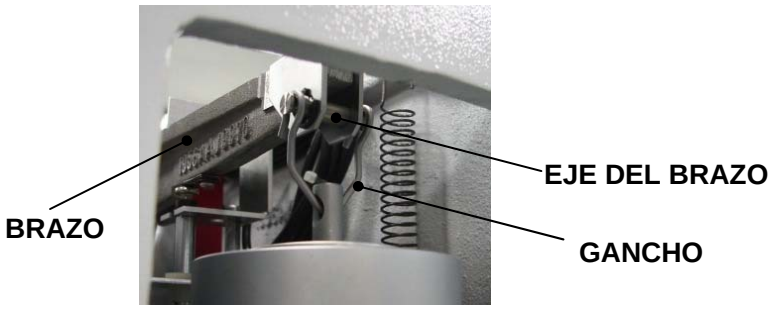
REFERENCIA:

- Consulte el Capítulo “4.1 – INSTALACIÓN DEL DURÓMETRO” para el procedimiento de nivelación del equipo.

3.2 INSTALACIÓN DE LOS PESOS

3.2.1 PROCEDIMIENTO PARA LOS MODELOS HR-110MR Y HR-210MR

1) Primero, instale el **peso 60** (26). El **gancho** (22) deberá encajar perfectamente en el **eje del brazo** (20).
2) Levante el **brazo** (16) y bájelo suavemente, verificando si el **brazo** puede ser sostenido por el **vástago del amortiguador**(37) o por el **vástago del motor** (36).
3) Verifique si los pesos están colocados en el orden correcto: 100 y 150.
4) Vuelva a montar la **tapa trasera** (23).



4 INSTALACIÓN Y PREPARACIÓN PARA EL USO

4.1 INSTALACIÓN DEL DURÓMETRO

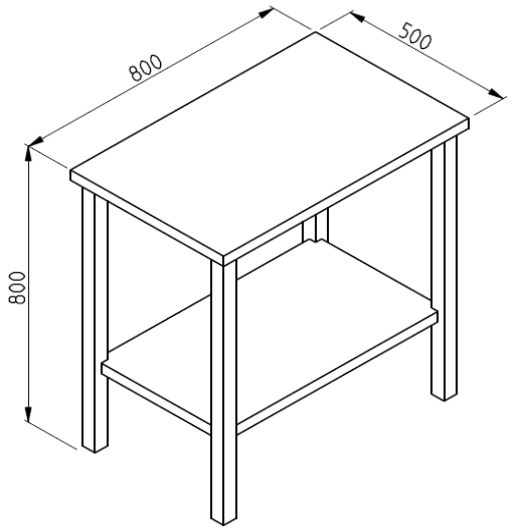
Para instalar el Durómetro, observe los siguientes procedimientos:

1) Para transportar el equipo, asegurarlo firmemente solamente por las **barras de elevación** (35).

PELIGRO

- Este producto pesa aproximadamente 50 kilos. Por lo tanto, el procedimiento para levantarlo de la caja debe ser realizado, como mínimo, por 4 personas.
- Tomar cuidado para que los dedos o las manos no queden aprisionados en la caja o en el equipo.
- No levante el equipo de ninguna otra parte que no sean las **barras de elevación**.
- Al instalar, baje lentamente. Evite deslizamiento lateral, ya que el pie de nivelación (34) se puede doblar y no instalar correctamente
- El equipo no debe ser inclinado más de 30º, pues podrá haber fuga de aceite del **amortiguador**. (Específicamente para el modelo HR-110MR).

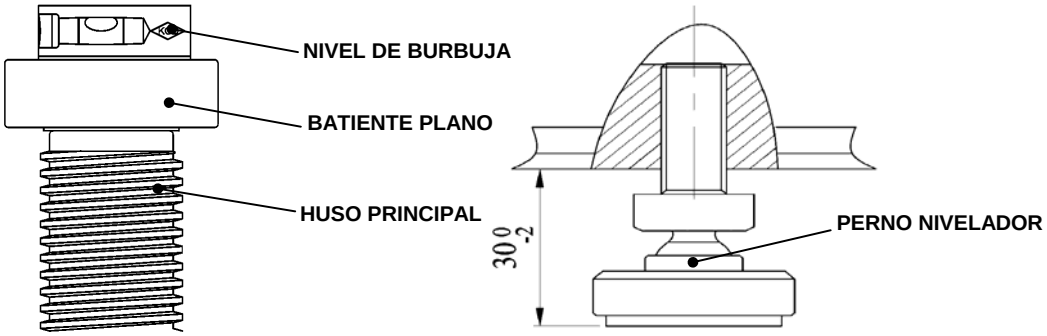
2) Elija un local donde no hay vibraciones. Vibración excesiva influirá en el resultado de la medición.
3) Coloque el Durómetro sobre una mesa de apoyo firme. Las dimensiones recomendadas son sugeridas en la figura abajo:



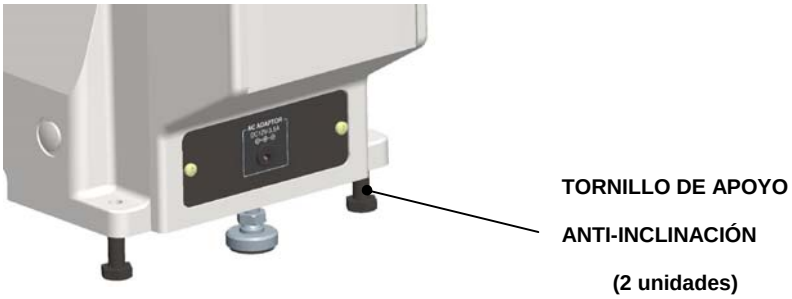
REFERENCIA

- Este producto pesa aproximadamente 50 kilos. Aunque dependa también del peso de la muestra, la bancada deberá soportar por lo menos 100 kilos.
- Es recomendable que los pies del banco tenga un dispositivo nivelador, de modo a corregir cualquier irregularidad del sitio donde será instalado.
- Fue considerado referencia para operadores con 1,7 m de altura.

4) Encaje el **batiente plano** (8) en la parte superior del **huso principal** (5). Verifique la nivelación colocando el **nivel de burbuja** (54) sobre los batientes. Nivele inicialmente en sentido transversal por el **perno nivelador** (34), con los dos tornillos delanteros y después en sentido longitudinal por el **perno nivelador**, usando el tornillo trasero.

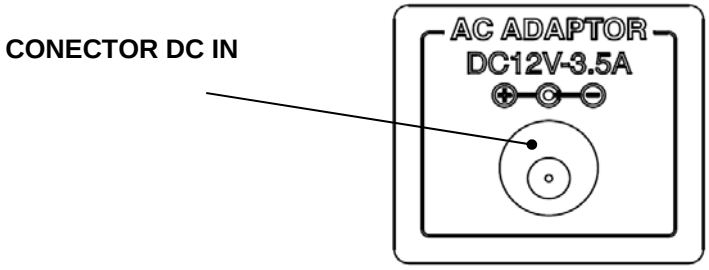


5) Después de nivelar, baje los 2 **tornillos de apoyo anti-inclinación** (33) hasta entrar en contacto con la mesa.



PROCEDIMIENTO DEL MODELO HR-210MR (No es necesario en el modelo HR-110MR)

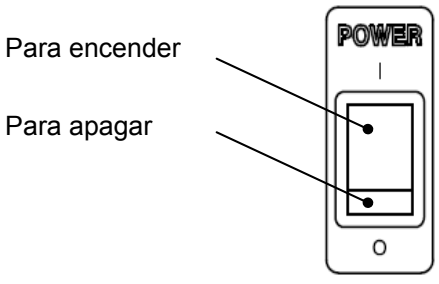
6) Conecte el **cable de alimentación** al **adaptador AC**. En seguida, conecte el **adaptador AC** al **Conector DC IN** localizado en el panel posterior.



7) Conecte el **cable de alimentación** en la fuente de alimentación.

NOTA:
- El **cuerpo principal** del equipo de prueba requiere una fuente de alimentación con 90% a 110% del voltaje nominal. Necesitará un terminal de tierra.
- Asegúrese de suministrar energía a la máquina de prueba a través del adaptador de CA y cable de alimentación con conexión a tierra.
- Con la finalidad de evitar que el equipo de prueba se vea afectado por problemas como interferencias eléctricas, no comparta la fuente de alimentación con otros equipos.
- El equipo de prueba ha sido concebido con base en una resistencia a tierra no superior a 100Ω. Por lo tanto, llévelo en consideración a la hora de realizar la instalación eléctrica.

8) Ponga el **interruptor de energía** en la posición "**I**" para encender y en la posición "**O**" para apagar. Al conectar el Durómetro, el **diodo de iluminación** se encenderá, indicando que el aparato está en funcionamiento.



4.2 PREPARACIÓN PARA EL USO

1) Con la finalidad de asegurarse la obtención de resultados de prueba más precisos, limpie cuidadosamente las áreas indicadas (※) en la figura de abajo, usando un paño suave y seco. (Si solamente el paño no fuera suficiente para limpiar la grasa, utilice alcohol).
2) Observe también si no hay algún resalto ocasionado por golpes o por materiales extraños en las áreas del **huso principal** (5) y en el **batiente plano** (8) en las áreas del cuerpo de prueba presentadas (□) en la figura abajo. Si hay, retirarlos con cuidado con una piedra fina.

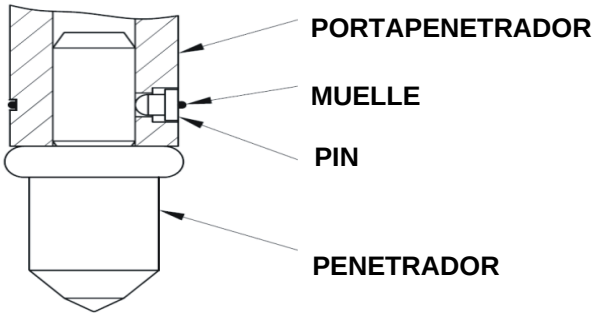
IMPORTANTE: La presencia de espacios ocasionados por la grasa o por protuberancias en el área que va desde la superficie donde el **portapenetrador** fue encajado hasta la parte superior del **huso principal**, puede afectar la precisión de los resultados de prueba.

3) Encaje el **batiente plano** (8) en la parte superior del **huso principal** (5).
4) Seleccione el penetrador adecuado y las cargas de prueba de acuerdo con el cuerpo de prueba.

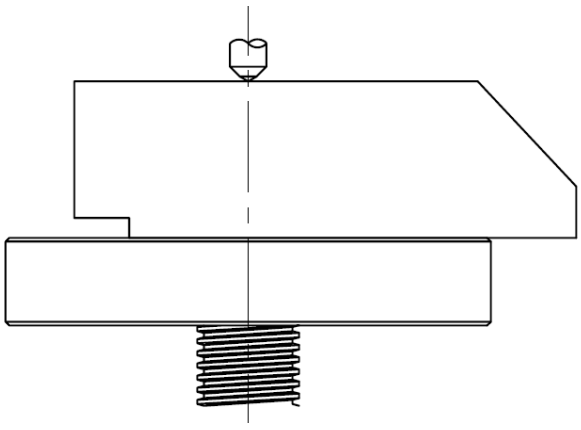
ESCALA	CUERPO DE PRUEBA PRINCIPAL
HRA	Metal duro・Placa fina de acero
HRC	Acero (más de 100HRB ~ no superior a 70HRC)
HRD	Acero templado
HRB	Latón
HRF	Acero del rodamiento・acero recocido
HRG	Aleaciones de aluminio duro・Cobre-berilio・Bronce fosforoso
HRE	Acero del rodamiento・Piedra de afilar
HRH	Acero del rodamiento
HRK	Acero del rodamiento
HRL	Acero de bajo carbono・Plomo
HRM	
HRP	
HRR	Acero de bajo carbono
HRS	
HRV	

REFERENCIA: ・ Consulte el Capítulo “1.1 – ESCALAS DE DUREZA” para informaciones sobre las diferencias entre las escalas.

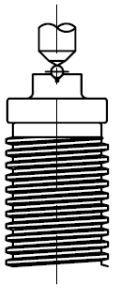
5) Con la parte del recorte del penetrador posicionada en la parte delantera, encaje el penetrador en el **portapenetrador**. En seguida, gire el penetrador aproximadamente 90° para obtener un asentamiento perfecto.



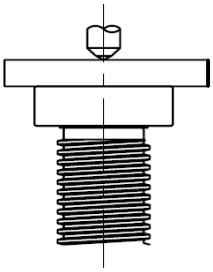
6) Seleccione el batiente más adecuado al cuerpo de prueba a medir. Los cinco tipos de batientes más utilizados son ilustrados abajo.



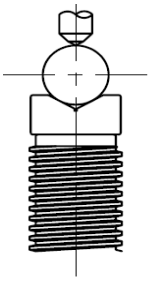
MESA REDONDA Ø 180 mm



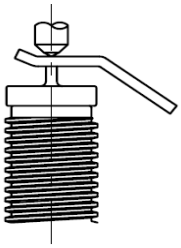
MESA EN V PEQUEÑA



MESA PLANA



MESA EN V GRANDE



MESA CON RESALTO

PRECAUCIÓN

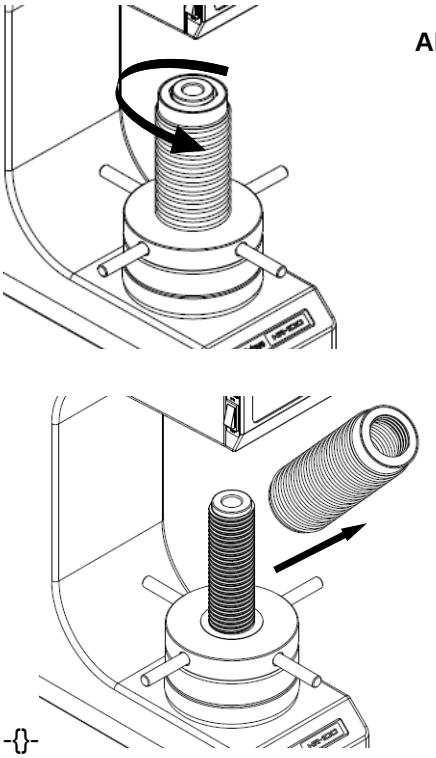
- Cuando sea necesario utilizar el **mesa con resalto**, se debe tomar el máximo cuidado con el posicionamiento del cuerpo de prueba largo pues el desequilibrio puede causar la quiebra del **penetrador de diamante**.

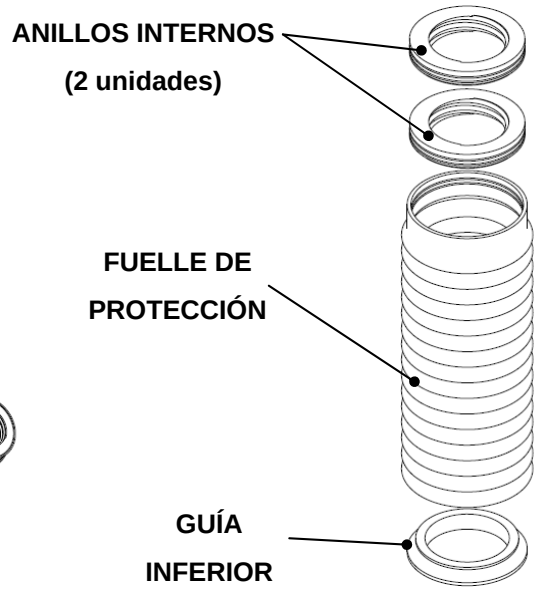
4.3 COLOCACIÓN Y RETIRADA DEL FUELLE DE PROTECCIÓN

4.3.1 REMOCIÓN DEL FUELLE DE PROTECCIÓN

IMPORTANTE: • El **fuelle de protección** debe ser retirado siempre que el cuerpo de prueba que será medido tenga una altura mayor de 100 mm.

1) Gire la **palanca del volante** (6) en el sentido antihorario, y baje el **huso principal** (5). (El **portapenetrador** puede estar a una distancia de, como mínimo, 100mm del **huso principal**).
2) Retire el **penetrador de diamante** (3) y después la **mesa plana** (8).
3) Gire el **fuelle de protección** (7) en sentido antihorario tomándolo por la parte superior, destornillando de esta forma los dos anillos internos.
4) Retire el **fuelle de protección** (7) por arriba, curvándolo hasta que la **guía inferior** salga totalmente del **huso principal** (5).





-{}-

4.3.2 COLOCACIÓN DEL FUELLE DE PROTECCIÓN

1) Mueva el **huso principal** (5) hacia abajo lo suficiente como para inserir la **guía** y el **fuelle de protección** (7), respetando la secuencia.
2) Encaje los dos anillos internos en el **huso principal** de manera que el anillo superior sea colocado aproximadamente 4 mm debajo de la parte superior del **huso principal**.
3) Ajuste el **fuelle de protección** (7) levantándolo hasta la posición de sus encajes.

5 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE DUREZA

5.1 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

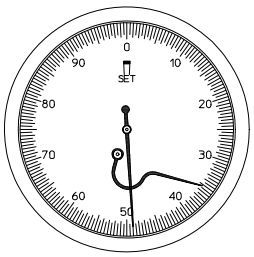
1) Elija la escala que será utilizada.

REFERENCIA:
- Consulte el Capítulo "1.1 – ESCALAS DE DUREZA" para informaciones sobre las diferencias entre las escalas.

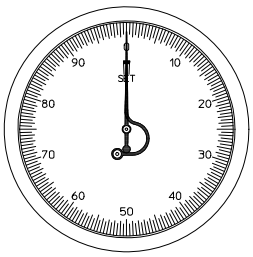
2) Ajuste el modo de la Carga de Ensayo Total.
   1. Retire la **tapa trasera** (23).
   2. Los dígitos de los pesos representan sus respectivas cargas. Inicie colocando el **peso 60** (26), o sea, a partir del menor dígito (valor) hasta el mayor, de acuerdo con la escala a ser probada.

NOTA:
- Si hubiera errores en la cantidad de pesos o en la secuencia de su colocación, puede resultar en la carga de prueba incorrecta.
- Por ejemplo, en caso de ensayo HRC, los pesos a colocar son 60, 100 y 150, en esta exacta secuencia.

3) Coloque el penetrador, según la escala a utilizar.
4) Observe que la **palanca del amortiguador** esté en la posición "STANDBY". (Solamente para el modelo HR-110MR).
5) Coloque el **interruptor de energía** (48) del Durómetro en "ON". (Solamente para el modelo HR-210MR).
6) Coloque el cuerpo de prueba sobre el **batiente plano** (8) y, lentamente, gire la **palanca del volante** en sentido horario, de tal forma que el cuerpo de proba toque al **penetrador**.
7) Como la **palanca del volante** está siendo girada, las graduaciones del **reloj comparador** cambiarán. Continúe girando lentamente la **palanca del volante**.
8) El **reloj comparador** indicará la posición de inicio del ensayo, según se presenta en la ilustración abajo. (La posición de inicio de ensayo se dará cuando ambos punteros del **reloj comparador** estén posicionados en el área SET).



Posición inicial de los punteros del **reloj comparador**



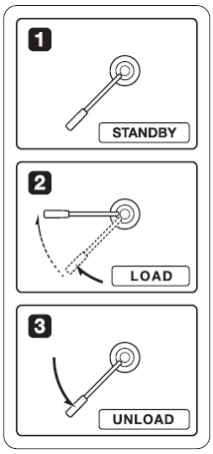
Posición de inicio del ensayo

9) Haga el ensayo de dureza.

PROCEDIMIENTO PARA EL MODELO HR-110MR

Opere la **palanca del amortiguador** siguiendo las instrucciones de la etiqueta en el lateral del Equipo de Prueba.

1) Esta es la posición de la **palanca del amortiguador** en el momento del inicio de la prueba.
2) Cuando la palanca sea movida hacia arriba suavemente, el movimiento se iniciará.
3) Cuando la palanca pare de moverse por sí misma, vuélvala suavemente hacia la posición inicial (posición de “STANDBY”).



IMPORTANTE:

- Um movimiento brusco de la **palanca del amortiguador** puede afectar el resultado de una medición. Por lo tanto, manipúlela cuidadosa y suavemente.

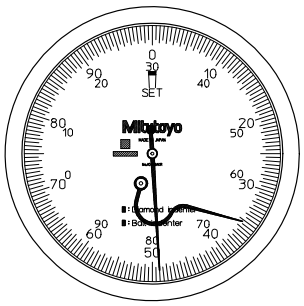
PROCEDIMIENTO PARA EL MODELO HR-210MR

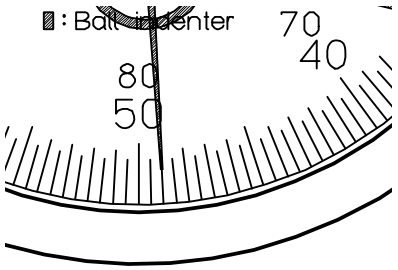
Al alcanzar la posición de inicio de prueba, presione el **botón de accionamiento** para iniciar la prueba. Medida que el ensayo comienza, la carga total de ensayo será aplicada operando el motor, presentando entonces el resultado del ensayo de dureza.

10) El resultado del ensayo será el valor presentado en el **reloj comparador**.

Ensayo con **penetrador de diamante:** La dureza será el valor escrito en NEGRO.

Ensayo realizado con el **penetrador de bola de acero** o **carburo de tungsteno**: La dureza será el valor escrito en ROJO.





Ejemplo:

Ensayo con **penetrador de diamante**:

Dureza = 49HR

Ensayo con **penetrador de bola de acero** o **carburo de tungsteno**:

Dureza = 79HR

NOTA:

- No es posible obtener un resultado correcto en el primer ensayo después de la colocación del penetrador y/o transporte del Durómetro. Por lo tanto, haga una simulación usando un patrón de dureza.

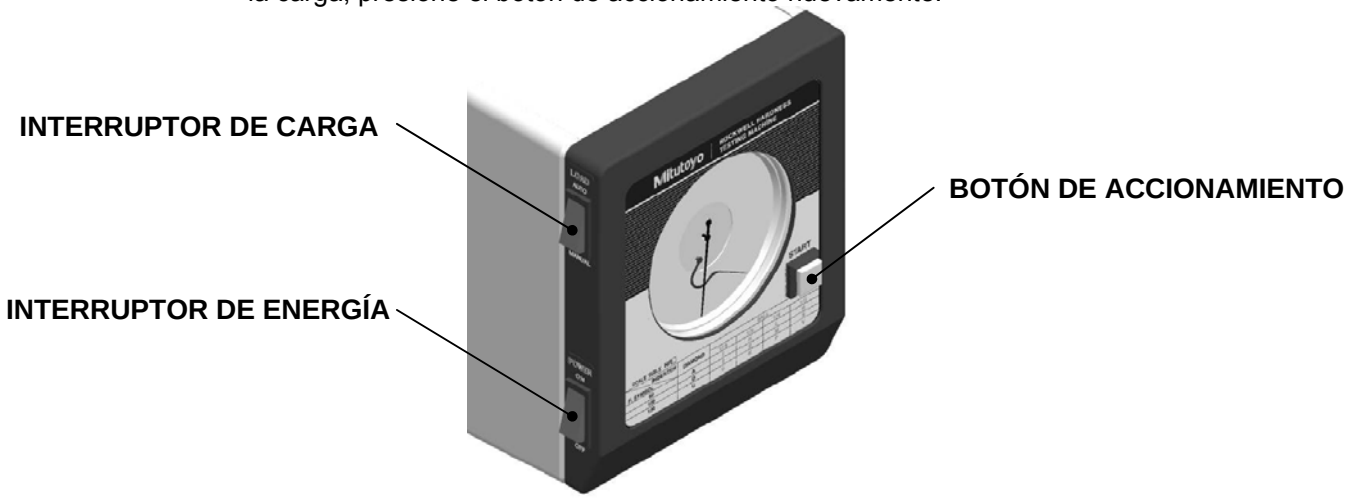
5.2 AJUSTE DEL TIEMPO DE APLICACIÓN DE LA CARGA (Solamente para el modelo HR-210MR)

El Durómetro modelo HR-210MR permite cambiar el tiempo de aplicación de carga entre el modo Manual y el Automático.

Use el equipo seleccionando el modo deseado en las indicaciones AUTO/MANUAL del interruptor de carga.

Modo AUTO: Realiza automáticamente 1 ciclo “aplicará la carga total - mantener – liberar la carga de prueba total” del ensayo de dureza.

Modo MANUAL: Parará el motor al mantener la carga de prueba total del ensayo de dureza. Para liberar la carga, presione el botón de accionamiento nuevamente.



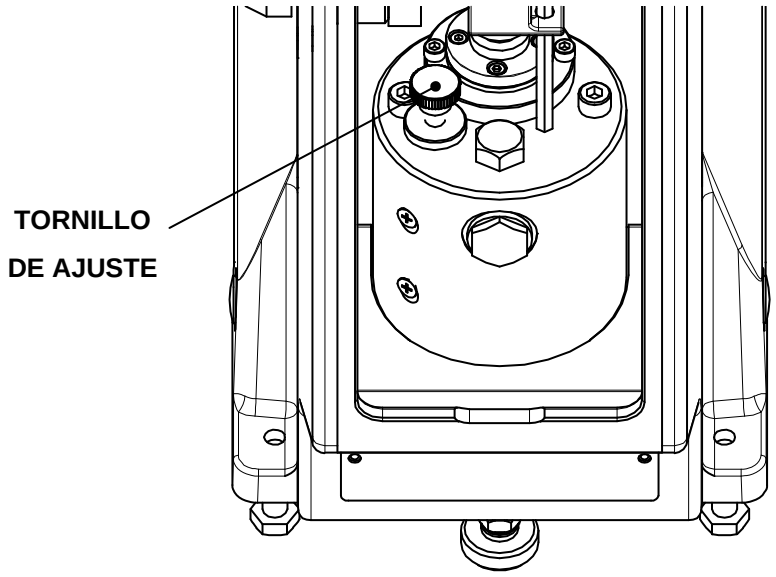
5.3 AJUSTE DE LA VELOCIDAD DE LA CARGA (Solamente para el modelo HR-110MR)

La velocidad de carga del penetrador varía dependiendo del ambiente donde el Durómetro sea instalado. Por lo tanto, ajuste la velocidad de la carga después de la instalación del equipo.

1) Prepare el Patrón de dureza 60~65HRC que acompaña el Durómetro.
2) Retire la **tapa trasera** (23).
3) Ejecute el ensayo de dureza usando la escala HRC.

REFERENCIA:
- Consulte el Capítulo "5.1 – PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO DE DUREZA" para informaciones sobre cómo realizar el ensayo de dureza.

4) El movimiento se iniciará cuando la **palanca del amortiguador** sea movida suavemente hacia arriba. Los punteros del **reloj comparador** también iniciarán el movimiento.
5) Medir el tiempo que transcurre desde el momento en que los punteros inicie el movimiento, y hasta el momento en que los punteros del **reloj comparador** se desacelera bruscamente.
6) Gire el **tornillo de ajuste** (38) para ajustar el tiempo utilizado, para 2 a 3 segundos.



6 CONTROL DE PRECISIÓN DEL SISTEMA

Verificar la precisión del Durómetro, después de cambiarlo de lugar, o después de cambiar el penetrador.

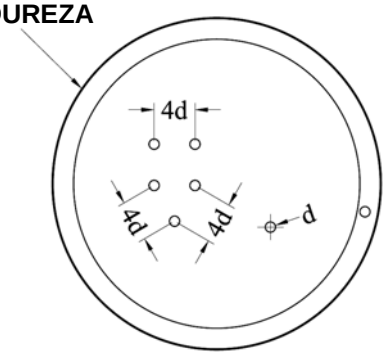
También se recomienda montar un programa de inspección periódica, de acuerdo con la frecuencia de uso del equipo.

1) Prepare uno de los patrones de dureza que acompañan el Durómetro.
2) Realice el ensayo de dureza de acuerdo con la escala indicada en el patrón de dureza escogido.

REFERENCIA:
- Consulte el Capítulo "5.1 – PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO DE DUREZA" para informaciones sobre cómo realizar el ensayo de dureza.

3) Coloque el Patrón de dureza en el **batiente plano**, eligiendo la parte donde no haya cavidades o depresiones.
   Para obtener resultados correctos, se recomienda espaciar las cavidades o depresiones, haciéndolas a una distancia de centro a centro de 4 veces su diámetro.

PATRÓN DE DUREZA



NOTA:
- Utilice solamente la superficie superior de los patrones y, cuando esté totalmente utilizados, deben ser sustituidos. Nunca utilice la superficie opuesta del patrón. Eso perjudicará mucho la calidad de los resultados.
- No es posible obtener un resultado correcto en el primer ensayo después de la colocación del penetrador y/o transporte del Durómetro.
- Por lo tanto, haga una simulación usando un patrón de dureza.

MEMO

7 MANTENIMIENTO

7.1 ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO

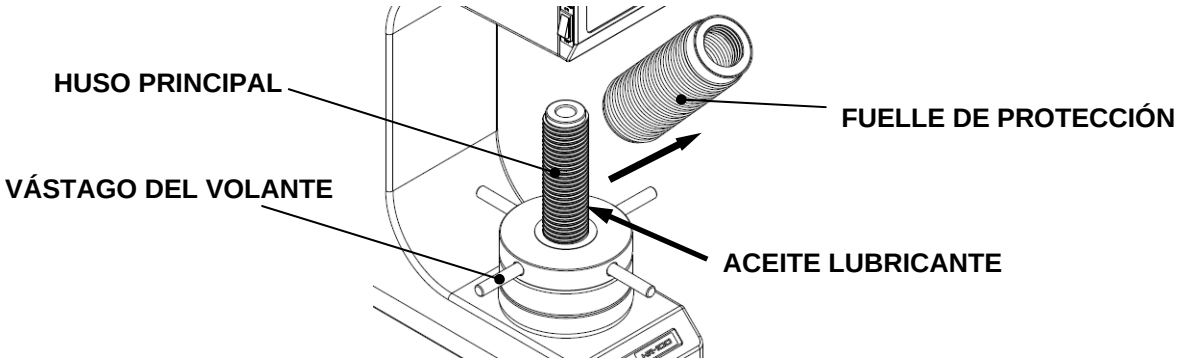
1) Cuando el equipo no sea utilizado durante un largo período de tiempo, manténgalo protegido cubriéndolo con una cubierta de vinilo.
2) Como una forma de prevenir el contacto con el penetrador, coloque el **buje de protección** (4) entre el **huso principal** (5) y el **portapenetrador**.

7.2 LIMPIEZA DEL HUSO PRINCIPAL

1) Retire el **fuelle de protección** y verifique la existencia de polvo en el **huso principal**.
2) Gire el **vástago del volante** y confirme si el **huso principal** está operando correctamente desde la parte superior hasta la parte inferior.
3) Si el **huso principal** estuviera seco, aplique un lubricante.
   Use aceite para el eje (aprox. #30 a #50) y aplíquelo solamente en la parte del tornillo del **huso principal**.
4) El **huso principal** se debe limpiar una vez cada 6 meses.

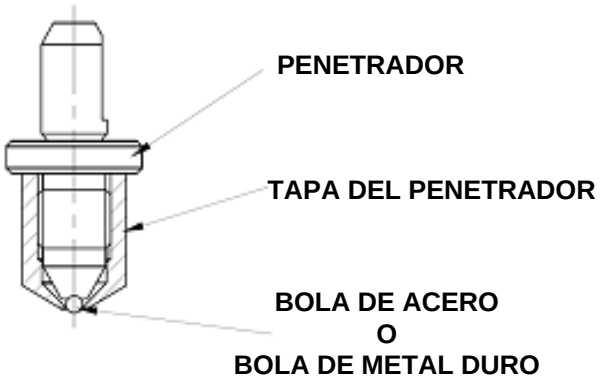
IMPORTANTE:

- No use un aceite anticorrosivo como CRC, ya que puede causar un mal funcionamiento.
- No aplique el lubricante en ninguna otra parte que no sea la anteriormente especificada, porque puede damnificar la calidad de la precisión.



7.3 SUSTITUCIÓN DEL PENETRADOR

1) El **penetrador de diamante** desgastado o damnificado, debe ser sustituido.
2) Para el **penetrador de bola de acero** (o **penetrador de bola de metal duro**), la sustitución debe ser realizada por otra bola del mismo tipo y tamaño que la suministrada opcionalmente como accesorio.
3) Para sustituir el **penetrador de bola de acero** damnificado, sostenga el penetrador y desatornille la tapa atornillada. Limpie cuidadosamente la superficie interna y la bola a ser sustituida. Después de cambiar la **bola de acero**, pone la tapa atornillándola firmemente con los dedos.

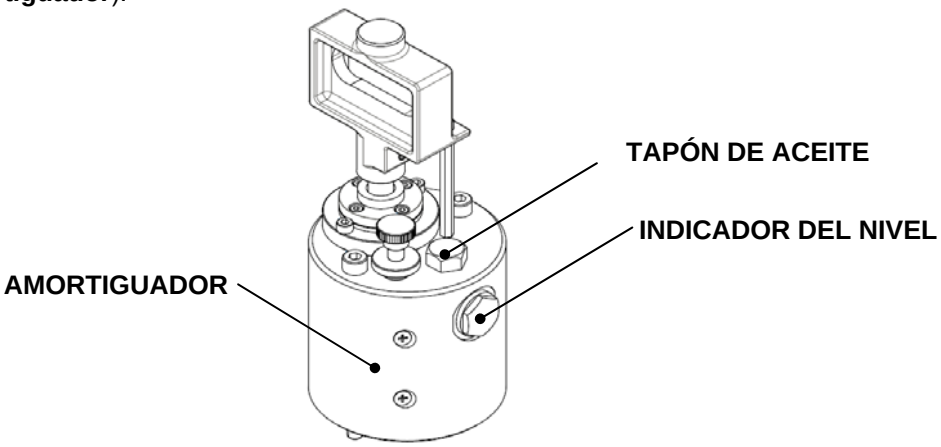


NOTA:
- Sustituya el penetrador de bola por otro del mismo diámetro.
- Como la bola es muy pequeña, tome cuidado para no perderla durante el procedimiento.
- Hay un espacio suficiente dentro del penetrador que permite la rotación de la bola, tocándola con los dedos.

7.4 REPUESTO DEL ACEITE

ACEITE RECOMENDADO: “Diamond Oil RO#150” Mitsubishi o similar.

4) Retire la **tapa trasera** (23) y verifique el **indicador del nivel** de aceite del **amortiguador** que está en la parte inferior del lado trasero del Durómetro.
5) Retire el **tapón de aceite** (39).
6) Coloque el aceite directamente en el **amortiguador**.
7) Mueva la **palanca del amortiguador** hacia arriba y hacia abajo algunas veces (esto eliminará el aire interno del **amortiguador**).



CONTATOS DE SERVIÇO

*As of February 2013

Europe
Mitutoyo Europe GmbH
Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)102-351

Germany
Mitutoyo Deutschland GmbH
Borsigstrasse 8-10, 41469 Neuss, GERMANY
TEL:49(2137)102-0 FAX:49(2137)86 85
M3 Solution Center Hamburg
Tempowerkring 9 im HIT-Technologiepark 21079 Hamburg, GERMANY
TEL:49(40)791894-0 FAX:49(40)791894-50
M3 Solution Center Leonberg
Steinbeisstrasse 2, 71229 Leonberg, GERMANY
TEL:49(7152)6080-0 FAX:49(7152)608060
M3 Solution Center Berlin
Paradiesstrasse 208, 12526 Berlin, GERMANY
TEL:49(30)2611 267 FAX:49(30)26 29 209
M3 Solution Center Eisenach
im tbz Eisenach, Heinrich-Ehrhardt-Platz, 99817 Eisenach, GERMANY
TEL:49(3691)88909-0 FAX:49(3691)88909-9
M3 Solution Center Ingolstadt
Ziegeleistrasse 66, 85055 Ingolstadt, GERMANY
TEL:49 (841) 954920 FAX:49 (841) 9549250

U.K.
Mitutoyo (UK) L.td.
Joule Road, West Point Business Park, Andover, Hampshire SP10 3UX, UNITED KINGDOM
TEL:44(1264)353123 FAX:44(1264)354883
M3 Solution Center Coventry
Unit6, Banner Park, Wickmans Drive, Coventry, Warwickshire CV4 9XA, UNITED KINGDOM
TEL:44(2476)426300 FAX:44(2476)426339
M3 Solution Center Halifax
Lowfields Business Park, Navigation Close, Elland, West Yorkshire HX5 9HB, UNITED KINGDOM
TEL:44(1422)375566 FAX:44(1422)328025
M3 Solution Center East Kilbride
The Baird Bulding, Rankine Avenue, Scottish Enterprise Technology Park, East Killbride G75 0QF, UNITED KINGDOM
TEL:44(1355)581170 FAX:44(1355)581171

France
Mitutoyo France
Paris Nord 2-123 rue de la Belle Etoile, BP 59267 ROISSY EN FRANCE 95957 ROISSY CDG CEDEX, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 00 FAX:33(1) 48 63 27 70
M3 Solution Center LYON
Parc Mail 523, cours du 3éme millénaire, 69791 Saint-Priest, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 70 FAX:33(1) 49 38 35 79
M3 Solution Center STRASBOURG
Parc de la porte Sud, Rue du pont du péage, 67118 Geispolsheim, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 80 FAX:33(1) 49 38 35 89
M3 Solution Center CLUSES
Espace Scionzier 480 Av. des Lacs, 74950 Scionzier, FRANCE
TEL:33(1) 49 38 35 90 FAX:33(1) 49 38 35 99
Mª Solution Center TOULOUSE
Aeroparc Saint-Martin ZAC de Saint Martin du Touch 12 rue de Caulet, 31300 Toulouse, FRANCE
TEL:33 (5) 82 95 25 21

Italy
MITUTOYO ITALIANA S.r.l.
Corso Europa, 7 - 20020 Lainate (Ml), ITALY
TEL: 39(02)935781 FAX:39(02)9373290・93578255
M3 Solution Center VERONA
Via A. Volta, 37062 Dossobuono (VR), ITALY
TEL:39(045)513012 FAX:39(045)8617241
M3 Solution Center TORINO
Via Brandizzo, 133/F - 10088 Volpiano (TO), ITALY
TEL:39(0)11 9123995 FAX:39(0)11 9953202
M3 Solution Center CHIETI
Contrada Santa Calcagna - 66020 Rocca S. Giovanni (CH), ITALY
TEL/FAX:39(0872)709217

Netherlands
Mitutoyo Nederland B.V.
Storkstraat 40, 3905 KX Veenendaal, THE NETHERLANDS
TEL:31(0)318-534911 FAX:31(0)318-534811
Mitutoyo Research Center Europe B.V.
De Rijn 18, 5684 PJ Best, THE NETHERLANDS
TEL:31(0)499-320200 FAX:31(0)499-320299

Belgium
Mitutoyo Belgium N.V.
Hogenakkerhoek straat 8, 9150 Kruibeke, BELGIUM
TEL:32(0)3-2540444 FAX:32(0)3-2540445

Sweden
Mitutoyo Scandinavia AB
Släntvägen 6, 194 54 Upplands Väsby, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)8 590 924 10
M3 Solution Center Alingsas
Kristineholmsvägen 26, 441 39 Alingsas, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)322 63 31 62
M3 Solution Center Värnamo
Storgatsbacken 9, 331 30 Värnamo, SWEDEN
TEL:46(0)8 594 109 50 FAX:46(0)370 463 34

Finland
Mitutoyo Scandinavia AB Finnish Branch
Viherkiitäjä 2A, FI-33960, Pirkkala, Finland
TEL: +358 207 929 640

Switzerland
Mitutoyo Schweiz AG
Steinackerstrasse 35, 8902 Urdorf, SWITZERLAND
TEL:41(0)447361150 FAX:41(0)447361151

Poland
Mitutoyo Polska Sp.z o.o.
ul.Minska 54-56, 54-610 Wroclaw, POLAND
TEL:48(71)354 83 50 FAX:48(71)354 83 55

Czech Republic
Mitutoyo Cesko, s.r.o.
Dubska 1626, 415 01 Teplice, CZECH REP
TEL:420-417-579-866 FAX:420-417-579-867

Hungary
Mitutoyo Hungária Kft.
Németvölgyi út 97, H-1124 Budapest, HUNGARY
TEL:36(1)2141447 FAX:36(1)2141448

Romania
Mitutoyo Romania SRL
1A, Drumul Garii Odai Street, Ground Floor, Room G03,
075100 OTOPENI-ILFOV, ROMANIA
TEL:40(0)311012088 FAX:40(0)311012089

Russian Federation
Mitutoyo RUS LLC
13 Sharikopodshipnikovskaya, bld.2, 115088 Moscow, RUSSIAN FEDERATION
TEL:(7)495 7450 752 FAX:(7)495 745 0752

Singapore
Mitutoyo Asia Pacific Pte. Ltd.
24 Kallang Avenue, Mitutoyo Building, SINGAPORE 339415
TEL:(65)62942211 FAX:(65)62996666

Malaysia
Mitutoyo (Malaysia) Sdn. Bhd.
Kuala Lumpur Head Office / M3 Solution Center
Mah Sing Intergrated Industrial Park, 4, Jalan Utarid U5/14, Section U5, 40150 Shah Alam, Selangor, MALAYSIA
TEL:(60)3-78459318 FAX:(60)3-78459346
Penang Branch office / M3 Solution Center
No.30, Persiaran Mahsuri 1/2, Sunway Tunas, 11900 Bayan Lepas, Penang, MALAYSIA
TEL:(60)4-6411998 FAX:(60)4-6412998
Johor Branch office / M3 Solution Center
No. 70, Jalan Molek 1/28, Taman Molek, 81100 Johor Bahru, Johor, MALAYSIA
TEL:(60)7-3521626 FAX:(60)7-3521628

Indonesia
PT. Mitutoyo Indonesia
Head Office / M3 Solution Center
Ruko Mall Bekasi Fajar Blok A6&A7 MM2100 Industrial Town, Cikarang Barat, Bekasi 17520, INDONESIA
TEL:(62)21-8980841 FAX:(62)21-8980842

Thailand
Mitutoyo(Thailand)Co., Ltd.
Bangkok Head Office / M3 Solution Center
No. 76/3-5, Chaengwattana Road, Anusaowaree, Bangkaen, Bangkok 10220, THAILAND
TEL:(66)2-521-6130 FAX:(66)2-521-6136
Cholburi Branch / M3 Solution Center
No.7/1, Moo 3, Tambon Bowin, Amphur Sriracha, Cholburi 20230, THAILAND
TEL:(66)3-834-5783 FAX:(66)3-834-5788
Amata Nakorn Branch / M3 Solution Center
No. 700/199, Moo 1, Tambon Ban Kao, Amphur Phan Thong, Cholburi 20160, THAILAND
TEL:(66)3-846-8976 FAX:(66)3-846-8978

Vietnam
Mitutoyo Vietnam Co., Ltd
Hanoi Head Office / M3 Solution Center
No.34-TT4, My Dinh-Me Tri Urban Zone, My Dinh Commune, Tu Liem District, Hanoi, VIETNAM
TEL:(84)4-3768-8963 FAX:(84)4-3768-8960
Ho Chi Minh City Branch Office / M3 Solution Center
31 Phan Xich Long Street, Ward 2, Phu Nhuan District, Ho Chi Minh City, VIETNAM
TEL:(84)8-3517-4561 FAX:(84)8-3517-4582

India
Mitutoyo South Asia Pvt. Ltd.
Head Office / M3 Solution Center
C-122, Okhla Industrial Area, Phase-l, New Delhi-110 020, INDIA
TEL:91(11)2637-2090 FAX:91(11)2637-2636
Mumbai Region Head office
303, Sentinel Hiranandani Business Park Powai, Mumbai-400 076, INDIA
TEL:91(22)2570-0684, 837, 839 FAX:91(22)2570-0685
Pune Office / M3 Solution Center
G2/G3, Pride Kumar Senate, F.P. No. 402 Off. Senapati Bapat Road, Pune-411 016, INDIA
TEL:91(20)6603-3643, 45, 46 FAX:91(20)6603-3644
Vadodara office
S-1&S-2, Olive Complex, Nr. Haveli, Nizampura, Vadodara-390 002, INDIA
TEL: (91) 265-2750781 FAX: (91) 265-2750782

CONTATOS DE SERVIÇO

*As of February 2013

Bengaluru Region Head office / M3 Solution Center
No. 5, 100 Ft. Road, 17th Main, Kiramangala, 4th Block, Bengaluru-560 034, INDIA
TEL:91(80)2563-0946, 47, 48 FAX:91(80)2563-0949
Chennai Office / M3 Solution Center
No. 624, Anna Salai Teynampet, Chennai-600 018, INDIA
TEL:91(44)2432-8823, 24 FAX:91(44)2432-8825
Kolkata Office
Unit No. 1208,Om Tower, 32,J.L.Nehru Road, Kolkata-700 071
Tel: (91) 33-22267088/40060635 Fax: (91) 33-22266817

Taiwan
Mitutoyo Taiwan Co., Ltd.
4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist.,Taipei City 114, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(2)8752-3266 FAX:886(2)8752-3267
Taichung Branch
16F.-3, No.6, Ln.256, Sec.2, Xitun Rd., Xitun Dist., Taichung City 407, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(4)2707-1766 FAX:886(4)2451-8727
Kaohsiung Branch
13F.-3, No.31, Haibian Rd., Lingya Dist., Kaohsiung City 802, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(7)334-6168 FAX:886(7)334-6160
M3 Solution Center Taipei
4F., No.71, Zhouzi St., Neihu Dist., Taipei City 114,TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(2)8752-3266 FAX:886(2)8752-3267
M3 Solution Center Tainan
Rm.309, No.31, Gongye 2nd Rd., Annan Dist., Tainan City 709, TAIWAN (R.O.C.)
TEL:886(6)384-1577 FAX:886(6)384-1576

South Korea
Mitutoyo Korea Corporation
Head Office / M3 Solution Center
(Geumjeong high view Build), 6F, 153-8, Ls-ro, Gunpo-si, Gyeonggi-do, 435-040, KOREA
TEL:82(31)361-4200 FAX:82(31)361-4201/4202
Busan Office / M3 Solution Center
Donghum Build. 1F, 559-13 Gwaebop-Dong, Sasang-Gu, Busan, 617-809, KOREA
TEL:82(51)324-0103 FAX:82(51)324-0104
Daegu Office / M3 Solution Center
371-12, Hosan-Dong, Dalseo-Gu, Daegu, 704-230, KOREA
TEL:82(53)593-5602 FAX:82(53)593-5603

China
Mitutoyo Measuring Instruments (Shanghai) Co., Ltd.
12F, Nextage Business Center, No.1111 Pudong South Road, Pudong New District ,Shanghai 200120, CHINA
TEL:86(21)5836-0718 FAX:86(21)5836-0717
Suzhou Office / M3 Solution Center China (Suzhou)
No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA
TEL:86(512)6522-1790 FAX:86(512)6251-3420
Wuhan Office
RM. 1206B Wuhan World Trade Tower, No. 686, Jiefang Ave, Jianghan District, Wuhan 430032, CHINA
TEL:86(27)8544-8631 FAX:86(27)8544-8227
Chengdu Office
RM. D 20/F, No.58 Beixin Road, Jinjiang District, Chengdu, Sichuan 610016, CHINA
TEL:86(28)8671-8936 FAX:86(28)8671-9086
Hangzhou Office
RM. 902, Taifu Plaza No.1 Tonghui (M) Road, Xiaoshan District, Hangzhou 311200, CHINA
TEL:86(571)8288-0319 FAX:86(571)8288-0320
Tianjin Office / M3 Solution Center Tianjin
No.16 Heiniucheng-Road, Hexi-District, Tianjin 300210, CHINA
TEL:86(22)8558-1221 FAX:86(22)8558-12**34**
Changchun Office
RM.1801, Kaifa Dasha, No. 5188 Ziyou Avenue, Changchun 130013, CHINA
TEL:86(431)8461-2510 FAX:86(431)8464-4411
Qingdao Office / M3 Solution Center Qingdao
No.135-10, Fuzhou North Road, Shibei District, Qingdao City, Shandong 266034, CHINA
TEL:86(532)8066-8887 FAX:86(532)8066-8890
Xi'an Office
RM. 805, Xi'an International Trade Center, No. 196 Xiaozhai East Road, Xi'an, 710061, CHINA
TEL:86(29)8538-1380 FAX:86(29)8538-1381
Dalian Office / M3 Solution Center Dalian
RM. 1008,YOMA IFC,No.128 Jin ma Road,Economic Development Zone, Dalian 116600, CHINA
TEL:86(411)8718 1212 FAX:86(411)8754-7587
Mitutoyo Leeport Metrology (Hong Kong) Limited
1/F., Block 1, Golden Dragon Industrial Center, 152-160 Tai Lin Pai Road, Kwai Chung, N.T., HONG KONG
TEL:86(852)2427-7991 FAX:86(852)2418-4610
Mitutoyo Leeport Metrology (Dongguan) Limited / M3 Solution Center Dongguan
No.26, Guan Chang Road, Chong Tou Zone, Chang An Town, Dong Guan, 523855 CHINA
TEL:86(769)8541 7715 FAX:86(769)-8541 7745
Mitutoyo Measuring Instruments (Suzhou) Co., Ltd.
No. 46 Baiyu Road, Suzhou 215021, CHINA
TEL:86(512)6252-2660 FAX:86(512)6252-2580

U.S.A.
Mitutoyo America Corporation
965 Corporate Blvd., Aurora, IL 60502, U.S.A.
TEL:1-(630)820-9666 Toll Free No. 1-888-648-8869 FAX:1-(630)820-2614
M3 Solution Center-Illinois
945 Corporate Blvd., Aurora, IL 60502, U.S.A.
M3 Solution Center-Ohio
6220 Hi-Tek Ct., Mason, OH 45040, U.S.A.
TEL:1-(513)754-0709 FAX:1-(513)754-0718
M3 Solution Center-Michigan
44768 Helm Street, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL:1-(734)459-2810 FAX:1-(734)459-0455
M3 Solution Center-California
16925 E. Gale Ave., City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL:1-(626)961-9661 FAX:1-(626)333-8019
M3 Solution Center-Massachusetts
1 Park Dr., Suite 11, Westford, MA 01886, U.S.A.
TEL:1-(978)692-8765 FAX:1-(978)692-9729
M3 Solution Center-North Carolina
11515 Vanstory Dr., Suite 150, Huntersville, NC 28078, U.S.A.
TEL:1-(704)875-8332 FAX:1-(704)875-9273
M3 Solution Center-Alabama
2100 Riverchase Center Suite 106 Hoover, AL 35244, U.S.A
TEL:1-(205)-988-3705 FAX:1-(205)-988-3423
Micro Encoder, Inc.
11533 NE 118th St., bldg. M, Kirkland, WA 98034, U.S.A.
TEL:1-(425)821-3906 FAX:1-(425)821-3228

Canada
Mitutoyo Canada Inc.
2121 Meadowvale Blvd., Mississauga, Ont. L5N 5N1., CANADA
TEL:1-(905)821-1261 FAX:1-(905)821-4968
Montreal Office
7075 Place Robert-Joncas Suite 129, Montreal, Quebec H4M 2Z2, CANADA
TEL:1-(514)337-5994 FAX:1-(514)337-4498

Brazil
Mitutoyo Sul Americana Ltda.
AV. Joao Carlos da Silva Borges, 1240 - CEP 04726-002 - Santo Amaro - São Paulo - SP, BRASIL
TEL:55(11)5643-0000 FAX:55(11)5641-3722
Regional Office
Belo Horizonte - MG
TEL:55(31)3531-5511 FAX:55(31)3594-4482
Rio Grande do Sul / PR, SC
TEL/FAX:55(51)3342-1498 TEL:55(51)3337-0206
Rio de Janeiro - RJ
TEL:55(21)3333-4899 TEL/FAX:55(21)2401-9958
Santa Barbara D'Oeste - SP
TEL:55(19)3455-2062 FAX:55(19)3454-6103
Norte, Nordeste, Centro Oeste
TEL:55(11)5643-0060 FAX:55(11)5641-9029
Escritorio BA / SE
TEL/FAX:55(71)3326-523**2**
Factory(Suzano)
Rodovia Índio Tibirica 1555, BAIRRO RAFFO, CEP 08620-000 SUZANO-SP, BRASIL
TEL:55(11)4746-5858 FAX:55(11)4746-5936

Argentina
Mitutoyo Sul Americana Ltda.
Argentina Branch
Av. Mitre 891/899 CP(B1603CQI) Vicente Lopez Buenos Aires, ARGENTINA
TEL:54(11)4730-1433 FAX:54(11)4730-1411
Sucursal Cordoba
Av. Amadeo Sabattini, 1296, esq. Madrid Bº Crisol Sur – CP 5000, Cordoba, ARGENTINA
TEL/FAX:54 (351) 456-6251

Mexico
Mitutoyo Mexicana, S. A. de C. V
Prolongación Industria Eléctrica No. 15 Parque Industrial Naucalpan
Naucalpan de Juárez, Estado de México C.P. 53370, MÉXICO
TEL: 52 (01-55) 5312-5612, FAX: 52 (01-55) 5312-3380
Monterrey Office / M3 Solution Center
Av. Morones Prieto No 914. Ote., Local 105 - Plaza Malz Col. La Huerta, C.P. 67140 Guadalupe, N.L., México
TEL: 52 (01-81) 8398-8228, 8398-8227 and 8398-8244 FAX: 52 (01-81) 8398-8226
Tijuana Office / M3 Solution Center
Av. 2o. eje Oriente-Poniente No. 19075 Int. 18 Col. Cd. Industrial Nueva Tijuana C.P. 22500 Tijuana, B. C., México
TEL: 52 (01-664) 624-3644 and 624-3645 FAX: 52 (01-664) 647-5024
Querétaro Office / M3 Solution Center
Acceso "C" No. 107 Col. Parque Industrial Jurica C.P. 76100 Querétaro, Qro., México
TEL: 52 (01-442) 340-8018, 340-8019 and 340-8020 FAX: 52 (01-442) 340-8017
Irapuato Office / M3 Solution Center
Av. Héroes de Nacozari No. 1655, local A-14 esq. con Boulevard
Villas de lrapuato "Plaza Delta" Col. San Miguelito, C.P. 36557 Irapuato. Gto., México

Mitutoyo Corporation
20-1, Sakado 1-chome, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa 213-8533, Japan
Phone: 81-44-813-8230 Fax: 81-44-813-8231
Home page: http://www.mitutoyo.co.jp/global.html