



Die Maschine



Catálogo de Productos

SECCION A-A		DENOMINACION	
N.º de piezas	FECHA	FIRMA	HOYTOM
DIBUJO	27-6-89	<i>[Signature]</i>	
CALCO			
REVISO			
ESCALA			
1:1,25			
1:1			

Útiles para ensayos de muelles



www.hoytom.com



Fundada en 1961, Hoytom es una empresa familiar de tercera generación que suma más de 50 años dedicados al diseño y fabricación de equipos de control de calidad y ensayo de materiales. Estamos enclavados en la provincia de Bizkaia en el País Vasco, esta ubicación es conocida por poseer un entorno empresarial fuerte y con múltiples sinergias.

En un mundo como el actual, en el que cualquier sector busca la excelencia en sus componentes y productos, Hoytom se abre hueco ayudando a las empresas a encontrar puntos de mejora en los materiales que utilizan en sus procesos, desde el diseño, la producción y el producto final, a través de sus máquinas de ensayo.

Nuestra filosofía de trabajo en equipo nos lleva a sentir la necesidad de trabajar de la mano de nuestros clientes, desarrollando soluciones de ensayo a medida de sus requerimientos y de sus particularidades. Este enfoque ha permitido a Hoytom convertirse en referente nacional en su campo de trabajo y mantenerse también en una posición privilegiada internacionalmente, exportando sus productos a países de los cinco continentes.



**Máquina
Universal
Ensayos**

HM-D
Lab Series





Soluciones para todos los sectores

En el marco de su especialización, Hoytom aporta soluciones a todo tipo de sectores, teniendo como clientes habituales a empresas del sector de la automoción, la aeronáutica, el metal, el papel y el cartón, el plásticos y la madera, entre otros. Por ello, nuestro departamento I+D+i está en constante evolución, haciendo que las necesidades futuras de nuestros clientes sean nuestros proyectos de presente.

Uno de los puntos fuertes de Hoytom es ser una empresa que diseña, mecaniza y monta sus máquinas, lo que permite tener un control absoluto de cada una de ellas, contando con personal altamente cualificado y con gran experiencia en su fabricación y montaje, así como con la máquina herramienta necesaria para conseguir la calidad exigida en todos sus productos. Ubicada en Leioa (Bizkaia), a 10 kms de Bilbao, las instalaciones están destinadas a fabricación, almacén, oficinas y laboratorio de calibración.

La calidad y la excelencia son nuestro objetivo y, por lo tanto, nuestro reto, del que queremos hacer partícipe a todos los clientes que apuestan por Hoytom.

Hoytom cuenta con un laboratorio de calibración para dar servicio de verificación y calibración en los laboratorios de los clientes (in situ), acreditados como Laboratorio de Calibración ENAC desde 1996, lo que muestra nuestro compromiso con la calidad. Convencidos de la importancia de la divulgación y la formación, Hoytom ofrece también cursos formativos a aquellas empresas, universidades, institutos o grupos que nos lo solicitan.

Die Maschine



HOYTO

Pag.

6 8 razones por las que confiar en Hoytom

17 Máquinas de Ensayo

18 HM-D

22 DI-CP/V4

25 DI-CP/V2

28 HM-V

30 HM-S

33 CTM

36 Durómetros

37 CiHo+ SRD

40 CiHo SRD

43 M1 3000

45 Link RB

47 Minor R y Minor S

TOM

- 49** Péndulos
 - 50** Charpy e Izod
- 54** Accesorios
 - 55** Accesorios Máquinas de Ensayo
 - 60** Accesorios Durómetros
 - 62** Accesorios Péndulos
- 64** Software HoyWin®





8

**razones
confiar**



por las que
en **Hoytom**



1

Sabemos lo que hacemos

Más de 55 años fabricando equipos de control de calidad

Fundada en 1961, Hoytom es una empresa familiar de tercera generación que suma **más de 55 años** dedicados al diseño y fabricación de equipos de control de calidad y ensayo de materiales.

Diseñamos, Fabricamos y Montamos las máquinas en nuestra planta del País Vasco en España. **100% producto Europeo**. Te invitamos a conocer nuestra fábrica, para que percibas lo **orgullosos** que estamos **de lo que fabricamos**.

“ Nuestras máquinas se fabrican a medida según los requerimientos de los clientes. ”



2

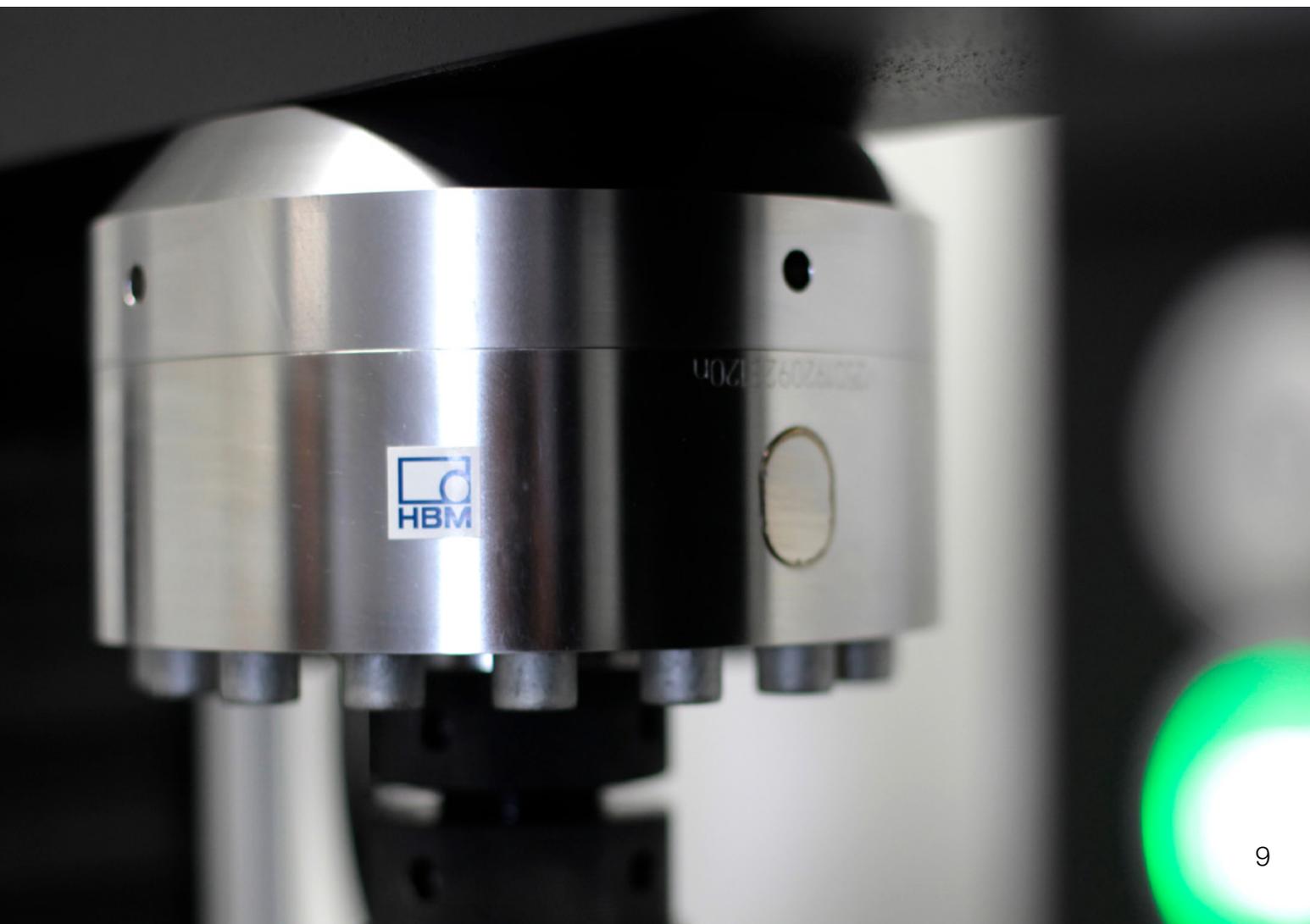


Células de Carga HBM®

Empresa líder en tecnología de medición

Hoytom confía en **HBM** para el equipamiento de las **células de carga** en sus máquinas. La empresa alemana, HBM, es **líder** en tecnología y comercialización de productos y servicios en un amplio espectro de aplicaciones de **medición** en numerosas industrias.

Transductor de fuerza	
Precisión de máquina (Clase)	0.5
Rango	0.4% – 100% FS
Resolución	0.001% FS





3

Constante innovación

Nunca conformarse

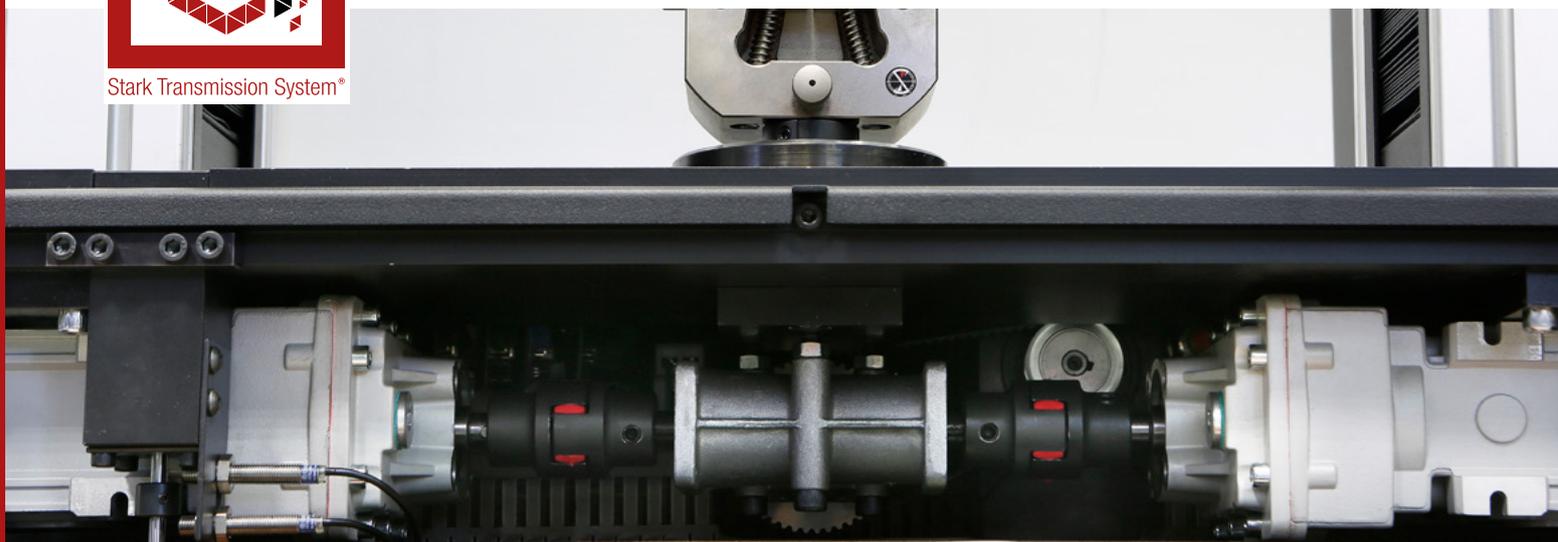
El **diseño de nuestras máquinas** es reflejo de esta filosofía. La **funcionalidad** es lo primero que se desarrolla al crear una máquina, pero esto no está reñido con el **diseño atractivo y agradable**.

Siempre que diseñamos una máquina pensamos en el **usuario final**, es por ello que si necesitas especificaciones especiales puedes contarnoslas y nosotros la crearemos a **la medida de tus necesidades**.



Stark Transmission System®

El nuevo sistema **Stark®** de transmisión **diseñado por Hoytom** es uno de nuestros trabajos de ingeniería. Este sistema dota a las máquinas de **mayor rigidez, mayor eficiencia** y además **reduce el ruido** en su funcionamiento.





4

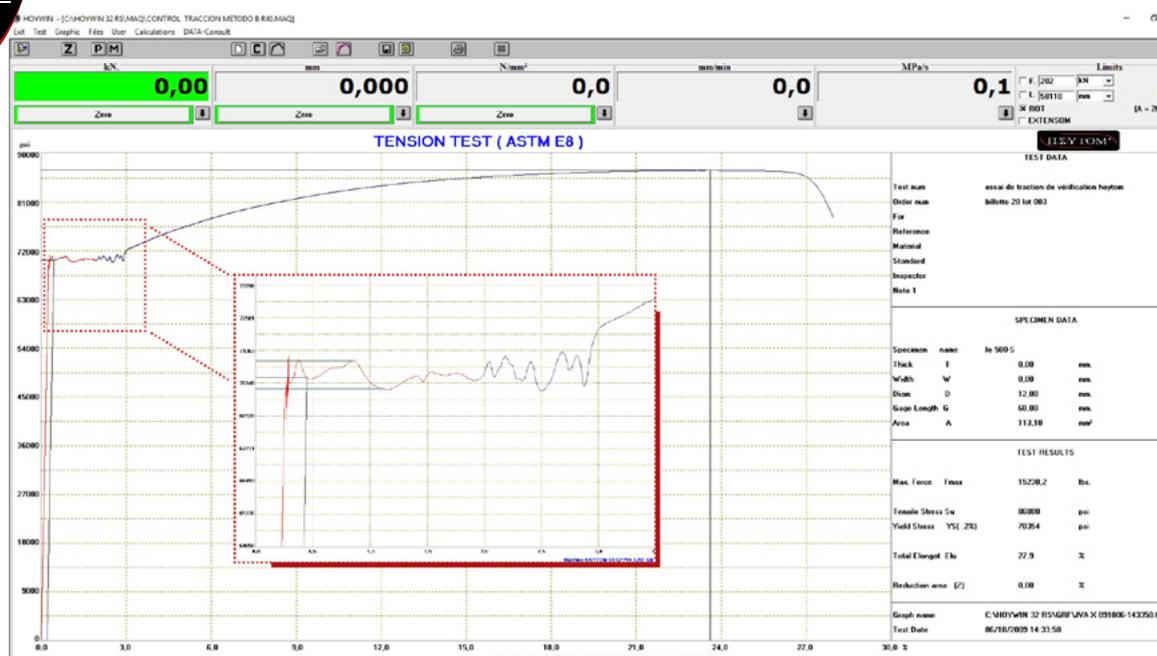
Potente Software de Ensayo de Materiales

Actualizado a las últimas normas

HoyWin® está diseñado para ser una **extensión de los instrumentos de ensayo**, creando de esta manera un funcionamiento eficiente, al tiempo que **proporciona unas potentes herramientas de análisis para cada ensayo**.

Velocidad de ensayo basada en la velocidad de deformación (Método A) y en la velocidad de puesta en carga (Método B) **según EN ISO 6892-1 así como ASTM E8**.

HoyWin® **cumple** con los requisitos recomendados en el “Anexo A” de la norma ISO 6892-1 sobre validación de software del **proyecto TENSTAND apoyado por la Unión Europea**.



5



Laboratorio de calibración acreditado ENAC

Desde 1996, año en que se fundó ENAC

Hoytom es **laboratorio de calibración acreditado** por **ENAC** desde 1996. Calibramos con total garantía las máquinas **en las instalaciones de nuestros clientes**. Expediendo el **certificando del estado de la máquina**.

Nuestra acreditación contempla las áreas de **Fuerza, Extensometría y Dureza**.

+ info sobre nuestra acreditación en www.enac.es



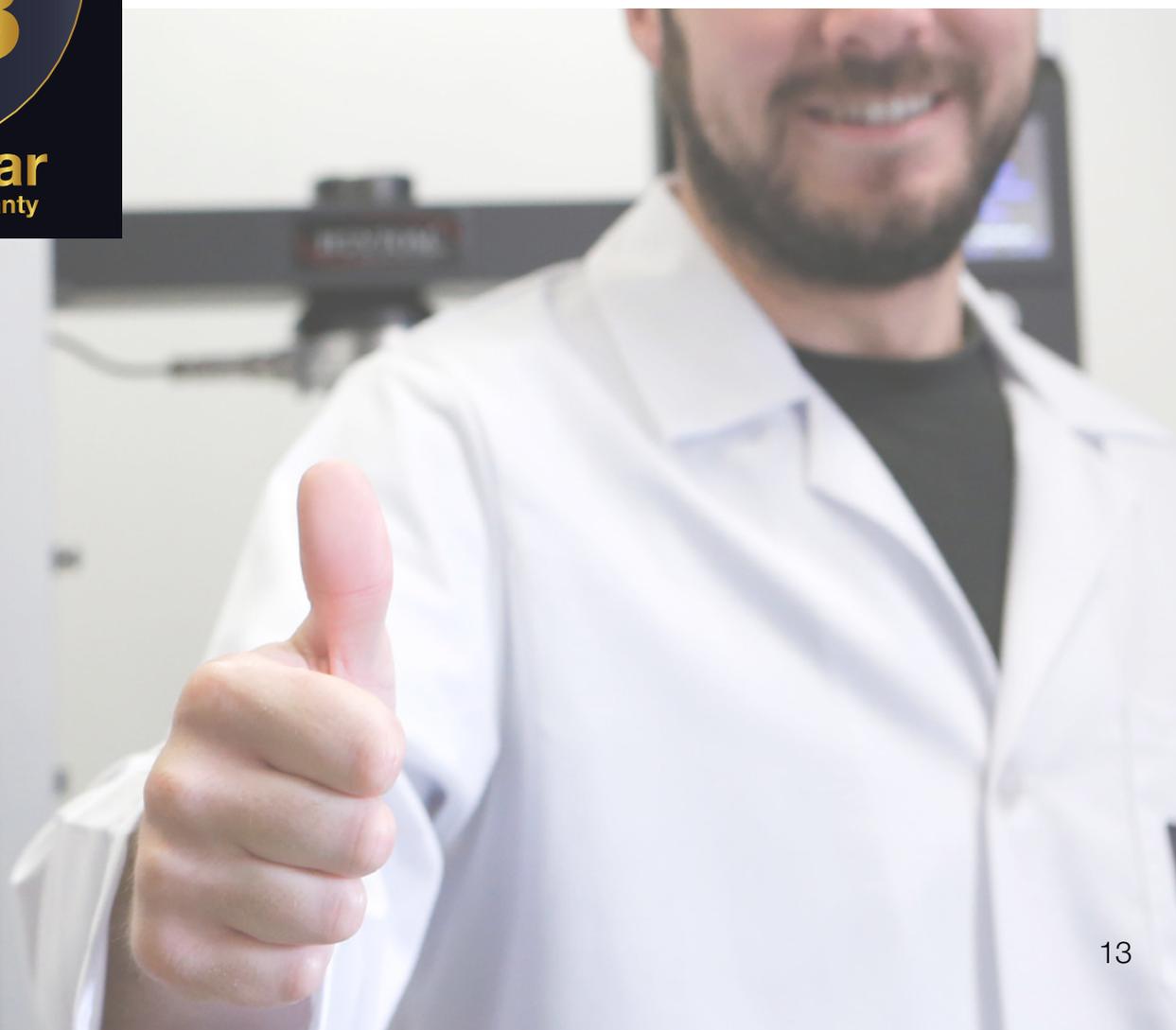


6

3 Años de Garantía

En todas las máquinas Hoytom®

Las máquinas de **Hoytom** están fabricadas acorde a los más **altos estándares** de la industria del sector de máquinas de ensayo. Como estamos convencidos de ello nos gustaría compartirlo con nuestros clientes ofreciéndoles lo que nadie ofrece: **3 años de garantía.**





Nuestros clientes nos avalan

Ellos son nuestros compañeros de viaje

“ Confiamos en Hoytom ya que tienen una gran experiencia en el sector de la medición y control de calidad. Sus máquinas son fiables y la atención y servicio uno de sus puntos fuertes.
Jose Manuel Gorosabel
FAGOR EDERLAN ”

“ Que sean laboratorio certificado ENAC y sus años de experiencia nos genera confianza. Es por ello que cuando tenemos una necesidad en cuanto a soluciones de ensayo o calibraciones contamos con Hoytom.
Francisco Caamaño
TITANIA ”

“ Contamos en nuestro laboratorio con máquinas de ensayo y durómetros de Hoytom. Los cuales son calibrados por ellos periódicamente. Destacar la fiabilidad en todo lo que hacen y el trato cercano.
Julian De Bustos
GRUPO ANTOLIN ”

“ Necesitábamos realizar un ensayo concreto y no encontrábamos en el mercado una máquina que se adaptara a nuestras necesidades. Contactamos con Hoytom y ellos nos fabricaron una máquina a la medida de nuestras necesidades. Todo un acierto conocerles.
Benito Campos
GRUPO TTT ”

“ El departamento de I+D+i de Hoytom ha hecho un gran trabajo en el diseño y en la mejora continua de sus máquinas. Recientemente hemos adquirido un durómetro CilHo+ que supera nuestras expectativas. Nuestra confianza en ellos es total.
Oier Etxabe
GESTAMP ”

“ Tenemos una relación de total confianza. Son muchos años trabajando conjuntamente. Sus equipos de medición son precisos y la calidad y el diseño de los mismos son reflejo de lo bien que se están haciendo las cosas en Hoytom.
Aitziber Renteria
OLARRA ”





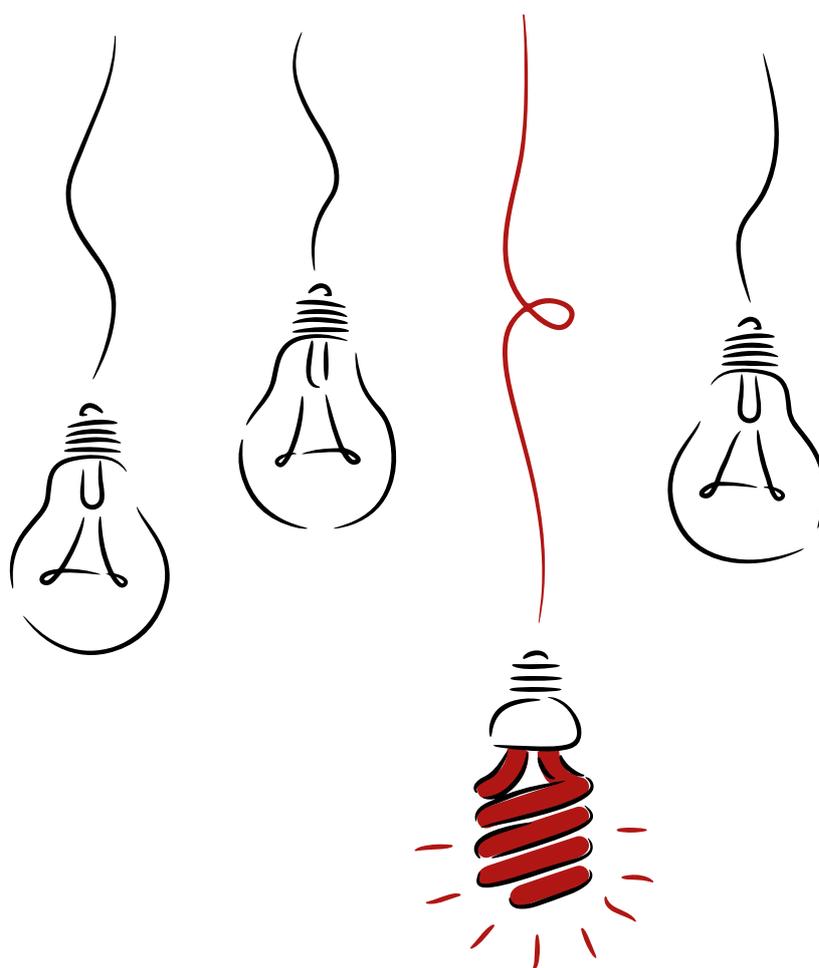
8

TÚ eres nuestra octava razón

Tú eres nuestro reto

El reto diario de cualquier compañía es satisfacer a sus clientes, pero a Hoytom no le basta con solo satisfacer. Queremos **ser parte de las necesidades de nuestros clientes y ser participe de cada uno de los proyectos.**

No somos conformistas y no nos vale con lo comúnmente establecido como “lo normal”, “lo esperable”. Buscamos que toda aquella empresa que adquiera una máquina Hoytom pueda ser nuestro mejor embajador y que sienta, tal y como sentimos nosotros, **el valor de ser diferente**, de que **las ideas son infinitas** y de que hay que perseguirlas hasta **hacerlas tuyas.**



¿

Preparado

para

confiar

en

Hoytom

?



Máquinas de Ensayo

Máquina Universal de Ensayos

HM-D Lab Series



Tecnología



El modelo HM-D, que pertenece a la serie LAB de Hoytom, se fabrica para capacidades nominales de entre 5 y 1000 kN. Su célula de carga de alta calidad permite la máxima precisión en todo el rango de medida. Además, puede equiparse con una gran variedad de utillajes como mordazas de tracción, placas ranuradas en T, platos de compresión, útiles de flexión, extensómetros, etc.

Cada máquina incluye el software HoyWin® de Hoytom de control de ensayos, y nuestra electrónica diseñada a medida. Esto permite conseguir el máximo rendimiento, precisión y un uso sencillo e intuitivo.

Algunas de las aplicaciones típicas de la HM-D son los ensayos de aceros de alta resistencia, estructuras de automoción y aeronáutica, tornillos, tuercas.



Características:

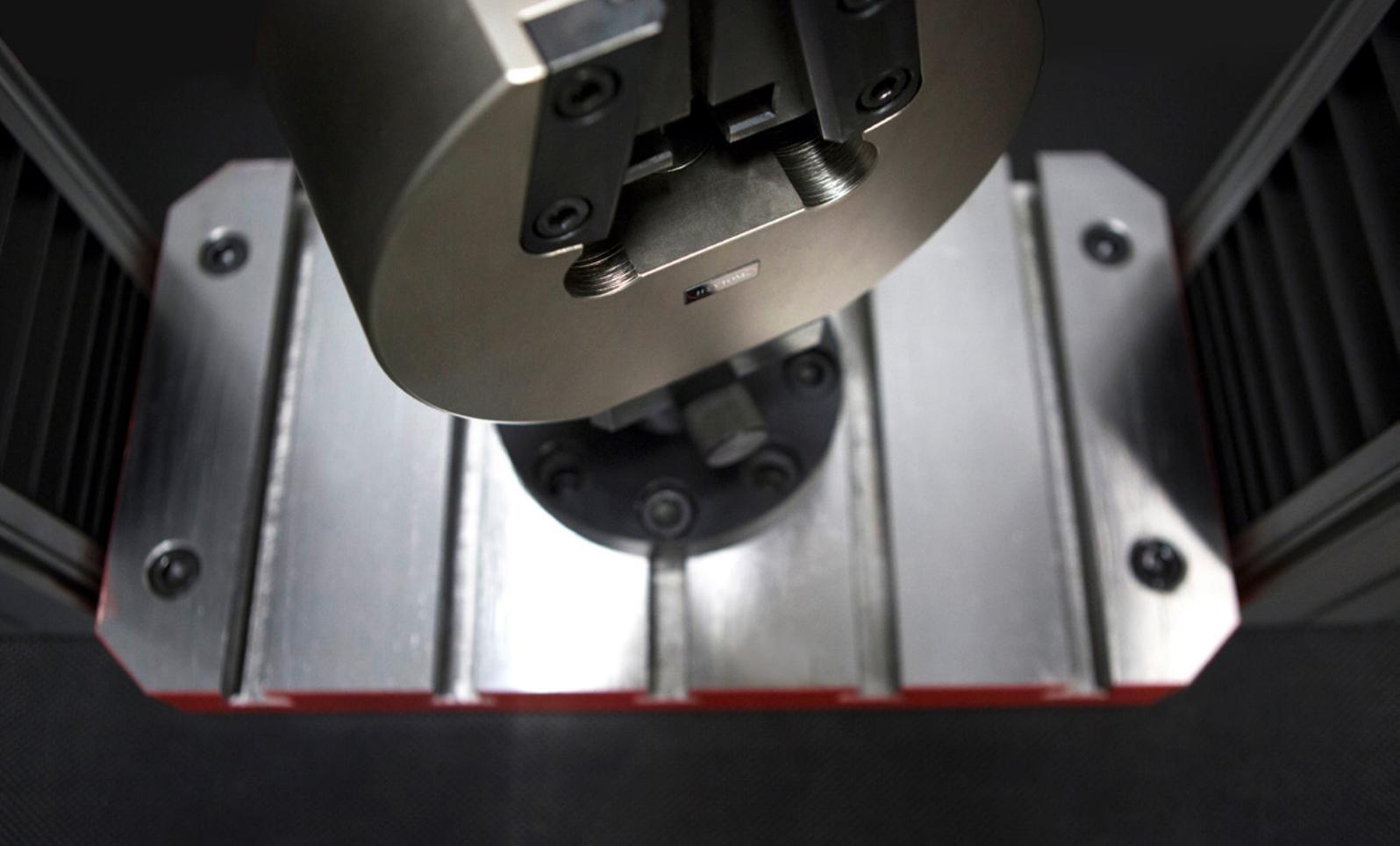
- Bastidor de gran rigidez para una mínima deformación durante el ensayo.
- Husillos de precisión precargados.
- Célula de carga HBM® (líder internacional en esta tecnología).
- Sistema de transmisión Stark®.
- Pantalla táctil integrada.
- Ordenador de sobremesa con software HoyWin®.
- Estética moderna.

Accesorios opcionales:

- Mordazas de tracción manuales, neumáticas o hidráulicas.
- Gran variedad de utillajes para cada tipo de ensayo.
- Placa ranurada para adaptar componentes de geometrías variadas.
- Extensómetros.
- Protección perimetral.
- Mesa para elevar la zona de trabajo.
- Doble zona de ensayo.

Sobresuelo

Capacidad kN	100	200-300	400-600	1000
Velocidad máxima mm/min	600	600	350	250
Recorrido mm	1100 (1350) *1	1100 (1350) *1	1450	1550
Separación vertical máxima *2 mm	1275 (1525) *1	1275 (1525) *1	1650	1700
Separación entre mordazas *3 mm	725 (975) *1	640 (890) *1	710	750
Espacio entre columnas mm	565	565	635	635
Dimensiones (A x F x H) mm	1100 x 600 x 2100 (2350) *1	1100 x 600 x 2100 (2350) *1	1160 x 900 x 2300	1110 x 950 x 2750
Peso kg	850	900	2000	3000
Alimentación V	380-400 V/III			



Sobremesa

Capacidad kN	5-20	25-50	100
Velocidad máxima mm/min	1000	750	500
Recorrido mm	800	1000	1000
Separación vertical máxima *2 mm	1000	1230	1230
Separación entre mordazas *3 mm	650	680	650
Espacio entre columnas mm	450	450	450
Dimensiones (A x F x H) mm	900 x 650 x 1450	900 x 650 x 1650	900 x 650 x 1650
Peso Kg	200	380	380
Alimentación v	220 V/Monofásica		

Transductor de fuerza

Precisión de máquina (Clase) *4	0.5
Rango	0.4% – 100% FS
Resolución	0.001% FS

Transductor de recorrido

Tipo	Encoder incremental en Servo-motor
Resolución	< 0.001mm
Precisión	< 0.1%

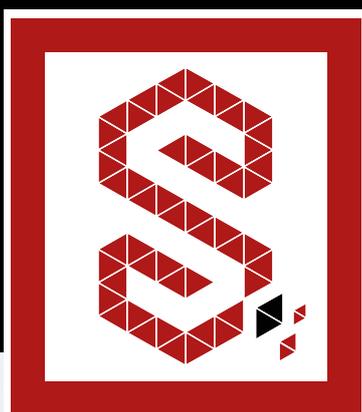
*1 Modelos con altura especial.

*2 Distancia sin célula de carga ni utillajes.

*3 Con mordazas tipo MO-CP, MO-CN o MO-CH.

*4 Según norma ISO 7500 y ASTM E4.

Play



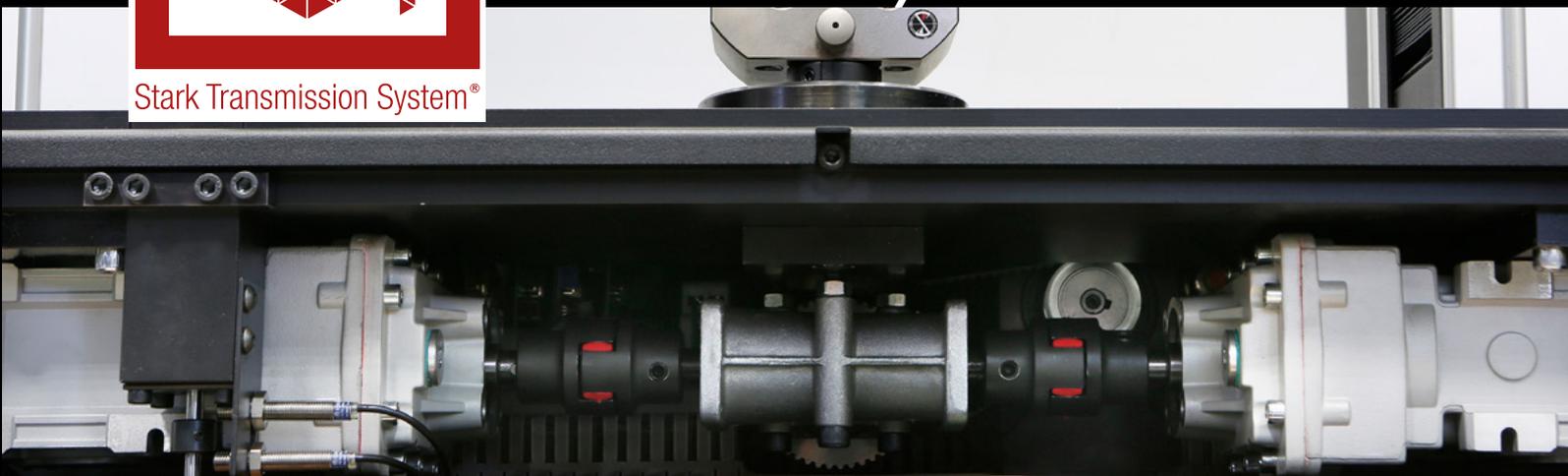
Stark Transmission System®

Stark®

Nuevo sistema de transmisión
diseñado por Hoytom.

Stark proporciona a nuestras máquinas:

- + Rigidez
- + Eficiencia
- Ruido



Máquina Universal de Ensayos

DI-CP/V4 Pro Series



Tecnología



El modelo DI-CP/V4, que pertenece a la serie PRO, está diseñado para realizar ensayos de tracción, compresión, flexión y cizalladura, con capacidades nominales de entre 400 y 2000 kN. La tracción siempre se realiza mediante las mordazas hidráulicas que se encuentran en el área inferior, y la compresión en el área superior de ensayos.

Cada máquina incluye el software HoyWin® de Hoytom de control de ensayos, y nuestra electrónica diseñada a medida. Esto permite conseguir el máximo rendimiento, precisión y usabilidad, utilizándola de una forma sencilla e intuitiva.

Algunas de las aplicaciones de estos modelos son los ensayos de metales, cables, tornillería, hormigón, composites, etc.



Características:

- Doble área de ensayos.
- Célula de carga HBM® (líder internacional en esta tecnología).
- Altura de trabajo cómoda para una mayor productividad y confort.
- Ordenador con software HoyWin®.
- Estética moderna.
- Mordazas de tracción hidráulicas.

Accesorios opcionales:

- Protección perimetral.
- Gran variedad de utillajes para cada tipo de ensayo.
Compresión, ensayos de tuercas.
Flexión, cortadura, etc.
Mordazas para probetas con cabeza o tornillos.
- Extensómetros.
- Cuñas para probetas de diferentes geometrías.



Capacidad kN		400-600	1000	1500-2000
Velocidad pistón *1 mm/min	Avance	150	150	100
	Retorno	200	250	150
Recorrido de pistón mm		500		
Separación entre mordazas mm		100-600		
Espacio horizontal en tracción mm		620	750	810
Espacio horizontal en compresión mm		340	440	500
Altura máxima mm		3400	3900	4000
Dimensiones mm	Ancho	1050	1250	1250
	Fondo	900	1000	1000
	Alto	2900	3400	3500
Peso Kg		3600	5000	6000
Alimentación v		380-III		

Transductor de fuerza

Precisión de máquina (Clase) *2	0.5
Rango	0.4% – 100% FS
Resolución	0.001% FS

Transductor de recorrido

Tipo	Encoder lineal
Resolución	< 0.01mm
Precisión	< 0.1%

*1 Mayores velocidades y dimensiones bajo consulta.

*2 Según norma ISO 7500 y ASTM E4.

Máquina Universal de Ensayos

DI-CP/V2 Pro Series



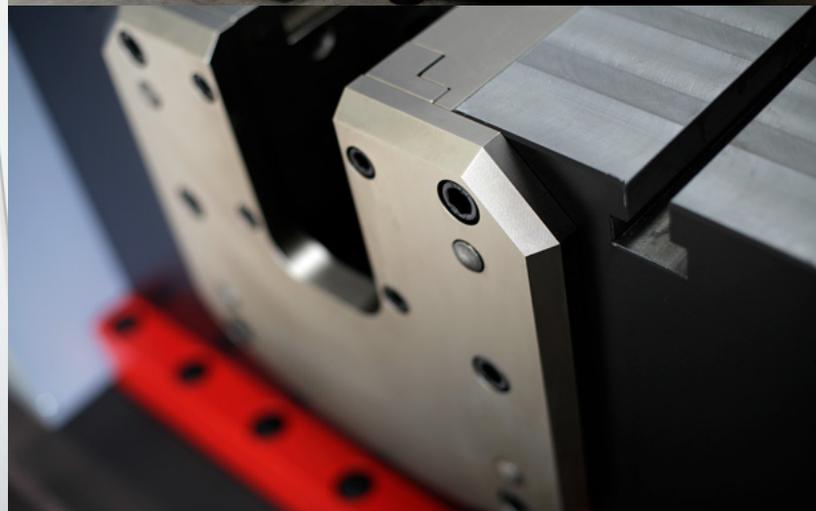
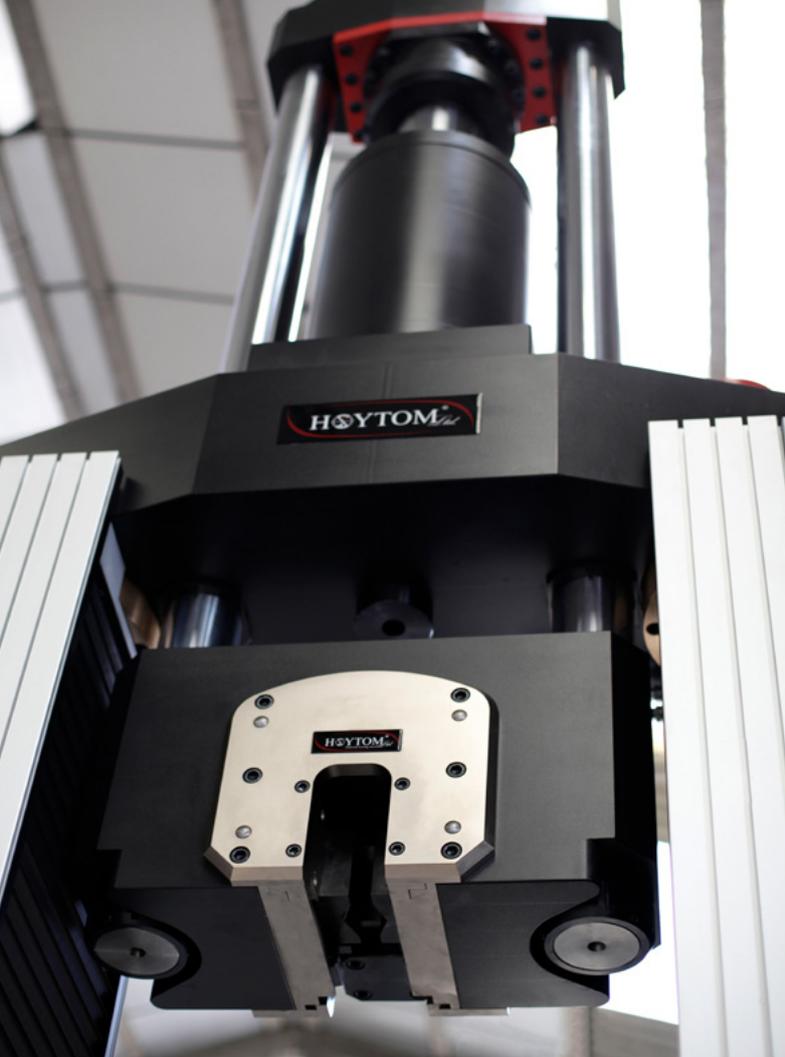
Tecnología



El modelo DI-CP/V2, que pertenece a la serie PRO, está diseñado para realizar ensayos de tracción, compresión, flexión y cizalladura, con capacidades nominales de entre 1500 y 2000 kN. La tracción siempre se realiza mediante las mordazas hidráulicas que se encuentran en el área inferior, y la compresión en el área superior de ensayos.

En el modelo DI-CP/V2 el travesaño que soporta el pistón puede moverse electromecánicamente mediante husillos, lo que permite variar la capacidad entre mordazas. Esto dota de una gran flexibilidad a la máquina para un amplio rango de aplicaciones.

Cada máquina incluye el software HoyWin® de Hoytom de control de ensayos, y nuestra electrónica diseñada a medida. Esto permite conseguir el máximo rendimiento, precisión y usabilidad, utilizándola de una forma sencilla e intuitiva. Algunas de las aplicaciones de estos modelos son los ensayos de metales, cables, tornillería, hormigón, composites, etc.



Características:

- Travesaño superior regulable en altura.
- Doble área de ensayos.
- Célula de carga HBM® (líder internacional en esta tecnología).
- Altura de trabajo cómoda para una mayor productividad y confort.
- Ordenador con software HoyWin®.
- Estética moderna.
- Mordazas de tracción hidráulicas.

Accesorios opcionales:

- Protección perimetral.
- Gran variedad de utillajes para cada tipo de ensayo.
Compresión, ensayos de tuercas.
Flexión, cortadura, etc.
Mordazas para probetas con cabeza o tornillos.
- Extensómetros.
- Cuñas para probetas de diferentes geometrías.

Capacidad kN		1500-2000
Velocidad pistón mm/min	Avance	100
	Retorno	150
Velocidad de aproximación *1 mm/min		100
Recorrido de pistón mm		300
Separación entre mordazas mm		50-1350
Espacio horizontal en tracción mm		890
Altura máxima mm		4600
Dimensiones mm	Ancho	1500
	Fondo	1100
	Alto	3400
Peso Kg		6500
Alimentación v		380-III

Transductor de fuerza	
Precisión de máquina (Clase) *2	0.5
Rango	0.4% – 100% FS
Resolución	0.001% FS

Transductor de recorrido	
Tipo	Encoder lineal
Resolución	< 0.01mm
Precisión	< 0.1%

*1 Velocidad del travesaño móvil, para variar distancia entre mordazas.

*2 Según norma ISO 7500 y ASTM E4.

Máquina Universal de Ensayos

HM-V Pro Series



Tecnología



El modelo HM-V, que pertenece a la serie PRO de Hoytom, se fabrica para capacidades nominales de hasta 5 kN. Además, puede equiparse con una gran variedad de utillajes como mordazas de tracción, placas ranuradas en T, platos de compresión, útiles de flexión, extensómetros, etc.

Cada máquina incluye nuestra electrónica diseñada a medida que permite la lectura de fuerza y recorrido a través de su pantalla táctil. Esto permite conseguir el máximo rendimiento, precisión y un uso sencillo e intuitivo.

Esta máquina permite el ensayo de metales, plásticos, polímeros, composites, maderas, textiles, vidrio y cerámicas además de muchos otros.

Características:

- Mordazas y platos incluidos.
- Bastidor de gran rigidez para una mínima deformación durante el ensayo.
- Husillo de precisión precargado.
- Célula de carga HBM® (líder internacional en esta tecnología).
- Pantalla táctil integrada.
- Estética moderna.

Accesorios opcionales:

- Gran variedad de utillajes para cada tipo de ensayo.
- Placa ranurada para adaptar componentes de geometrías variadas.
- PC con software HoyWin®.
- Extensómetros.
- Protección perimetral.
- Mesa para elevar la zona de trabajo.

Capacidad kN	5
Velocidad máxima <small>mm/min</small>	1000
Recorrido <small>mm</small>	750
Separación entre mordazas *1 <small>mm</small>	580
Separación entre platos <small>mm</small>	700
Espacio libre (horizontal) <small>mm</small>	150
Dimensiones (A x F x H) <small>mm</small>	400 x 530 x 1160
Peso <small>Kg</small>	80
Alimentación <small>v</small>	220 V/Monofásica

Transductor de fuerza		Transductor de recorrido	
Precisión de máquina (Clase) *2	0.5	Tipo	Encoder incremental en Servo-motor
Rango	0.4% – 100% FS	Resolución	< 0.001mm
Resolución	0.001% FS	Precisión	< 0.1%

*1 Con mordazas tipo MO-CP.

*2 Según norma ISO 7500 y ASTM E4.

Máquina Universal de Ensayos

HM-S Pro Series



Tecnología



El modelo HM-S, que pertenece a la serie PRO de Hoytom, puede alcanzar capacidades nominales entre 100 y 250 kN. Sus células de carga de alta calidad permiten obtener una gran precisión en sus ensayos. Además, puede equiparse con una gran variedad de utillajes como mordazas de tracción, platos de compresión, útiles de flexión, extensómetros, etc.

Cada máquina incluye el software HoyWin® de Hoytom de control de ensayos, y nuestra electrónica diseñada a medida. Esto permite conseguir el máximo rendimiento, precisión y usabilidad, utilizándola de una forma sencilla y intuitiva.

Está principalmente orientada a su uso en producción, ensayos repetitivos con probetas de longitudes similares.



Características:

- Bastidor de gran rigidez para una mínima deformación durante el ensayo.
- Un robusto husillo de precisión precargado.
- Célula de carga HBM® (líder internacional y número uno en esta tecnología).
- Ordenador, software HoyWin® y monitor (periféricos).
- Estética moderna con diseño ergonómico.
- Fácil de transportar mediante transpaleta o grúa.

Accesorios opcionales:

- Mordazas de tracción manuales, neumáticas o hidráulicas.
- Gran variedad de utillajes para cada tipo de ensayo.
- Extensómetros.
- Protección perimetral.



Capacidad kN	100-150	200-250
Velocidad máxima mm/min	140	140
Recorrido mm	460	460
Separación vertical máxima mm	900	900
Separación entre mordazas * ¹ mm	425	460
Espacio entre columnas mm	620	620
Dimensiones (A x F x H) mm	730 x 585 x 2070	730 x 585 x 2070
Peso kg	560	600
Alimentación V	220 V	

Transductor de fuerza	
Precisión de máquina (Clase) * ²	0.5
Rango	0.4% – 100% FS
Resolución	0.001% FS

Transductor de recorrido	
Tipo	Encoder incremental en Servo-motor
Resolución	< 0.001mm
Precisión	< 0.1%

*¹ Con mordazas tipo MO-CP, MO-CN o MO-CH.

*² Según norma ISO 7500 y ASTM E4.

Máquina de Ensayos

CTM Pro Series



La prensa hidráulica modelo CTM, que pertenece a la serie PRO de HOYTOM, puede alcanzar capacidades nominales de hasta 6.000 kN. Este equipo está especialmente diseñado para realizar ensayos a compresión de probetas de hormigón cilíndricas, cúbicas y prismáticas, así como ensayos de tracción indirecta, cumpliendo con las normas correspondientes.

Cada máquina incluye el software HoyWin® de Hoytom de control de ensayos, y nuestra electrónica diseñada a medida. Esto permite conseguir el máximo rendimiento, precisión y un uso sencillo e intuitivo.

Su aplicación típica está orientada a la industria de la construcción, utilizándose para el ensayo de materiales como hormigón, rocas y cemento.

Características:

- Bastidor de gran rigidez para una mínima deformación durante el ensayo.
- Plato superior con rótula.
- Ordenador, software HoyWin® y monitor (periféricos).
- Protección perimetral.
- Estética moderna con diseño ergonómico.
- Fácil de transportar mediante transpaleta o grúa.

Capacidad kN	2000 - 3000	4500	6000
Velocidad máxima <small>mm/min</small>		50	
Recorrido pistón <small>mm</small>		75	
Diámetro pistón <small>mm</small>	350	430	470
Regulación <small>N/s</small>		0-10000 (por PC)	
Accionamiento		Electro-Hidráulico	
Dimensiones platos <small>mm</small>	Plato superior Ø 320 Plato inferior Ø 410	Plato superior Ø 320 Plato inferior Ø 510	Plato superior Ø 320 Plato inferior Ø 520
Distancia entre platos <small>mm</small>		320	
Distancia entre columnas <small>mm</small>	480	530	580
Altura de trabajo <small>mm</small>	800	800	950
Dimensiones (A x F x H) <small>mm</small>	1200 x 500 x 1650	1250 x 550 x 1650	1300 x 700 x 1750
Peso <small>Kg</small>	1550	2550	2700
Alimentación <small>v</small>		380-III	

Transductor de presión

Precisión de máquina (Clase) ^{*1}	1
Rango	5% – 100% FS
Resolución	0.01% FS

^{*1} Según norma ISO 7500 y ASTM E4.

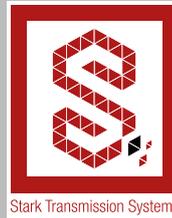


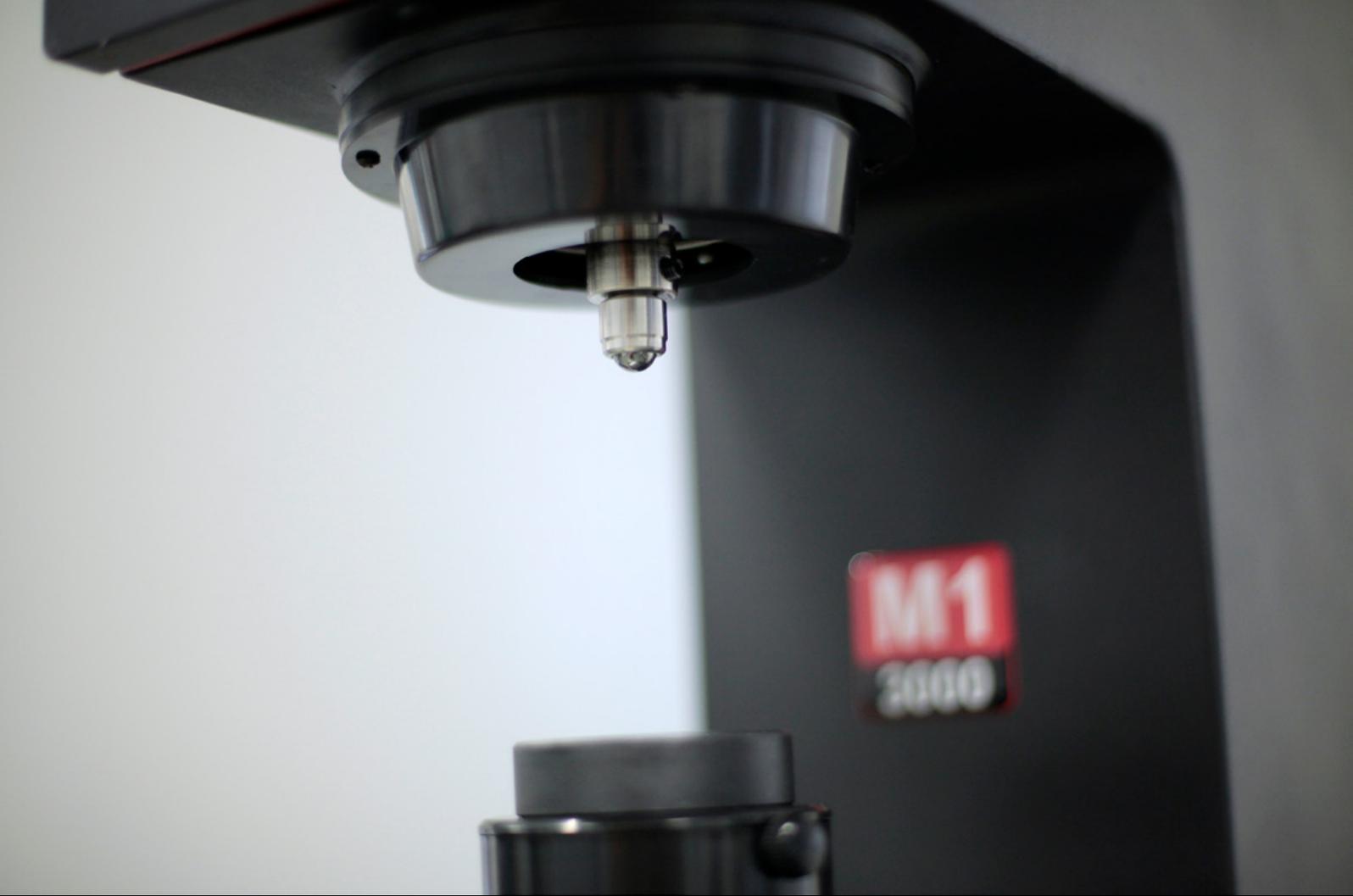
Die Maschine



Máquina Universal Ensayos

HM-D Lab Series





Durómetros

Durómetro Rockwell

CiHo⁺
SRD



Tecnología



Play



Este modelo ha sido desarrollado para realizar ensayos Rockwell (con cargas de 60, 100 y 150 kp) y Rockwell Superficiales (cargas de 15, 30 y 45 kp), pero además dispone de cargas adicionales que le permiten realizar otros ensayos como Brinell o Vickers. Está formado por un bastidor motorizado, en donde se instalan los sistemas de aplicación de cargas (usando transductor de fuerza controlado por procesador).

La medida de la profundidad de la huella se realiza mediante un palpador de resolución 0.1 micras (0.0001 mm).

El sistema Rockwell se emplea para la verificación en piezas de metal, plásticos, gomas, etc. La cabeza Rockwell se mueve horizontal y verticalmente para ensayar piezas de gran tamaño en diferentes puntos.



Características

Pre-cargas Kgf	3 y 10
Cargas Rockwell Superficial Kgf	15, 30 y 45
Cargas Rockwell Kgf	60, 100 y 150
Cargas Brinell Kgf	31.25, 62.5, 125, 187.5, 250
Cargas Vickers Kgf	3, 5, 10, 20, 30, 60 y 100
Velocidad aplicacion de cargas	regulación automática
Selección de la carga de ensayo	desde pantalla táctil
Célula de carga	HBM® (líder internacional en esta tecnología)
Capacidad vertical mm	650
Espacio entre columnas mm	900
Dimensiones (A x F x H) mm	1440 x 1160 x 1720

Sistema de lectura	Pantalla táctil con micro-procesador (Hoytom)
	Lectura directa en pantalla táctil 15"
	Cálculos estadísticos (media, desviación, recorrido, etc.)
	Resultados en Bases de Datos (.mdb)



Accesorios incluidos:

- Penetrador Rockwell cono diamante de 120°.
- Penetrador Rockwell bola de metal duro de 1/16".
- Penetrador Brinell bola de metal duro de 2.5 y de 5 mm de diámetro.
- Bolas de metal duro (repuesto) de cada uno de los anteriores diámetros.
- Placas patrón para Rockwell (HRC, HRBW).
- Mesetas porta-piezas con apoyo plano (diam. 50 mm y 10 mm).
- Mesetas porta-piezas con apoyo en forma de V para ensayar piezas cilíndricas.
- Manual de instrucciones.

Durómetro Rockwell



Lab Series



Tecnología



Este modelo ha sido desarrollado para realizar ensayos Rockwell (con cargas de 60, 100 y 150 kp) y Rockwell Superficiales (cargas de 15, 30 y 45 kp), pero además dispone de cargas adicionales que le permiten realizar otros ensayos como Brinell o Vickers. Está formado por un bastidor motorizado, en donde se instalan los sistemas de aplicación de cargas (usando transductor de fuerza controlado por procesador).

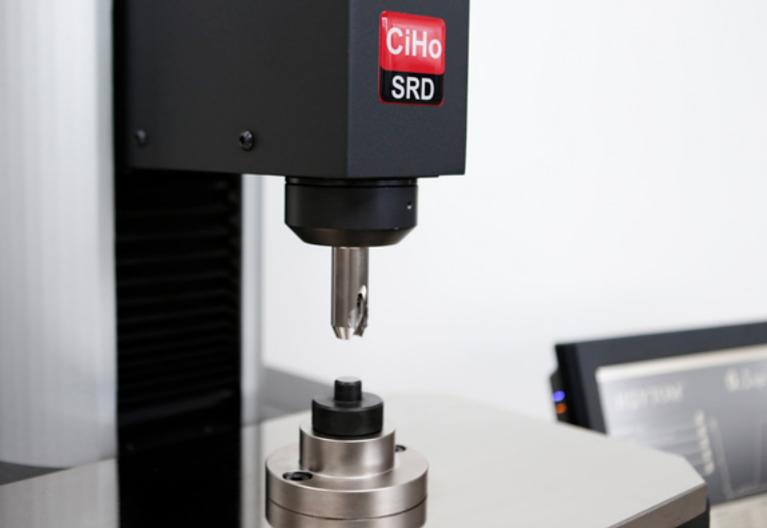
La medida de la profundidad de la huella se realiza mediante un palpador de resolución 0.1 micras (0.0001 mm).

El sistema Rockwell se emplea para la verificación en piezas de metal, plásticos, gomas, etc.



Accesorios incluidos:

- Penetrador Rockwell cono diamante de 120°.
- Penetrador Rockwell bola de metal duro de 1/16".
- Penetrador Brinell bola de metal duro de 2.5 y de 5 mm de diámetro.
- Bolas de metal duro (repuesto) de cada uno de los anteriores diámetros.
- Placas patrón para Rockwell (HRC, HRBW).
- Mesetas porta-piezas con apoyo plano (diam. 50 mm y 10 mm).
- Mesetas porta-piezas con apoyo en forma de V para ensayar piezas cilíndricas.
- Manual de instrucciones.



Características

Pre-cargas Kgf	3 y 10
Cargas Rockwell Superficial Kgf	15, 30 y 45
Cargas Rockwell Kgf	60, 100 y 150
Cargas Brinell Kgf	31.25, 62.5, 125, 187.5, 250
Cargas Vickers Kgf	3, 5, 10, 20, 30, 60 y 100
Velocidad aplicación de cargas	Regulación automática
Selección de la carga de ensayo	Desde pantalla táctil
Célula de carga	HBM® (líder internacional en esta tecnología)
Capacidad vertical mm	350
Cuello de cisne (horizontal) mm	160
Dimensiones (A x F x H) mm	731 x 396 x 975
Peso Kg	150

Sistema de lectura

Pantalla táctil con micro-procesador (Hoytom)

Lectura directa en pantalla táctil 15"

Cálculos estadísticos (media, desviación, recorrido, etc.)

Resultados en Bases de Datos (.mdb)

Durómetro Brinell

M1
3000

Pro Series



El modelo M1- 3000 es un durómetro semiautomático que puede realizar ensayos de dureza Brinell de entre 62.5 y 3000 Kg., de forma rápida y sencilla.

Su sistema de aplicación de cargas está dotado de captador de fuerzas directo sobre el penetrador, lo que permite máxima precisión de medida y gran estabilidad de las cargas aplicadas.

Incluye una pantalla táctil para seleccionar el tipo de ensayo a realizar y mostrar la carga aplicada.

Es posible incluir una cámara "LHB" junto con su software para leer las huellas.



Características:

- Selección de carga mediante pantalla táctil.
- Cargas seleccionables: 62.5, 100, 125, 187.5, 250, 500, 750, 1000, 1500 y 3000 kgf.
- Célula de carga de alta precisión.
- Husillo inferior manual.
- Funcionamiento motorizado semi-automático.
- Tiempo de aplicación de carga seleccionable.

Accesorios incluidos:

- Penetrador Brinell - Bola Ø10.
- Penetrador Brinell - Bola Ø5.
- Penetrador Brinell - Bola Ø2.5.
- Bolas de repuesto para cada penetrador.
- Placa patrón Brinell HBW 10/3000.
- Microscopio de medida huella (20X).
- Meseta porta-piezas plana.
- Meseta porta-piezas en V.
- Tablas de conversión Brinell.

Características

Carga máxima Kg	3000
Capacidad vertical mm	225
Cuello de cisne (Horizontal) mm	135
Dimensiones (A x F x H) mm	200 x 530 x 750
Peso neto Kg	130
Alimentación v	220

Durómetro Rockwell & Brinell

Link
RB

Pro Series



El modelo Link RB es un durómetro Rockwell que puede aplicar cargas de 60, 100 y 150 Kg. Además dispone de cargas adicionales para ensayos Brinell (31.25, 62.5 y 187.5 Kg).

La aplicación de carga es motorizada. Las cargas se seleccionan fácilmente utilizando un mando rotatorio, y su velocidad de aplicación es controlada por un amortiguador hidráulico.



Características:

- Cargas Rockwell y Brinell seleccionables.
- Selección de carga mediante mando rotatorio.
- Aplicación de cargas motorizada.

Características

Precarga Kg	10
Cargas Rockwell Kg	60 - 100 - 150
Cargas Brinell Kg	31.25 - 62.5 - 187.5
Capacidad vertical mm	170
Cuello de cisne (Horizontal) mm	165
Dimensiones (A x F x H) mm	215 x 520 x 700
Peso neto Kg	100
Alimentación v	220

Accesorios incluidos:

- Penetrador Rockwell - Bola 1/16".
- Penetrador Rockwell - Cono diamante.
- Penetrador Brinell - Bola Ø2.5 mm.
- Bolas de repuesto.
- Placa patrón Rockwell (HRC, HRB).
- Mesetas porta-piezas plana Ø72 mm.
- Meseta porta-piezas plana Ø150 mm (Opcional).
- Mesetas porta-piezas en V Ø40 mm.
- Estuche con accesorios.
- Manual de instrucciones.
- Tablas conversión Brinell.

Durómetro Rockwell

Minor

R

Minor

S



Los modelos Minor-R y Minor-S son durómetros de uso rápido y sencillo, que permiten realizar lecturas directas en escala Rockwell y Rockwell superficial respectivamente.

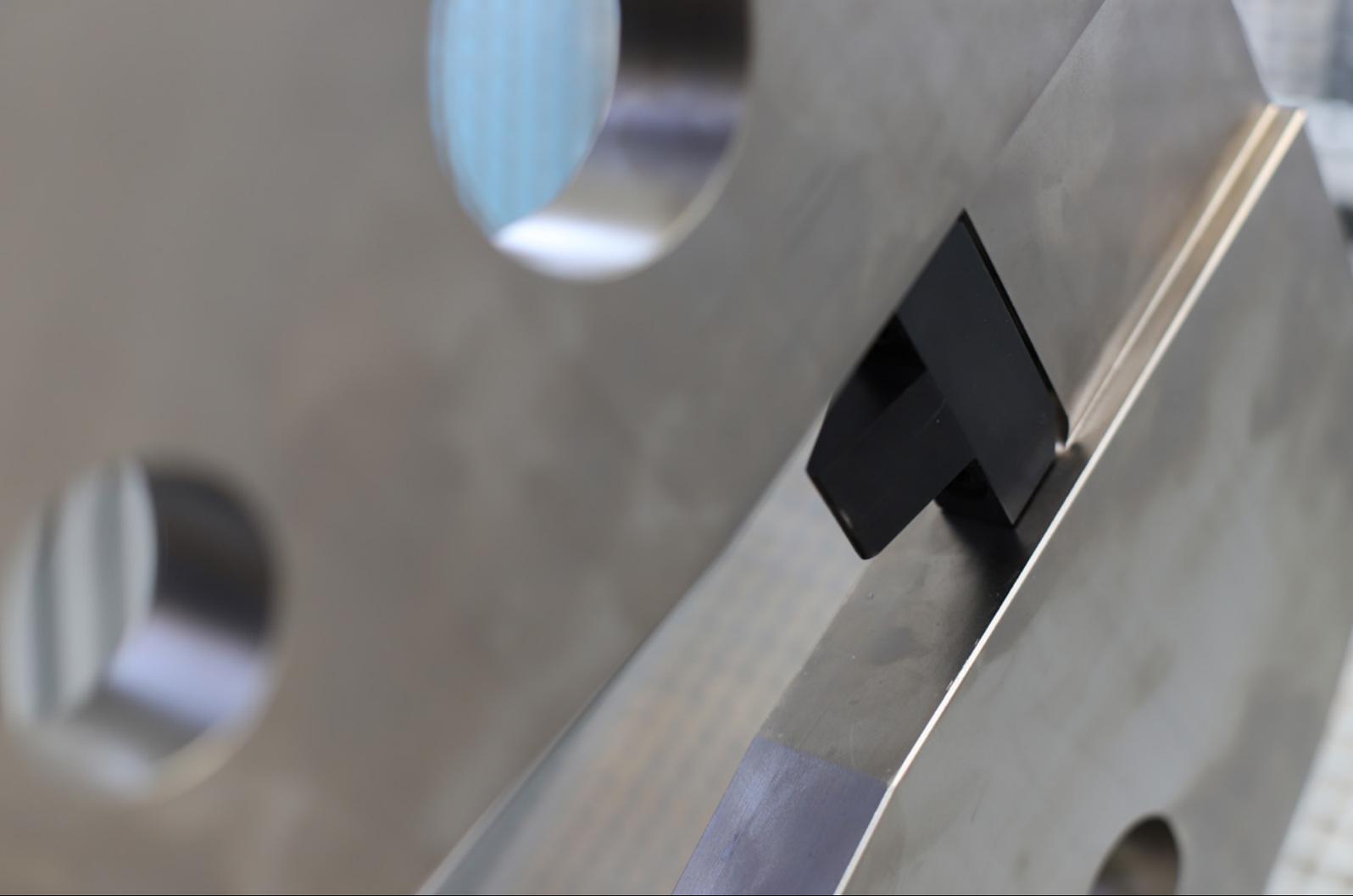
La aplicación de cargas de ensayo se efectúa mediante un sistema de palanca y pesas incorporadas. Las cargas se seleccionan fácilmente utilizando un mando rotatorio.



Características	Minor R	Minor S
Sistema de lectura	Analógico	
Precarga Kg	10	3
Cargas Kg	60 – 100 – 150	15 – 30 – 45
Capacidad vertical mm	175	
Cuello de cisne (Horizontal) mm	165	
Dimensiones (A x F x H) mm	550 x 185 x 760	
Embalaje (A x F x H) mm	625 x 465 x 875	
Peso neto Kg	100	
Resolución HR	0.5	
Tipo de Rockwell	Rockwell	Rockwell Superficial

Accesorios incluidos:

- Penetrador Rockwell - Bola 1/16".
- Penetrador Rockwell - Cono diamante.
- Bolas de repuesto.
- Placa patrón Rockwell HRC y HRB (Para Minor R).
- Placa patrón Rockwell HRN y HRT (Para Minor S).
- Meseta porta-piezas plana Ø60 mm.
- Meseta porta-piezas plana Ø150 mm (Opcional).
- Meseta porta-piezas en V Ø40 mm.
- Estuche con accesorios.
- Manual de instrucciones.
- Tablas Rockwell.



Péndulos

Péndulo

CHARPY

Pro Series

IZOD

Pro Series



Para Metales



El péndulo de impacto de Hoytom está diseñado para realizar ensayos sobre metales según las normas Charpy o Izod. Está disponible en capacidades desde 150 a 750 Julios.

Realiza ensayos de forma automática, y se maneja desde una pantalla táctil de utilización sencilla e intuitiva. Su protección octogonal tiene una puerta deslizable de policarbonato con enclavamiento eléctrico, que cumple con el marcado CE y la norma ISO 13849.



Características:

- Capacidades disponibles: 150, 300, 450 y 750 Julios.
- Totalmente automático.
- Permite realizar ciclos rápidos de ensayos.
- Freno electromagnético que permite que la maza sea lanzada de forma segura.
- Elevación de la maza motorizada con retorno automático después de cada ensayo aportando una mayor productividad y seguridad en su utilización.
- Comienzo de ensayo automático al cerrar la puerta de protección.
- Fabricado con componentes rígidos y con baja fricción en sus movimientos.
- Uso sencillo mediante pantalla táctil.
- Cuchillas de impacto Charpy según ASTM e ISO.
- Ensayo de Impacto Charpy para materiales metálicos (EN 10045).
- Pinzas de auto-centrado para colocar las probetas (Según ISO 148-1 y ASTM E23).
- Plantilla de verificación de características geométricas del péndulo (Según ISO 148-2).



Accesorios opcionales:

- Base de hormigón para fijación.
- Tope centrador automático.
- Software de adquisición de datos para conectar la máquina con un PC.

Capacidad Julios	150/300/450/750
Ángulo de lanzamiento <small>Grados</small>	150
Longitud de péndulo <small>mm</small>	800
Máxima velocidad de impacto <small>m/s</small>	5.42
Resolución <small>Julios</small>	0.01
Dimensiones (A x F x H) <small>mm</small>	2110 x 700 x 2110
Peso neto <small>Kg</small>	1300
Alimentación <small>v</small>	220
Potencia <small>w</small>	750

Para Plásticos y Composites



El péndulo de impacto de sobremesa de Hoytom está diseñado para realizar ensayos sobre plásticos y composites según las normas Charpy o Izod.

Está disponible en capacidades desde 2 a 25 J. Se maneja desde una pantalla táctil de utilización sencilla e intuitiva.

Su protección octogonal tiene una puerta de policarbonato, que cumple con el marcado CE y la norma EN ISO 13802.

Características:

- Capacidades disponibles:
ISO 2, 4, 5, 7.5, 15, 25 / ASTM 2.7, 5.4, 10.8, 21.6 / IZOD 2.75, 5.5, 11, 22
- Freno automático.
- Comienzo de ensayo automático al cerrar la puerta de policarbonato de la protección.
- Uso sencillo mediante pantalla táctil.
- Cuchillas de impacto Charpy según ASTM o ISO.

Capacidad Julios	ISO Charpy		ASTM Charpy	ISO/ASTM Izod
Longitud de péndulo mm	Hasta 5J 230	A partir de 5J 340	340	340
Máxima velocidad de impacto m/s	Hasta 5J 2.9	A partir de 5J 3.46	3.46	3.46
Resolución Julios	0.01		0.01	0.01
Dimensiones (A x F x H) mm	1000 x 600 x 1000			
Dimensiones Mesa Opcional (A) mm	+ 700			
Peso neto Kg	200/300			
Alimentación v	110-240			



Accesorios

Accesorios Máquinas de Ensayo

MORDAZAS UNIVERSALES

Las mordazas de Hoytom se distinguen por su calidad y diseño, pudiendo elegir entre mordazas de accionamiento hidráulico, manual o neumático.

Además si se precisa de una mordaza especial el equipo de I+D de Hoytom diseñará la cuña que más se ajuste al ensayo que el cliente desee realizar. Su variedad de capacidades y de cuñas conforman un accesorio perfecto para las máquinas universales de ensayo de Hoytom.



Hidráulicas

Capacidades	Cuñas
25-50-100 kN	Cuñas planas 0-8 mm Cuñas redondas 4-10 mm
150-200-250-300 kN	Cuñas planas 0-12 mm Cuñas redondas 6-16 mm
400-500-600 kN	Cuñas planas 0-16 mm Cuñas redondas 8-20 mm
1000 kN	Cuñas planas 0-25mm o 25-50 mm Cuñas redondas 10-30mm o 30-50 mm

Manuales y Neumáticas

Capacidades	Cuñas
5-10-20 kN	Cuñas planas 0-8 mm Cuñas redondas 4-10 mm
25-50-100 kN	Cuñas planas 0-12 mm Cuñas redondas 6-16 mm
150-200-250-300 kN	Cuñas planas 0-16 mm Cuñas redondas 8-20 mm



CUÑAS PARA MORDAZAS

Cuñas para ensayos de probetas planas o cilíndricas de diferentes espesores y diámetros.

Adaptables a multitud de materiales. Su forma dentada asegura la fijación de la probeta sin desplazamiento, minimizando de esta manera cualquier posibilidad de error en el cálculo del ensayo.

PLATOS DE COMPRESIÓN

Los platos de compresión de Hoytom son de fácil montaje y se adaptan a cualquier tipo de ensayo que se quiera realizar.

Existen dos tipos de platos de compresión, sin rótula y con rótula de auto alineamiento para salvar la posible falta de paralelismo de la probeta.



PUENTE DE FLEXIÓN

Los puentes de flexión de Hoytom pueden realizar ensayos con puntos de apoyo de longitud variable.

Se adaptan a las especificaciones de la norma o del cliente a través de sus rodillos y punzones.

CIZALLADURA

Hoytom diseña diferentes utillajes para ensayos de cizalladura según normas internacionales o especificaciones de cliente.





PISTONES MARSHALL Y CBR

Pistones de empuje para ensayos Marshall y CBR. Permite ensayo según norma de mezclas bituminosas y de asfaltos.

EXTENSÓMETROS

Hoytom suministra extensómetros de la marca alemana MF. MF es reconocida mundialmente por su gran fiabilidad y precisión.

Los extensómetros se diferencian entre sí por la posibilidad de calcular:

- El límite elástico
- El límite elástico y de alargamiento
- Transversales para cálculos de índices n y R



UTILLAJES ESPECIALES

Nuestras máquinas se adaptan al material o producto que se quiere ensayar a través de los utillajes.

En Hoytom fabricamos los utillajes que nuestro cliente necesite según sus especificaciones.

PLACA BASE RANURADA

Este complemento permite adaptar y fijar mediante tuercas para ranuras en T cualquier utillaje especial. De forma que permite realizar los ensayos necesarios a tracción, flexión o compresión.

La placa se acopla directamente sobre todos los modelos HM-D LAB SERIES y se puede utilizar también para ensayos convencionales fijando sobre ella el adaptador para las mordazas y utillajes comunes de Hoytom.



PROTECCIÓN PERIMETRAL

Accesorio 100% recomendable. La protección perimetral de Hoytom dota al operario de la máquina de una seguridad total ante cualquier posible proyección en la rotura de la probeta o el material ensayado.

Además, la seguridad eléctrica parará el ensayo en caso de apertura de la puerta.



BASE ERGONÓMICA

Hoytom recomienda como accesorio la base ergonómica para sus máquinas de ensayo. Es el accesorio perfecto para las máquinas de sobremesa.

Esta base eleva la máquina hasta una altura de trabajo mucho más cómoda y además gracias a su cajón de gran capacidad podrás guardar en su interior probetas o materiales que utilices habitualmente con cada ensayo.



HORNOS Y CÁMARAS CLIMÁTICAS

Los hornos y cámaras climáticas de Hoytom permiten simular ensayos a temperaturas controladas cumpliendo con las diferentes normas internacionales de ensayo.



DOBLE ZONA DE ENSAYO

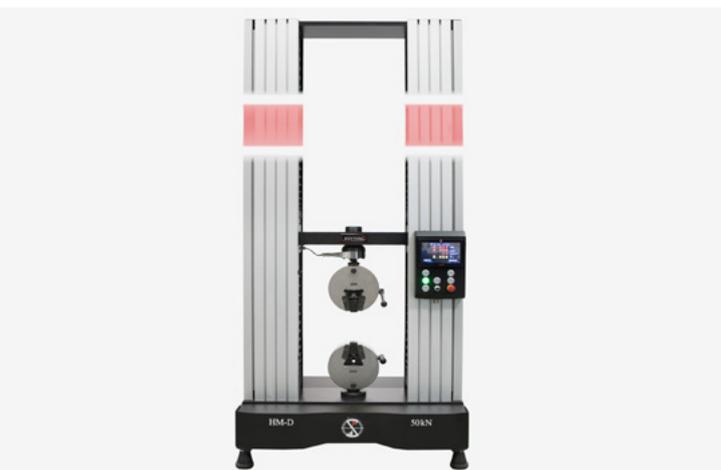
Esta opción permite evitar tareas de montaje y desmontaje en aquellos casos en que se realizan diferentes tipos de ensayos con diferentes utillajes, con su consiguiente beneficio tiempo y comodidad.

Además es posible acoplar una segunda célula para utilizar cada área para unas capacidades de carga diferentes.



ALTURA ESPECIAL

La altura especial proporciona la posibilidad de realizar ensayos que requieran de grandes recorridos o ensayos de probetas con dimensiones especiales.



CÁMARA BRINELL

El medidor digital de huellas Brinell “HOYTOM - LHB” es un sistema portátil que permite realizar mediciones rápidas y sencillas de huellas Brinell con exactitud. Además, todas las capturas quedan almacenadas en una base de datos interna, así como los resultados obtenidos en ellas.

Equipado con cámara de conexión USB, Tablet PC/ portátil y software de lectura y almacenaje de datos.

Microscopio digital USB:

- Gran calidad de imagen
- Conexión USB 2.0
- Rangos de medida



Rangos de medida

Opción 1: de 2,4 - 6 mm

Opción 2: de 0,6 - 3 mm



LUPA BRINELL

Lupa para lectura de huellas Brinell.

Aumentos	Rango de medida	Resolución
20 x	7 mm	0,05 mm
30 x	5 mm	0,025 mm
40 x	4 mm	0,02 mm

PENETRADORES

Penetradores para diferentes métodos de dureza con certificado oficial UKAS.

Penetradores Rockwell B, C y Vickers.



PROBETAS PATRÓN

Probetas patrón con certificado UKAS en diferentes durezas y rangos.

Durómetro
CiHo
Lab Series



Accesorios Péndulos

BROCHADORA MOTORIZADA

La brochadora motorizada de Hoytom de velocidad variable realiza mediante un proceso de mecanizado rápido y preciso las entallas necesarias para llevar a cabo ensayos Charpy e Izod.

Las brochas son fácilmente intercambiables y se fabrican para obtener ranuras de diferentes geometrías, según normas ISO, EN, ASTM y BS. El control de velocidad permite mecanizar materiales más duros y aumentar la durabilidad de las brochas.

El proceso de utilización es muy cómodo y sencillo. Una vez instalada la brocha adecuada se debe introducir, ajustar y fijar la probeta con la mordaza de fijación y sus sistemas de ajuste de profundidad de entalla y de centrado.

La brocha estándar se utiliza para aceros al carbono y de baja aleación. Para aceros de mayor resistencia, dureza o inoxidable se deben utilizar brochas con un recubrimiento especial.

Las brochas no están incluidas con la máquina brochadora.



Características Técnicas

Velocidad de corte <small>mm/s</small>	Regulable 6 – 30
Velocidad de retorno <small>mm/s</small>	37
Tipo de probetas <small>mm</small>	Cuadradas de 10x10 *1
Dimensiones de máquina <small>mm</small>	400 x 400 x 1250
Peso <small>Kg</small>	125
Dimensiones de embalaje <small>mm</small>	680 x 680 x 1400
Peso con embalaje <small>Kg</small>	160

*1 Para otros tipos de probeta consultar.

BROCHADORA MANUAL

La máquina brochadora Charpy manual de Hoytom se ha diseñado para centros de prueba y laboratorios que producen pequeñas cantidades de piezas de muestra.

Esta máquina corta ranuras en 'V' y en 'U' Charpy e Izod en muestras cuadradas de 10 mm.



BROCHAS

Brochas para realizar entallas en probetas Charpy e Izod según normas internacionales EN ISO148-1 y ASTM E23.

Entalla	Profundidad	Dureza HRC
V	2 mm	< 42 o < (52 * ¹)
U	5 mm	< 32 o < (42 * ¹)

*¹ Brocha con recubrimiento especial.



BASE PÉNDULO

Con la base para Péndulo de Hoytom se garantiza la masa de cimentación según norma EN ISO148-2.

Y TOM®

Die Maschine

ytom.com



Software Ensayo de Materiales





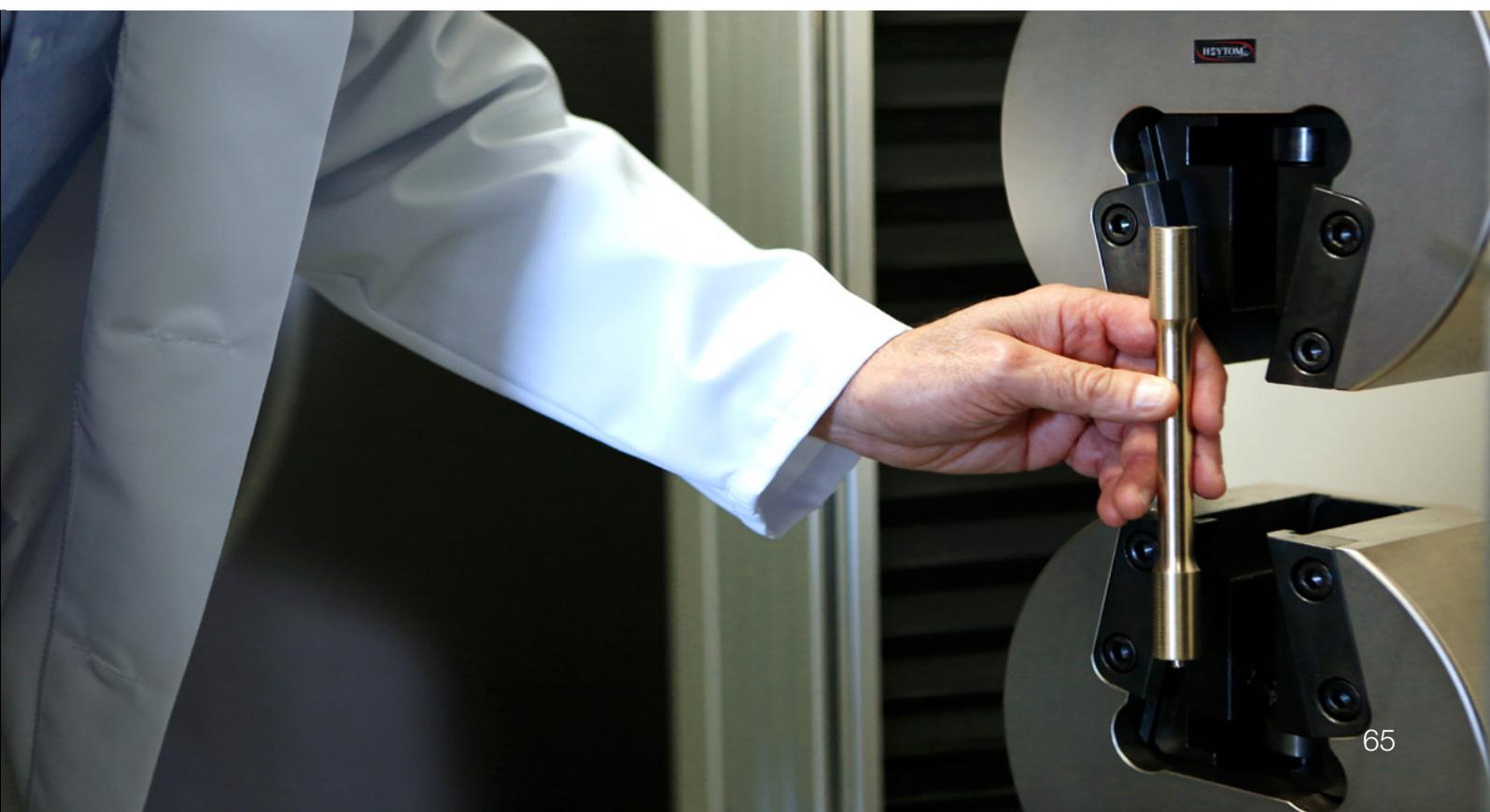
El software HoyWin® está disponible para las máquinas de ensayo Hoytom. HoyWin® está diseñado para ser una extensión de los instrumentos de ensayo, creando de esta manera un funcionamiento eficiente, al tiempo que proporciona unas potentes herramientas de análisis para cada ensayo.

HoyWin® cumple con los requisitos recomendados en el “Anexo A” de la norma ISO 6892-1 sobre validación de software del proyecto TENSTAND apoyado por la Unión Europea.

HoyWin®



- Software HoyWin®
- PC + Monitor + Teclado + Ratón
- Microsoft Windows PRO





Creación de fichas de ensayo con hasta 10 campos a definir por el usuario

Para tener definido el ensayo en todo momento se podrán crear o abrir fichas del ensayo para, una vez realizado el mismo, tenerlo identificado y con posibilidad de recuperarlo y consultarlo.

Creación de fichas de control máquina

Fichas de control predefinidas para la realización de los principales ensayos según normas internacionales. Velocidad de ensayo basada en la velocidad de deformación (Método A) y en la velocidad de puesta en carga (Método B) según EN ISO 6892-1 así como ASTM E8. Posibilidad de fácil programación, por parte del usuario, de diferentes fichas de control de máquina con hasta 20 pasos para la definición de otros ensayos requeridos.

La regulación de estos pasos se podrá realizar en:

- Velocidad de puesta en carga (MPa s-1)
- Velocidad de deformación (s-1)
- Velocidad de deformación en la longitud calibrada (s-1)
- Velocidad de separación de mordazas (mm s-1)

Creación de fichas de probeta en la cual se definirá

- Tipo de probeta a ensayar
- Dimensiones de la probeta
 - Sección inicial de la parte calibrada (S_0)
 - Longitud inicial entre puntos (L_0)
 - Longitud Calibrada (L_c)
 - Longitud base del extensómetro (L_e)
- Selección ficha control de máquina

Cálculos realizados

El programa HoyWin® cumple con los requisitos del “Anexo A” de la norma EN ISO 6892-1 sobre frecuencia de muestreo de datos así como validación de software de la máquina. Para la validación del software se pueden utilizar los ficheros creados por parte del proyecto TENSTAND, financiado por la unión europea www.npl.co.uk/tenstand

A cada cliente se le configura el programa para la visualización de los diferentes cálculos:

- R_m Resistencia a la tracción
- R_{eH} Límite superior de cedencia
- R_{eL} Límite inferior de cedencia
- R_p Límite elástico convencional
- R_t Límite de alargamiento
- E Módulo de elasticidad
- A Alargamiento porcentual de rotura
- ...



Visualización de datos y gráficos

- Visualización del gráfico en tiempo real durante la realización del ensayo.
- Posibilidad de visualización de hasta 5 parámetros diferentes al mismo tiempo.
- Selección manual de escalas y unidades del SI (Sistema Internacional) en el gráfico.
- Realización de zoom en zonas críticas del gráfico.
- Comparación de diferentes gráficos en pantalla.
- Guarda gráficos para la posterior visualización y análisis de los mismos incluso desde otro PC.
- Guardar resultados en base datos .mdb para consulta y creación de informes.

El software HoyWin® está disponible para las máquinas de ensayo Hoytom. También puede ser instalado, junto a la electrónica, en modernizaciones de máquinas de otras marcas.





Control Help

Control Machine File

Step num	Init Test	Control mode	Control Value	Lim. mode	Lim. Value	Cycles num	Go to step	F → 0	L → 0	speed limit	speed value	>>>
1		V (mm/min)	22	R (Mpa)	25					R (Mpa/s)		INICIO RAPIDO hasta 50 Mpa
2		V (mm/min)	5	t (s)	0,1					R (Mpa/s)		FRENADO - velocidad lenta durante 2 s.
3		Le (1/s) ext	0.00025	K (%) → Rp	50					R (Mpa/s)		hasta Rp - control de deformacion extensometro (recomendado norma ISO 6892)
4		Le (1/s) ext	0.00025	D (mm)	1					R (Mpa/s)		hasta R _{el} - control de separacion mordazas recomendado norma ISO 6892
5		Lc (1/s) mor	0.00667	D (mm)	200					R (Mpa/s)		hasta R _m - control de separacion mordazas recomendado norma ISO 6892
6												

Lim. mode
 F (N)
 R (Mpa)
 D (mm)
 t (s)
 K (%) → Rp

Ok Cancel Default File Open Save

Velocidad de ensayo basada en la velocidad de deformación (Método A) y en la velocidad de puesta en carga (Método B) según EN ISO 6892-1 así como ASTM E8.



Die Maschine



www.hoytom.com



Avda. Iparraguirre, 96
48940 Leioa (Bizkaia) Spain



hoytom@hoytom.com



youtube.com/hoytom



[hoytom](https://soundcloud.com/hoytom)



[hoytom](https://in.linkedin.com/company/hoytom)



3 **Años de garantía**
en todas las máquinas Hoytom®



Cuando adquieras una máquina Hoytom® obtendrás también un equipo con 3 años de garantía.