



Wera

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

# TechLex

## Datos técnicos

Wera ABC	456
Pares de apriete de comprobación en herramientas	460
Tablas de medidas de los perfiles	461
¿Cuál es la punta adecuada para qué máquina atornilladora?	462
Las conexiones entre máquina y tornillo	464
Selector de herramientas	466
Tablas de conversión de valores de par	470
Tablas de conversión de pulgadas/milímetros	471
Valores de par según normas	472
El sistema de tres piezas	473
Índice según números de código	474
Índice numérico	488
Índice alfabético	498



# Wera ABC

## Bit-Check

Desde hace muchos años nuestro programa incluye juegos de puntas. En 2016 hemos vuelto a cuestionar toda esta gama y hemos revolucionado muchos aspectos. Quisimos crear juegos de puntas y puntas cuyos perfiles y tamaños pudieran ser reconocidos más fácilmente. Quisimos juegos de puntas que sean lo más compactos posibles y que ya a primera vista se les pueda reconocer como productos de Wera. Quisimos desarrollar juegos de puntas con puntas que sean aún más fácilmente extraíbles y alojables. Quisimos crear juegos de puntas con el menor peso posible. Los nuevos Bit-Check multicomponentes cumplen con todas estas exigencias; el material blando que se encuentra en la parte inferior de los estuches contribuye al alojamiento seguro de las puntas y al mismo tiempo facilita su extracción.

## Bit-Safe

La ideal estructura del compacto estuche Wera Bit-Safe permite extraer fácilmente las herramientas consiguiendo un trabajo rápido y seguro.

## BiTorsion

Las puntas BiTorsion disponen de una zona de torsión que ha sido tratada térmicamente; en aquellas situaciones en las que se dan picos de par, la energía cinética se puede transferir a esta zona de torsión especial. De esta forma, el riesgo de que el material se rompa es mucho menor, y la vida útil de las puntas se alarga claramente. En el catálogo, estas puntas se reconocen por la letra de artículo B. El adaptador BiTorsion también dispone de una zona de Torsión para ayudar a reducir el impacto de los picos de par tan destructivos. El uso combinado de las puntas BiTorsion y el adaptador incrementa considerablemente la vida de servicio de las herramientas y en consecuencia su productividad. No obstante, las puntas BiTorsion y el adaptador pueden usarse independientemente con herramientas convencionales.

## BlackLaser

Llaves acodadas con bonificación de tipo BlackLaser – Para una excelente protección de la superficie y una larga duración de vida. Ofrece una alta protección anticorrosiva.

## Black Point

La punta negra tipo Black Point, así como un procedimiento sofisticado de endurecimiento, garantizan una gran longevidad y mayor protección anticorrosiva.

## Clip de dos componentes

El material del clip altamente resistente al desgaste, garantiza el alojamiento seguro de la herramienta de forma duradera, y al mismo tiempo facilita la extracción de la herramienta que se necesite. Ver para juegos de llaves acodadas en clip de dos componentes.

## Destorcincel

El «destorcincel» es la solución ideal en aquellos casos en los que se quiere hacer más que tan sólo atornillar. – Sirve para atornillar, cincelar, escoplear, y para soltar tornillos y abrazaderas agarrotados. Con cápsula de impacto integrada para aumentar la duración de vida del útil, y para reducir el riesgo de que el material se astille. Con varilla hexagonal pasante compuesta de material de punta de alta calidad – lo que conlleva una transmisión de fuerza sin pérdidas de energía, incluso en golpes a martillo. El material optimizado de alta tenacidad y dureza evita un astillado o la rotura de la varilla. Con ayuda de la llave hexagonal integrada se pueden conseguir pares de apriete mayores al utilizar llaves planas o de estrella.

## Destornilladores dinamométricos

### Destornilladores dinamométricos ajustables

Son ajustables a valores de escala correspondientes – a mano y sin herramienta especial.

### Destornilladores dinamométricos preajustados, ajustables

Con valor de apriete preajustado, siendo posible un cambio de ajuste dentro del área de medición prevista.

## Destornilladores indicadores de par

Los destornilladores “destorpar” de Wera, cuando salen de fábrica vienen preajustados en los valores de par de apriete que recomiendan los productores de plaquitas de metal duro más importantes. Estos pares de apriete, en el caso de los tornillos TORX®, TORX PLUS® y de hexagonal interior, corresponden con el tamaño respectivo del tornillo. Los destornilladores indicadores de par permiten que las uniones atornilladas estén apretadas de forma segura, y también que se puedan aflojar más fácilmente.

## Flexible-Lock

Todas las extensiones rígidas de la carraca Zyklop disponen de un manguito de giro libre que acelera el movimiento de giro de tornillos y tuercas de manera efectiva. Las extensiones de los modelos punteros además están equipados con el sistema de bloqueo flexible «Flexible-Lock». Si el sistema está activado, las herramientas necesarias para el trabajo se pueden alojar de manera permanente en la extensión. Así se evita una pérdida indeseada de la herramienta, o que el útil se salga por deslizamiento. Tan pronto el sistema está desactivado, los vasos se pueden encajar o desencajar como siempre, y es posible cambiarlos en un santiamén.

## Herramientas de acero inoxidable

Las herramientas Wera «Stainless» se producen en el 100 % de acero inoxidable. Las partículas que ahí resultaran de la abrasión en el atornillado, consisten de acero inoxidable, lo que evita la contaminación que tiene un aspecto sumamente indeseable en el material. Las herramientas de acero inoxidable de Wera están endurecidas mediante frío y al vacío, y de esta manera disponen de unos valores de dureza y resistencia que son aptos para su aplicación en talleres profesionales.

## Hex-Plus

Los tornillos hexagonales interiores tienen el problema de que puede ocurrir que se deterioren al deformarse y redondearse la cabeza. El motivo es el efecto destructor de bordes agudos de la herramienta en las superficies interiores de la cabeza del tornillo. Este proceso paulatino de desgaste, finalmente puede estropear del todo el tornillo al aplanarse o redondearse la cabeza. Las herramientas Hex-Plus de Wera disponen de unas superficies de apoyo mayores en la cabeza del tornillo. De esta forma se reduce el efecto de entalladura y como consecuencia se evita la deformación del tornillo. Al mismo tiempo es posible aumentar los pares de apriete que se transmiten en valores de hasta un 20 %.

## Impacto a bajas temperaturas

Las herramientas tipo VDE frecuentemente se utilizan bajo condiciones extremas de servicio, como por ejemplo temperaturas muy bajas. Incluso bajo estas condiciones extremas, la seguridad tiene que estar completamente garantizada. Los materiales sintéticos que ha utilizado Wera al elaborar el mango de los destornilladores tipo VDE, garantizan que se cumplan los requisitos más estrictos de prueba en relación a la resistencia al impacto a bajas temperaturas de hasta 40°C bajo cero.

## Joker, llaves combinadas

Gracias a la práctica función de retención de la Joker, el usuario podrá llevar las tuercas y los tornillos de forma segura y directa al lugar del montaje.

## Koloss

La carraca que también se puede utilizar oficialmente como un martillo. La carraca Koloss es aplicable como carraca reversible, y como carraca de cargas altas, con una capacidad máxima de 600 Nm.

## Kraftform, mango

Gracias a la geometría del mango que ha sido adaptada excelentemente a la forma de la mano, se evitan lesiones de la mano como ampoyas o callosidades, incluso en el caso de una utilización constante de la herramienta. Los materiales duros que se han utilizado en la elaboración del mango, garantizan un cambio de agarre rápido sin que exista el riesgo de que la piel se adhiera al mango. Las zonas más blandas, y por lo tanto más resistentes al resbalamiento, permiten una transmisión de altas fuerzas sin que haya pérdidas. ¡Esta combinación es insuperable! De esta forma, los trabajos se realizan de manera correcta y cómoda, y además en un santiamén!

## Kraftform Kompakt

Las herramientas compactas de Wera permiten que se realicen las dos formas posibles de atornillado, o sea tanto a mano como a máquina. Frecuentemente ocurre que solamente es posible decidir en el último momento, y ya estando en el lugar del trabajo, cómo es que se ha de atornillar: El sistema de mango y varillas intercambiables de construcción compacta, permite mayor movilidad y flexibilidad. Los juegos se componen del mango Kraftform, porta-puntas de cambio rápido y puntas para el atornillado tanto manual como a máquina. El sistema de mango y varillas intercambiables permite un cambio ultrarrápido de la herramienta que se precisa, y de esta forma es posible realizar muchas aplicaciones diferentes. Para el alojamiento y el transporte están disponibles, o la caja sólida de material plástico, o también un bolso muy robusto para llevar en el cinturón. De esta manera, la herramienta siempre se tiene a mano cuando se necesita. Los juegos de la serie 20 son insuperables: Disponen de una varilla telescópica alojada en el mango (que también se puede extraer para ser utilizada como un porta-puntas que se encaja en la máquina de atornillar), así como con depósito de puntas integrado. La tecnología Rapidaptor permite un cambio ultrarrápido de las puntas.

## Kraftform Micro

Gracias al concepto de las tres zonas, con el destornillador Kraftform Micro es posible reducir los tiempos de aflojado y apriete claramente, y de esta manera se reducen los costes por cada ciclo de atornillado. Por medio del apoyo de la mano en el caperuzón de giro y en la zona de giro rápido que se ubica debajo de este caperuzón, es posible efectuar un movimiento de giro sumamente rápido. Ya no es necesario efectuar el cambio de agarre que cuesta mucho tiempo, y que se tiene que realizar en destornilladores de precisión corrientes. La zona de fuerza con sus áreas blandas integradas cerca de la punta de la varilla, permite la transmisión de altos pares de aflojado y apriete sin que se pierda el contacto al tornillo. La zona de precisión que se encuentra directamente por encima de la varilla, le proporciona al usuario una buena sensación del ángulo de giro correcto al realizar trabajos de ajuste. La punta negra tipo Black Point, así como un procedimiento sofisticado de endurecimiento, garantizan una gran longevidad y mayor protección anticorrosiva.

## La carraca de puntas

La potente carraca de puntas que resiste por lo menos 65 Nm. Para puntas y vasos. Mecanismo de 60 dientes finos, conmutación simple de derecha a izquierda, construcción de acero macizo forjado en matriz.

## Las carracas Zyklus

El programa de carracas Zyklus de Wera incluye las siguientes carracas:

**Zyklus Speed** - verdaderos campeones en rapidez.

**Zyklus Hybrid** - aúna robustez, geometría delgada y peso mínimo.

**Zyklus Metal** - especialmente delgada, con brazo extralargo.

**Zyklus Mini** - para espacios de trabajo muy estrechos.

# Wera ABC

## Lasertip

Por medio de un tratamiento con láser, en la punta de la varilla se produce superficie microrugosa. Es como si la punta de la varilla se aferrara «con los dientes» a la cabeza del tornillo. El escapado accidental de la varilla de la cabeza del tornillo es cosa del pasado.

## Llaves combinadas Joker

Gracias a la práctica función de retención de la Joker, el usuario podrá llevar las tuercas y los tornillos de forma segura y directa al lugar del montaje.

## Multi-componente

El mango ergonómico tipo Kraftform, gracias a su construcción multi-componente y su estructura diferenciada de superficie, permite un trabajo rápido y sin mayores cargas y riesgos para el usuario. Los materiales duros que se han utilizado en la elaboración del mango, garantizan un cambio de agarre rápido sin que exista el riesgo de que la piel se adhiera al mango. Las zonas más blandas, y por lo tanto más resistentes al resbalamiento, permiten una transmisión de altas fuerzas sin que haya pérdidas. La geometría del mango Kraftform previene daños del sistema de mano y brazo del operario.

## Prueba de manera individual

Solamente la prueba de la herramienta en relación a su resistencia a descargas disruptivas en baño de agua a 10.000 voltios, al usuario le proporciona la seguridad tranquilizadora de que el destornillador que planea utilizar ha sido probado en relación a su característica más importante, el aislamiento eléctrico. En todos los destornilladores VDE se realiza esta prueba de manera individual, o sea uno por uno. Esto garantiza un trabajo seguro bajo tensiones de hasta 1.000 voltios.

## Puntas con recubrimiento de diamante

Las partículas minúsculas de diamante que se encuentran en el extremo de la punta, en el proceso de atornillado es como si se aferraran con los dientes en el tornillo. A causa de este alojamiento seguro del útil, ya no hace falta tener que aplicar tanta presión al efectuar el atornillado. Así se reduce el riesgo de que la herramienta se salga del tornillo por deslizamiento. En el catálogo, estos productos se reconocen por las letras de artículo DC.

## Puntas extra-duras

Las puntas extra-duras, gracias al material especial con el que se fabrican, garantizan una larga duración de vida útil, así como un riesgo mínimo de que se rompa el material. En el catálogo, estas puntas se reconocen por la letra de artículo H.

## Puntas extra-tenaces

Las puntas extra-tenaces de Wera que son más elásticas, evitan la rotura prematura del extremo de salida. En el catálogo, estas puntas se reconocen por la letra de artículo Z.

## Puntas Impaktor

Las puntas tipo Impaktor están destinadas al trabajo con máquinas atornilladoras potentes. Han sido desarrolladas especialmente para resistir altas fuerzas mecánicas.

## Puntas TiN

Puntas con recubrimiento de nitruro de titanio. En trabajos de atornillado en serie, permanentemente se dan unas cargas muy altas que exigen una vida de servicio de la herramienta especialmente larga. Para estos casos, las puntas reciben un recubrimiento con nitruro de titanio extremadamente duro. Esta capa protectora altamente resistente a la abrasión, le proporciona al útil la dureza necesaria que es requerida en la producción de serie de las líneas de montaje industrial. En el catálogo, estas puntas se reconocen por las letras de artículo TiN.

## Rapidaptor

Wera ha desarrollado el porta-puntas Rapidaptor que permite un cambio de puntas ultrarrápido sin herramienta alguna – con sólo una mano.

### Rapid-in y auto-bloqueo

Sin accionar el casquillo se puede encajar la punta en el porta-puntas. En el momento en el que la punta se coloca en el tornillo, automáticamente se activa el bloqueo. Ahora la punta queda alojada de forma segura y sin tambaleo.

### Rapid-out

Para cambiar la punta simplemente se ha de desplazar el casquillo hacia adelante: En ese instante, el mecanismo de muelle desprende la punta del imán y desbloquea así la herramienta. La punta se puede extraer sin problema alguno. Y lo que es especialmente útil: esta función también permite la extracción de puntas de dimensiones muy pequeñas sin que se tenga que utilizar herramienta adicional de ayuda.

### Rapid-spin

Gracias al casquillo de giro libre, durante el proceso de atornillado, el usuario puede guiar la máquina de atornillar, ya sea de acumulador o eléctrica, sosteniendo el manguito. Esto facilita la colocación de la punta en el tornillo, y evita así que se deslice de la cabeza del tornillo.

### Chuck-all

Los porta-puntas de cambio rápido Rapidaptor pueden alojar puntas de ¼" según la norma DIN 3126-C 6,3 (serie Wera 1) como también según E 6,3 (serie Wera 4).

### Una sola mano

Todas las funciones de los porta-puntas de cambio rápido Rapidaptor como la inserción o la extracción de la punta, se pueden realizar con una sola mano. Esto es más rápido, más económico y más ergonómico: No se desperdicia ni un sólo movimiento de la mano.

## Rapidaptor con imán anular

El casquillo flotante de imán de carrera libre es capaz de sostener incluso tornillos grandes y pesados de forma segura: Esto permite una colocación de la punta en el tornillo extremadamente rápida. Ya no es necesario tener que sujetar el tornillo al posicionarlo, lo que significaba una acción peligrosa y dolorosa. También es la solución ideal para los trabajos por encima de la cabeza.

## SIT

Ha sido desarrollado para la utilización en caso de tornillos AW. Gracias a la formación exacta de los flancos y el diseño cónico del perfil interno, se consigue una guía precisa del tornillo con efectos mínimos de balanceo. Ofrece ventajas claras en trabajos de atornillado a máquina.

## SPKL, llaves acodadas

Las llaves acodadas con camisa de material plástico verde (SPKL) han sido fabricadas de un material redondeado agradable al contacto. Este revestimiento exterior hace el trabajo más agradable y seguro, incluso en caso de que haya temperaturas atmosféricas muy bajas. Además ofrece una alta protección anticorrosiva.

## “Take it easy”

Sistema de búsqueda de herramienta “Take it easy” con bandas de color según perfiles y marcado del tamaño - para encontrar la herramienta precisa de forma más fácil y rápida.

## TORQ-SET® Mplus

El perfil Mplus que ha desarrollado la Wera, en comparación con otras herramientas que disponen del perfil convencional TORQ-SET®, se destaca por unos flancos más fuertes. De esta forma se obtiene un par de rotura mucho más alto en un 70 % aproximadamente, así como una longevidad muchísimo mayor de la herramienta Mplus de Wera.

## Torsión

Mediante la disipación de los picos de par a la zona de Torsión de la punta, se evita un desgaste prematuro y se consigue una mayor vida de servicio.

## TORX®

En este perfil de salida, el flujo de fuerza entre herramienta y tornillo, no se transmite de manera puntual como sucede en el caso de muchos otros perfiles, sino que se realiza a través de un contacto de línea o de superficie. Esto tiene un efecto menos impactante tanto en el perfil del tornillo como también en el de la herramienta. Además, de este modo se consigue una mayor transmisión de par de giro y de fuerza.

## TORX® BO con taladro

Ha sido construido para evitar que las así llamadas uniones atornilladas de seguridad se aflojen indeseadamente. Para que no sea posible la utilización prohibida de herramientas TORX® comunes, los tornillos, en su perfil de arrastre disponen de un pivote. Este pivote se aloja dentro del taladro de las herramientas TORX® BO, y luego sí es posible aflojar la unión de seguridad.

## TORX® con pivote

Gracias al pivote sobresaliente (el tornillo dispone de un taladro), se facilita el centraje de la herramienta en el tornillo.

## TORX® HF con función de retención

El apriete del tornillo en la herramienta se consigue por medio de un diseño optimizado del perfil. Esto es sumamente importante en aquellas situaciones de trabajo en las cuales no es posible, o no está permitido, retener el tornillo con ayuda de un imán (ya sea en situaciones de trabajo a máquina en las que el imán podría atraer virutas metálicas lo que podría conllevar un fallo del atornillado, o también en el caso de herramientas de acero inoxidable en las que se desea conseguir una fuerza de apriete, pero en las que, por las características del material, no es posible conseguir una magnetización.) El efecto de sujeción solamente se puede garantizar en el caso de tornillos que hayan sido elaborados según las especificaciones de Acument Global Technologies Inc.

## TORX® Wedge

Gracias a un diseño cónico del perfil, se consigue un mejor alojamiento dentro del tornillo. Con mayores profundidades de penetración, permite un mejor efecto de apriete.

## TORX PLUS®

En comparación al perfil común del TORX, el aumento de los 6 flancos que transmiten el par entre la herramienta y el tornillo, se consigue por medio de un diseño del perfil elíptico, y no circular. De este modo, la fuerza que se aplica en la acción del atornillado, se distribuye en superficies mayores. Así se transmiten pares de apriete más altos, y la durabilidad de vida útil tanto del tornillo como de la herramienta aumenta adicionalmente.

## TORX PLUS® IPR

Un perfil de 5 flancos tipo TORX PLUS® con taladro. En esta geometría de salida se ha disminuido un flanco y se ha añadido el taladro para garantizar que las uniones atornilladas de seguridad no se aflojen indeseadamente. En el caso de estos tornillos, no es posible efectuar trabajos en ellos con ayuda de herramientas comunes y corrientes que se venden en el comercio.

## Zyklop, carracas

El programa de carracas Zyklop de Wera incluye las siguientes carracas:

**Zyklop Speed** - verdaderos campeones en rapidez.

**Zyklop Hybrid** - auna robustez, geometría delgada y peso mínimo.

**Zyklop Metal** - especialmente delgada, con brazo extralargo.

**Zyklop Mini** - para espacios de trabajo muy estrechos.

# Pares de giro de comprobación en herramientas



## Punta Plana

Arrastres:  
DIN ISO 2380, VSM 35601.  
Valores de par obtenidos en útiles de prueba de acuerdo a DIN ISO 2380 con equipos de medición de par.

a x b mm	Par en Nm (min)	
	Uso a mano	Máquina
0,3 x 2,0	0,18	0,20
0,4 x 2,0	0,30	0,35
0,4 x 2,5	0,40	0,45
0,5 x 3,0	0,70	0,80
0,5 x 3,5	0,90	0,98
0,6 x 3,5	1,30	1,40
0,6 x 4,0	1,40	1,61
0,6 x 4,5	-	1,80
0,8 x 4,0	2,60	2,90
0,8 x 4,5	2,88	
0,8 x 5,0	3,20	3,58
0,8 x 5,5	3,50	3,90
1,0 x 5,5	5,50	6,20
1,0 x 6,5	6,50	7,28
1,0 x 7,0	7,0	7,80
1,2 x 6,5	9,40	10,50
1,2 x 7,0	10,0	11,28
1,2 x 8,0	11,5	12,90
1,4 x 9,0	17,6	19,70
1,5 x 13	29	32
1,6 x 8,0	20,5	22,9
1,6 x 9,0	23	25
1,6 x 10	25,6	28,7
2,0 x 12	48,0	53
2,0 x 13	52	58
2,5 x 14	87	98
2,5 x 16	100	112
3,0 x 18	162	181

### Importante:

Después de las pruebas de par con el valor mínimo, los destornilladores no mostraban ninguna deformación o daño en la punta.



## Puntas hexagonales

Arrastres: DIN ISO 2936.  
Valores de par obtenidos en útiles de prueba de acuerdo a DIN ISO 2936 con equipos de medición de par.

SW (mm)	Par en Nm (min.)
0,7	0,08
0,9	0,18
1,3	0,53
1,5	0,82
2,0	1,9
2,5	3,8
3	6,6
3,5	11
4	16
4,5	24
5	30
6	52
7	78
8	120
9	180
10	220
11	295
12	370
13	480
14	590
17	1000
19	1000
22	1000
24	1000
27	1000



## Puntas Phillips y Pozidriv

Arrastres: DIN 5260, ISO 8764 y VSM-SS 1687.  
Valores de par obtenidos en útiles de prueba de acuerdo a DIN 5261, ISO 8764 con equipos de medición de par.

Par en Nm (min.)	Uso a mano		Máquina
	0	1,0	1,0
1	3,5	3,9	
2	8,2	10,3	
3	19,5	32,0	
4	38,0	88,7	



## Herramientas TORX® y TORX PLUS®

Valores de par obtenidos en útiles de prueba de Acument Global Technologies Inc., licenciadore de TORX® y TORX PLUS®.

Par en Nm (min.)	TORX®			TORX PLUS®		
	Puntas	Inviolable	Destornilladores	Puntas	Inviolable	Destornilladores
1	0,10	-	0,08	0,11		
2	0,14	-	0,12	0,16		
3	0,25	-	0,21	0,28		
4	0,37	-	0,31	0,44		
5	0,51	-	0,43	0,61		
6	0,91	-	0,75	1,11		0,92
7	1,7	1,4	1,4	2,10		1,68
8	2,6	2,2	2,2	3,21	2,5	2,79
9	3,4	2,9	2,8	4,19	3,3	3,49
10	4,5	3,8	3,7	5,42	4,3	4,47
15	7,7	6,5	6,4	9,62	7,3	8,06
20	12,7	10,8	10,5	16,15	11,9	13,41
25	19,0	16,1	15,9	23,50	17,4	19,58
27	26,9	22,9	22,5	34,62	25,1	28,95
30	37,4	31,8	31,1	47,18	33,5	39,34
40	65,1	55,3	54,1	82,08	59,4	68,40
45	104	88	86	137,38	97,3	114,44
50	159	135	132	194,54	152,4	162,14
55	257	218	218	352,10	291,5	299,25
60	445	379	379	566,11	483,0	481,24
70	701	596	600	910,40	713,3	773,91



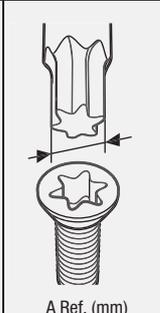
## Puntas TORQ-SET®

Valores de par obtenidos en útiles de prueba de Phillips Screw Company, licenciadore de TORQ-SET® con equipos de medición.

Par en Nm (min.)	Uso a mano		Máquina
	2	1,1	1,1
3	1,7	1,7	
4	2,8	2,8	
5	4,0	4,0	
6	5,1	5,1	
8	8,5	8,5	
10	11,3	11,3	
1/4"	28	17	
5/16"	56	28	
3/8"	102	62	
7/16"	147		
1/2"	249		
9/16"	271		
5/8"	339		

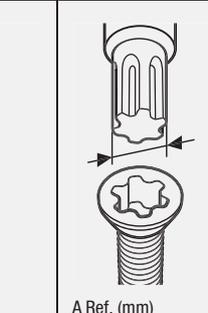
# Tablas de medidas de los perfiles

**Tornillos TORX® interior**



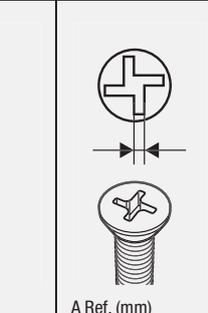
	A Ref. (mm)
TX 1	0,84
TX 2	0,94
TX 3	1,12
TX 4	1,30
TX 5	1,37
TX 6	1,65
TX 7	1,97
TX 8	2,30
TX 9	2,48
TX 10	2,72
TX 15	3,26
TX 20	3,84
TX 25	4,40
TX 27	4,96
TX 30	5,49
TX 40	6,60
TX 45	7,77
TX 50	8,79
TX 55	11,17
TX 60	13,20
TX 70	15,49

**Tornillos TORX PLUS® interior**



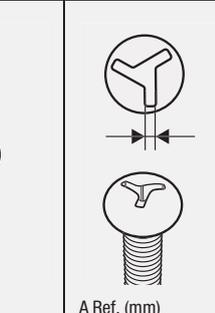
	A Ref. (mm)
1 IP	0,84
2 IP	0,95
3 IP	1,13
4 IP	1,29
5 IP	1,41
6 IP	1,69
7 IP	1,97
8 IP	2,29
9 IP	2,48
10 IP	2,72
15 IP	3,25
20 IP	3,84
25 IP	4,39
27 IP	4,95
30 IP	5,49
40 IP	6,60
45 IP	7,77
50 IP	8,79
55 IP	11,16
60 IP	13,20
70 IP	15,48

**Tornillos TORQ-SET® interior**



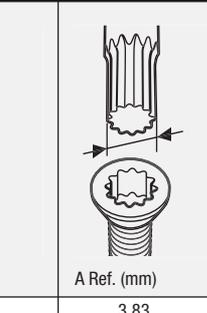
	A Ref. (mm)
0	0,43
1	0,43
2	0,43
3	0,48
4	0,56
5	0,63
6	0,71
8	0,84
10	0,96
1/4"	1,27
5/16"	1,60
3/8"	1,90
7/16"	2,23
1/2"	2,54

**Tornillos TRI-WING® interior**



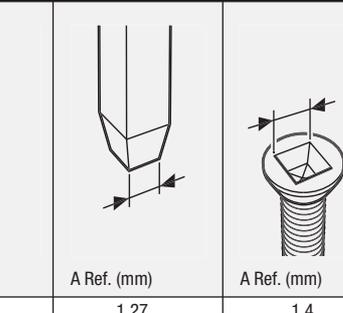
	A Ref. (mm)
0	0,45
1	0,57
2	0,75
3	0,95
4	1,08
5	1,23
6	1,54
7	1,87
8	2,17
9	2,48
10	2,78

**Tornillos XZN interior**



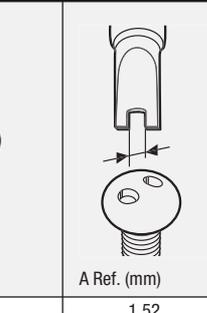
	A Ref. (mm)
M 4	3,83
M 5	4,80
M 6	6,00
M 8	7,20
M 10	9,60
M 12	11,41
M 14	13,22
M 16	15,63
M 18	16,85
M 20	19,25

**Tornillos cuadrado interior**



	A Ref. (mm)	A Ref. (mm)
00	1,27	1,4
0	1,78	2
1	2,31	2,5
2	2,85	3,1
3	3,37	3,7
4	4,84	5,1

**Tornillos tipo Spanner**



	A Ref. (mm)
4	1,52
6	2,41
8	2,79
10	3,30

# ¿Cuál es la punta adecuada para qué máquina atornilladora?

## Wera Serie 1



1/4" 

**Adecuada para máquinas de atornillar con toma según norma:**  
DIN ISO 1173-D 6,3

**Arrastre:**

Para usar con porta-puntas o arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

Bosch,  
Fein,  
Holz-Her,  
Lecureux,  
Metabo

## Wera Serie 2



5/16" 

**Adecuada para máquinas de atornillar con toma según norma:**  
DIN ISO 1173-D 8

**Arrastre:**

Para usar con porta-puntas o arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

Bosch,  
Fein,  
Holz-Her,  
Lecureux,  
Metabo

## Wera Serie 3



5,5 mm 

**Adecuada para máquinas de atornillar con toma según norma:**  
DIN ISO 1173-B 5,5

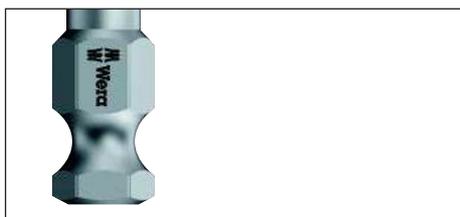
**Arrastre:**

Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

AEG,  
Bosch,  
Holz-Her,  
Kress,  
Metabo

## Wera Serie 7



7/16" 

**Norma:**

DIN ISO 1173-F 11,2

**Arrastre:**

Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

AEG,  
ARO,  
Atlas-Copco,  
Black & Decker,  
Bosch,  
Buckeye-Tools,  
Chicaco-Pneumatic,  
Cincinnati Electric,

Clark,  
Demag Pokorny (FMA),  
Fein,  
Holz-Her,  
Ingersoll-Rand,  
Keller,  
Milwaukee Electric

## Wera Serie 8



7 mm 

**Norma:**

DIN ISO 1173-H 7

**Arrastre:**

Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

Baier,  
Fein

## Wera Serie 9



4 mm 

**Arrastre:**

Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

Delvo,  
Densei,  
etc.

## Wera Serie 11



M 4 

**Arrastre:**

Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

Böllhoff/  
Uniquick,  
Weber

## Wera Serie 12



M 5 

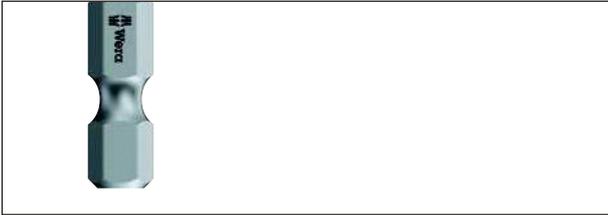
**Arrastre:**

Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

Böllhoff/  
Uniquick,  
Holz-Her,  
Weber

### Wera Serie 4



1/4" 

**Adecuada para máquinas de atornillar con toma según norma:**  
DIN ISO 1173-F 6,3

**Arrastre:**  
Para usar con porta-puntas o arrastre directo en máquina.

**Máquina:**

AEG,  
ARO,  
Atlas-Copco,  
Biax,  
Black & Decker,  
Bosch,  
Buckeye-Tools,  
Chicaco  
Pneumatic,  
Cleco,  
Deprag,  
Desoutter,  
Gardner-Denver,  
Hios  
(Ferra-Tools),  
Hitachi,  
Ingersoll-Rand,

Iwema  
(Fuji Air Tools),  
Keller,  
Makita,  
Mall,  
Metabo,  
NPK-Air Tools,  
Pneutec,  
Rockwell  
Rotor Tool,  
Skil Tool,  
Stanley,  
Thor Power-Tool,  
Tohnichi,  
Uryu  
(UPT-Weiler),  
Van Dorn,  
Virax,  
Wolf

### Wera Serie 6



5/16" 

**Adecuada para máquinas de atornillar con toma según norma:**  
DIN ISO 1173-F 8

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**  
Buckeye Tools,  
Demag  
Pokorny (FMA),  
Desoutter,  
Fiam,  
Grasso,  
Rupes,  
Suhner

### Wera Serie 15



M 6 

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**  
Böllhoff/  
Uniquick,  
Holz-Her,  
Weber

### Wera Serie 16



10/32" NF2A 

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**  
USM,  
DVSG,  
Duofast

### Wera Serie 19



5/8" 

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

### Wera Serie 21



4 mm 

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**  
BL-5000,  
CL-2000,  
CL-3000,  
CL-4000,  
SS-3000,  
SS-4000,  
L-4500,  
L-5000,

### Wera Serie 22

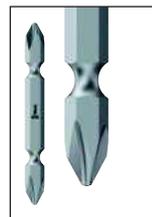


5 mm 

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**  
CL-6000,  
CL-6500,  
CL-7000,  
SS-6500,  
SS-7000,  
L-6500,  
CD-6000,  
CD-7000,  
VZ-1820 (100 V),  
VZ-3012 (100 V9  
(inkl. PS-Typ)

### Wera Serie 23

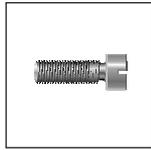


1/4" 

**Arrastre:**  
Para arrastre directo en máquina.

**Máquina:**  
Delvo  
Densei  
etc.

# Las conexiones entre máquina y tornillo



Tornillos ranurados



Casquillo guía 803



Puntas Wera 800/1 Z



Porta-puntas universal 890/4/1



Tornillos hexagonales



Aprieta-tuercas 869/4



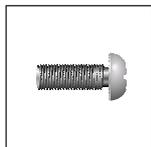
Tornillos TORX® interior



Puntas Wera 867/1 Z



Porta-puntas universal 894/3/1



Tornillos Pozidriv



Punta Wera 855/4 TZ



Tornillos Phillips

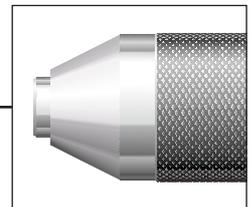


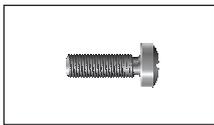
Puntas Wera 851/1 TZ



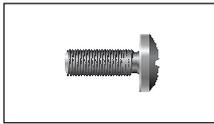
Porta-puntas universal 899/4/1

**Ejemplos de atornilladores con conexión directa:**





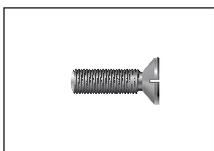
Tornillos Phillips



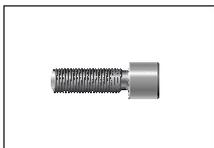
Tornillos ranurados



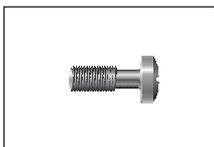
Tornillos Pozidriv



Tornillos ranurados



Tornillos hexagonal interior



Tornillos Pozidriv



Puntas Wera 851/1 TZ



Puntas Wera 855/1 TZ



Puntas Wera 800/1 Z



Puntas Wera 840/1 Z



Puntas Wera 855/1 TZ



888/4/1 K Porta-Puntas Universal Rapidaptor



887/4 RR Porta-Puntas Universal Rapidaptor con imán anular



897/4 R Porta-puntas Universal Rapidaptor BiTorsion



897/4 IMP Porta-puntas Impaktor con anillo de retención e imán anular



897/4 IMP R Porta-puntas Impaktor con anillo de retención e imán anular



Puntas Wera 800/4 Z



Porta-puntas universal 899/4/1



Adaptador 780 A/1

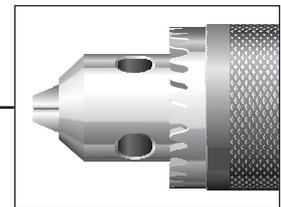


Adaptador 784 B/1

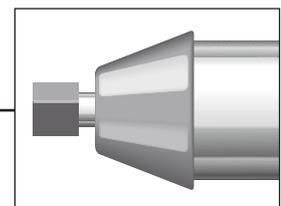


Adaptador 780 A/2

**Ejemplos de taladros:**



**Ejemplos de llaves de impacto:**



# El selector de herramientas

Tornillos ranurados											Punta Wera					
Tornillos métricos mm Ø				Tornillos autoroscantes mm Ø			Tornillos para madera mm Ø			Tornillos prisioneros mm Ø		Medida a x b mm	Serie			
DIN EN ISO 1207	DIN EN ISO 1580	DIN EN ISO 2009	DIN EN ISO 2010	DIN EN ISO 1481	DIN EN ISO 1482	DIN EN ISO 1483	DIN 95	DIN 96	DIN 97	DIN EN 27435	DIN EN ISO 2342		1	2	3	4
																
1,2																
1,4												0,3 x 1,8				
		1,6						1,6	1,6	2,5	2,5	0,4 x 2,0				
1,6										3,0	3,0					
1,8			1,6				1,6	2,0		3,5	3,5	0,4 x 2,5				
2,0		2,0	2,0		2,2	2,2	2,0		2,0	4,0	4,0	0,5 x 3,0				
								2,0				0,5 x 4,0				
2,5		2,5	2,5	2,2			2,5	2,5	2,5			0,6 x 3,5				
2,5				2,2				2,5				0,6 x 4,5				
3,0	3,0	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0	5,0	5,0					
		3,5	3,5	2,9	2,9	2,9	3,5	3,5	3,5	6,0	6,0	0,8 x 4,0				
3,0	3,0	3,5	3,5	2,9			3,5	3,5				0,8 x 5,5				
				3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0							
3,5	3,5	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	4,5	4,5	4,5			1,0 x 5,5				
				4,2	4,2	4,2	5,0	5,0	5,0							
4,0		5,0	5,0		4,8		5,5	5,5		8,0	8,0	1,2 x 6,5				
5,0	4,0			4,2		4,8	5,5		5,5			1,2 x 8,0				
	5,0	6,0	6,0	4,8	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0	10,0	10,0					
				6,3			6,0	6,0	6,0	12,0	12,0	1,6 x 8,0				
6,0				5,5		6,3	7,0		7,0	14,0	14,0	1,6 x 10,0				
				6,3					8,0	14,0	14,0					
							8,0	7,0				2,0 x 12,0				
8,0	8,0	8,0	8,0					8,0		16,0	16,0	2,5 x 14,0				
10,0	10,0	10,0	10,0						10,0	18,0	18,0	2,5 x 16,0				
	10,0															

## Para facilitar el uso del selector de puntas:

Así se podrá orientar en las tablas. Como ejemplo vea la superficie que está marcada a color en la tabla de arriba.

## El tornillo:

Se encuentra empleando un tornillo para madera (DIN 95) medida 2,5 mm Ø.

## La máquina:

Su máquina es una Bosch por ejemplo, con arrastre para una punta Wera serie 4.

## El resultado:

La punta que Ud. busca es una punta Wera serie 4 con artículo número 800/4.

### Tornillos Phillips y Pozidriv

Punta Wera  

Tornillos métricos mm ø			Tornillos autoroscantes mm ø			Tornillos para madera mm ø		Tornillos especiales mm ø	Medida		Serie 1	Serie 2	Serie 4	Serie 11	Serie 12	Serie 15	Serie 16
DIN EN ISO 7046	DIN EN ISO 7047	DIN EN ISO 7045	DIN EN ISO 7049	DIN EN ISO 7050	DIN 7995	DIN 7996	DIN 7997		PH 	PZ 	851/1 855/1	851/2 855/2	851/4 855/4	851/11 855/11	851/12 855/12	851/15 855/15	851/16 855/16
																	
*no incluido en las especificaciones estándar									<b>00</b>	<b>00</b>							
1,6 2	1,6 2	1,6 1,8	2,2	2,2		2			<b>0</b>	<b>0</b>	• •						
2,5 3	2,5 3	2 2,5 3	2,9	2,9	2,5 3	2,5 3	2,5 3	2,1 - 3,0	<b>1</b>	<b>1</b>	• • • • • •			• • • • • •			
3,5 4 5	3,5 4 5	3,5 4 5	3,5 4,2 4,8	3,5 4,2 4,8	3,5 4 4,5 5	3,5 4 4,5 5	3,5 4 4,5 5	3,1 - 5,2	<b>2</b>	<b>2</b>	• • • • • • • •	• • • • • • • •	• • • • • • • •	• • • • • • • •			
6	6	6	5,5 6,3	5,5 6,3	5,5 6 7	5,5 6 7	5,5 6 7	5,3 - 7,2	<b>3</b>	<b>3</b>	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • •				
8 10	8 10	8 10	8 9,5	8 9,5	8	8	8	7,3 - 12,7	<b>4</b>	<b>4</b>	• • • •	• • • •					



# El selector de herramientas

Tornillos TORX® (tamaño de rosca) y hexágono interior según la norma DIN EN ISO 10664																					
Tornillos métricos mm Ø (M)						Tornillos auto-roscales Ø mm				Medida TORX®	Punta Wera										
Tornillos TORX® disponibles en el mercado	DIN EN ISO 14583	DIN EN ISO 14579 14580	DIN EN ISO 14581	DIN EN ISO 14584	DIN EN ISO 14582	Tornillos TORX® disponibles en el mercado	DIN EN ISO 14585	DIN EN ISO 14586	DIN EN ISO 14587		Serie 0	Serie 1	Serie 1	Serie 1	Serie 2	Serie 4	Serie 11	Serie 12	Serie 15	Serie 16	
											867/0	867/1	867/1 BO	867/1 W	867/2	867/4	867/11	867/12	867/15	867/16	
1,6/1,8																					
2																					
2,2																					
2,5																					
1,6/2/3	2	2	2	2		2,2															
3,5																					
2,2/2,5/3/4	2,5	2,5	2,5	2,5		2,9															
4,5																					
3/3,5/5	3	3	3	3		2,9/3,5	2,9	2,9	2,9												
3,5/4	3,5	3,5	3,5	3,5		3,5/3,9/4,2	3,5	3,5	3,5												
4/5/6	4	4	4	4		4,2/4,8	4,2	4,2	4,2												
5/6/7	5	5	5	5	5	4,8/5,5/6,3	4,8/5,5	4,8/5,5	4,8/5,5												
6/8																					
6/7	6	6	6	6	6	6,3	6,3	6,3	6,3												
8/10						8															
8/10/12	8	8	8	8	8																
10/14	10	10	10	10	10	9,5															
12/14/16/18		12																			
14/16/20		14																			

Tornillos hexagonales interior					Medida mm	Punta Wera				
Tornillos métricos mm Ø						Medida mm	Serie 1	Serie 2	Serie 4	Serie 7
DIN ISO 4762	DIN 7984	DIN EN ISO 10642	DIN EN ISO 4026 DIN EN ISO 4027 DIN EN ISO 4028 DIN EN ISO 4029	DIN 908	Ø	840/1	840/2	840/4	840/7	840/8
										
			1,4/1,6/1,8		0,7					
			2,0		0,9					
			2,5		1,3					
			3,0		1,5					
	3,0	3,0	4,0		2,0					
	4,0	4,0	5,0		2,5					
	5,0	5,0	6,0		3,0					
	6,0	6,0	8,0		4,0					
	8,0	8,0	10,0	10,0	5,0					
		10,0	12,0/14,0	12,0/14,0	6,0					
	12,0	12,0	16,0	16,0/18,0	8,0					
	14,0	14,0/16,0	18,0/20,0	20,0/22,0	10,0					
	16,0/18,0	18,0/20,0	22,0/24,0	24,0/26,0	12,0					

Tornillos hexagonales				Punta Wera			
Tornillos métricos		Tornillos auto-roscantes	Tornillos para madera	Medida SW	Llaves de vaso de impacto		
mm ø		mm ø	mm ø		869/4	869/4 M	3869/4
DIN EN ISO 4014	DIN EN ISO 4017	DIN EN ISO 1479	DIN 571				
				2,5			
				3,0			
M 1,6	M 1,6	2,2		3,2			
				3,5			
M 2	M 2			4,0			
				4,5			
M 2,5	M 2,5	2,9		5,0	•		
M 3	M 3	3,5		5,5	•	•	
M 3,5	M 3,5			6,0	•	•	
M 4	M 4	3,9/4,2	4,0	7,0	•	•	•
M 5	M 5	4,8/5,5	5,0	8,0		•	•
				9,0		•	
M 6	M 6	6,3	6,0	10,0		•	•
M 7	M 7			11,0		•	
			7,0	12,0	•	•	
M 8	M 8	8,0	8,0	13,0	•	•	•
				14,0			
				3/16" "			
				1/4" "	•	•	
				9/32" "			
				5/16" "	•	•	
				11/32" "			
				3/8" "	•	•	•
				7/16" "	•	•	
				1/2" "			
				9/16" "			
				5/8" "			



# Tablas de conversión de valores de par

## Factor de conversión

Unidades	SI Unidades			Escala métrica		Escala USA, GB		
	cNm	dNm	Nm	cmkg	mkg	ft.lb	in.lb	in.oz
<b>1 cNm =</b>	1	0,1	0,01	0,1020	0,0010	0,0074	0,0885	1,4161
<b>1 dNm =</b>	10	1	0,1	1,0197	0,0102	0,0738	0,8851	14,1612
<b>1 Nm =</b>	100	10	1	10,1972	0,1020	0,7376	8,8508	141,6123
<b>1 cmkg =</b>	9,8067	0,9807	0,0981	1	0,0100	0,0723	0,8680	13,8874
<b>1 mkg =</b>	980,6650	98,0665	9,8067	100	1	7,2330	86,7964	1388,7422
<b>1 ft.lb =</b>	135,5818	13,5581	1,3558	13,8255	0,1383	1	12	192
<b>1 in.lb =</b>	11,2985	1,1298	0,1130	1,1521	0,0115	0,0833	1	16
<b>1 in. oz =</b>	0,7062	0,0706	0,0071	0,0720	0,0007	0,0052	0,0625	1

### Ejemplo 1

1 Nm = 0,102 mkg  
 17,4 Nm = 17,4 x 0,102 mkg  
 17,4 Nm = 1,775 mkg

### Ejemplo 2

1 mkg = 9,8067 Nm  
 12,5 mkg = 12,5 x 9,8067 Nm  
 12,5 mkg = 122,58 Nm

## Conversión Nm – mkg

1 Nm = 0,10197 mkg

Nm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,10	0,20	0,31	0,41	0,51	0,61	0,71	0,82	0,92
10	1,02	1,12	1,22	1,33	1,43	1,53	1,63	1,73	1,84	1,94
20	2,04	2,14	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,86	2,96
30	3,06	3,16	3,26	3,37	3,47	3,57	3,67	3,77	3,87	3,98
40	4,08	4,18	4,28	4,38	4,49	4,59	4,69	4,79	4,89	5,00
50	5,10	5,20	5,30	5,40	5,51	5,61	5,71	5,81	5,91	6,02
60	6,12	6,22	6,32	6,42	6,53	6,63	6,73	6,83	6,93	7,04
70	7,14	7,24	7,34	7,44	7,55	7,65	7,75	7,85	7,95	8,06
80	8,16	8,26	8,36	8,46	8,57	8,67	8,77	8,87	8,97	9,08
90	9,18	9,28	9,38	9,48	9,59	9,69	9,79	9,89	9,99	10,10
100	10,20	10,30	10,40	10,50	10,60	10,71	10,81	10,91	11,01	11,11

## Conversión mkg – Nm

1 mkg = 9,80665 Nm

mkg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	9,81	19,61	29,42	39,23	49,03	58,84	68,65	78,45	88,26
10	98,07	107,87	117,68	127,49	137,29	147,10	156,91	166,71	176,52	186,33
20	196,13	205,94	215,75	225,55	235,36	245,17	254,97	264,78	274,59	284,39
30	294,20	304,01	313,81	323,62	333,43	343,23	353,04	362,85	372,65	382,46
40	392,27	402,07	411,88	421,69	431,49	441,30	451,11	460,91	470,72	480,53
50	490,33	500,14	509,95	519,75	529,56	539,37	549,17	558,98	568,79	578,59
60	588,40	598,21	608,01	617,82	627,63	637,43	647,24	657,05	666,85	676,66
70	686,47	696,27	706,08	715,89	725,69	735,50	745,31	755,11	764,92	774,73
80	784,53	794,34	804,15	813,95	823,76	833,57	843,37	853,18	862,99	872,79
90	882,60	892,41	902,21	912,02	921,83	931,63	941,44	951,25	961,05	970,86
100	980,67	990,47	1000,28	1010,08	1019,89	1029,70	1039,50	1049,31	1059,12	1068,92

## Conversión Nm – ft.lb

1 Nm = 0,73756 ft.lb

Nm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,74	1,48	2,21	2,95	3,69	4,43	5,16	5,90	6,64
10	7,38	8,11	8,85	9,59	10,33	11,06	11,80	12,54	13,28	14,01
20	14,75	15,49	16,23	16,96	17,70	18,44	19,18	19,91	20,65	21,39
30	22,13	22,86	23,60	24,34	25,08	25,81	26,55	27,29	28,03	28,76
40	29,50	30,24	30,98	31,72	32,45	33,19	33,93	34,67	35,40	36,14
50	36,88	37,62	38,35	39,09	39,83	40,57	41,30	42,04	42,78	43,52
60	44,25	44,99	45,73	46,47	47,20	47,94	48,68	49,42	50,15	50,89
70	51,63	52,37	53,10	53,84	54,58	55,32	56,05	56,79	57,53	58,27
80	59,00	59,74	60,48	61,22	61,96	62,69	63,43	64,17	64,91	65,64
90	66,38	67,12	67,86	68,59	69,33	70,07	70,81	71,54	72,28	73,02
100	73,76	74,49	75,23	75,97	76,71	77,44	78,18	78,92	79,66	80,39

## Conversión ft.lb – Nm

1 ft.lb = 1,35581 Nm

ft.lb	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	1,36	2,71	4,07	5,42	6,78	8,13	9,49	10,85	12,20
10	13,56	14,91	16,27	17,63	18,98	20,34	21,69	23,05	24,40	25,76
20	27,12	28,47	29,83	31,18	32,54	33,90	35,25	36,61	37,96	39,32
30	40,67	42,03	43,39	44,74	46,10	47,45	48,81	50,16	51,52	52,88
40	54,23	55,59	56,94	58,30	59,66	61,01	62,37	63,72	65,08	66,43
50	67,79	69,15	70,50	71,86	73,21	74,57	75,93	77,28	78,64	79,99
60	81,35	82,70	84,06	85,42	86,77	88,13	89,48	90,84	92,20	93,55
70	94,91	96,26	97,62	98,97	100,33	101,69	103,04	104,40	105,75	107,11
80	108,46	109,82	111,18	112,53	113,89	115,24	116,60	117,96	119,31	120,67
90	122,02	123,38	124,73	126,09	127,45	128,80	130,16	131,51	132,87	134,23
100	135,58	136,94	138,29	139,65	141,00	142,36	143,72	145,07	146,43	147,78

## Conversión Nm – in.lb

1 Nm = 8,85077 in.lb

Nm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	8,85	17,70	26,55	35,40	44,25	53,10	61,96	70,81	79,66
10	88,51	97,36	106,21	115,06	123,91	132,76	141,61	150,46	159,31	168,16
20	177,02	185,87	194,72	203,57	212,42	221,27	230,12	238,97	247,82	256,67
30	265,52	274,37	283,22	292,08	300,93	309,78	318,63	327,48	336,33	345,18
40	354,03	362,88	371,73	380,58	389,43	398,28	407,14	415,99	424,84	433,69
50	442,54	451,39	460,24	469,09	477,94	486,79	495,64	504,49	513,34	522,20
60	531,05	539,90	548,75	557,60	566,45	575,30	584,15	593,00	601,85	610,70
70	619,55	628,40	637,26	646,11	654,96	663,81	672,66	681,51	690,36	699,21
80	708,06	716,91	725,76	734,61	743,46	752,32	761,17	770,02	778,87	787,72
90	796,57	805,42	814,27	823,12	831,97	840,82	849,67	858,52	867,38	876,23
100	885,08	893,93	902,78	911,63	920,48	929,33	938,18	947,03	955,88	964,73

## Conversión in.lb – Nm

1 in.lb = 0,11298 Nm

in.lb	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,11	0,23	0,34	0,45	0,56	0,68	0,79	0,90	1,02
10	1,13	1,24	1,36	1,47	1,58	1,69	1,81	1,92	2,03	2,15
20	2,26	2,37	2,49	2,60	2,71	2,82	2,94	3,05	3,16	3,28
30	3,39	3,50	3,62	3,73	3,84	3,95	4,07	4,18	4,29	4,41
40	4,52	4,63	4,75	4,86	4,97	5,08	5,20	5,31	5,42	5,54
50	5,65	5,76	5,87	5,99	6,10	6,21	6,33	6,44	6,55	6,67
60	6,78	6,89	7,00	7,12	7,23	7,34	7,46	7,57	7,68	7,80
70	7,91	8,02	8,13	8,25	8,36	8,47	8,59	8,70	8,81	8,93
80	9,04	9,15	9,26	9,38	9,49	9,60	9,72	9,83	9,94	10,06
90	10,17	10,28	10,39	10,51	10,62	10,73	10,85	10,96	11,07	11,19
100	11,30	11,41	11,52	11,64	11,75	11,86	11,98	12,09	12,20	12,31

# Tablas de conversión de pulgadas/milímetros

pulgadas		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
1/32	0.03125	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
1/16	0.0625	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
3/32	0.09375	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378
1/8	0.125	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
5/32	0.15625	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
3/16	0.1875	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
7/32	0.21875	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
1/4	0.25	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
9/32	0.28125	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
5/16	0.3125	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
11/32	0.34375	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
3/8	0.375	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522
13/32	0.40625	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316
7/16	0.4375	11.112	36.512	61.912	87.312	112.712	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109
15/32	0.46875	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903
1/2	0.5	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697
17/32	0.53125	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491
9/16	0.5625	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.288	166.688	192.088	217.488	242.888
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284
19/32	0.59375	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078
5/8	0.625	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872
21/32	0.65625	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666
11/16	0.6875	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.059	246.459
23/32	0.71875	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253
3/4	0.75	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047
25/32	0.78125	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841
13/16	0.8125	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634
27/32	0.84375	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428
7/8	0.875	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222
29/32	0.90625	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016
15/16	0.9375	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809
31/32	0.96875	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603



# Valores orientativos de pares de apriete/tensiones previas

## Coefficiente de fricción $\mu$ total = 0,1 (clase ISO 898/1)

A/F mm	medida d	3,6 (4D) F <sub>V</sub> (N)	3,6 (4D) M <sub>A</sub> (NM)	5,6 (5D) F <sub>V</sub> (N)	5,6 (5D) M <sub>A</sub> (NM)	6,9 (6 G) F <sub>V</sub> (N)	6,9 (6 G) M <sub>A</sub> (NM)	8,8 (8 G) F <sub>V</sub> (N)	8,8 (8 G) M <sub>A</sub> (NM)	10,9 (10 K) F <sub>V</sub> (N)	10,9 (10 K) M <sub>A</sub> (NM)	12,9 (12 K) F <sub>V</sub> (N)	12,9 (12 K) M <sub>A</sub> (NM)
3,2	M 1,6					475	0,125	587	0,150	862	0,215	1,009	0,255
4,0	M 2,0					790	0,26	975	0,315	1.432	0,465	1,676	0,545
5,0	M 2,5					1.320	0,52	1.624	0,645	2.385	0,935	2,791	1,095
5,5	M 3	690	0,30	1.130	0,51	1.850	0,81	2.450	1,1	3.450	1,5	4.100	1,8
6	M 3,5	920	0,47	1.550	0,78	2.450	1,2	3.250	1,7	4.600	2,3	5.500	2,8
7	M 4	1.200	0,70	2.000	1,2	3.150	1,9	4.200	2,4	5.900	3,3	7.100	4,0
8/9	M 5	1.950	1,4	3.250	2,3	5.200	3,6	6.900	4,9	9.700	7,0	11.600	8,0
10	M 6	2.750	2,4	4.550	3,9	7.300	6,3	9.750	8,0	13.700	12	16.400	14
13/14	M 8	5.050	5,7	8.400	9,5	13.400	15	17.900	20	25.100	28	30.200	34
15/17	M 10	8.000	11	13.300	19	21.400	30	28.400	40	40.000	56	48.000	67
19/21	M 12	11.700	20	19.500	33	31.100	52	41.500	69	58.500	98	70.000	115
22/23	M 14	16.000	31	26.700	52	42.700	83	56.500	110	80.000	155	96.000	185
24/26	M 16	22.000	48	36.700	79	58.500	125	78.500	170	110.000	240	132.000	285
27	M 18	26.000	66	44.600	110	71.500	175	95.000	235	134.000	330	160.000	395
30	M 20	34.400	92	57.500	155	91.500	245	122.000	330	172.000	465	206.000	560
32	M 22	43.000	125	71.500	205	115.000	330	152.000	445	214.000	620	257.000	750
36	M 24	49.500	160	82.500	265	132.000	425	176.000	570	248.000	800	298.000	960
41	M 27	65.000	235	109.000	390	174.000	630	232.000	840	326.000	1.200	391.000	1.400
46	M 30	79.000	320	132.000	530	211.000	850	282.000	1.150	397.000	1.600	476.000	1.950
50	M 33	98.500	430	164.000	720	263.000	1.150	351.000	1.550	493.000	2.150	592.000	2.600
55	M 36	116.000	550	193.000	920	309.000	1.500	412.000	1.950	579.000	2.750	695.000	3.300

F<sub>V</sub> = Pre-carga

Conversión N (Newton)

M<sub>A</sub> = par de apriete

1 kp = 9,80665 N ≈ 9,81 N

## Coefficiente de fricción $\mu$ total = 0,14 (clase ISO 898/1)

A/F mm	medida d	3,6 (4D) F <sub>V</sub> (N)	3,6 (4D) M <sub>A</sub> (NM)	5,6 (5D) F <sub>V</sub> (N)	5,6 (5D) M <sub>A</sub> (NM)	6,9 (6 G) F <sub>V</sub> (N)	6,9 (6 G) M <sub>A</sub> (NM)	8,8 (8 G) F <sub>V</sub> (N)	8,8 (8 G) M <sub>A</sub> (NM)	10,9 (10 K) F <sub>V</sub> (N)	10,9 (10 K) M <sub>A</sub> (NM)	12,9 (12 K) F <sub>V</sub> (N)	12,9 (12 K) M <sub>A</sub> (NM)
3,2	M 1,6					440	0,15	538	0,18	790	0,27	925	0,31
4,0	M 2,0					730	0,31	895	0,38	1.315	0,56	1.539	0,65
5,0	M 2,5					1.220	0,64	1.494	0,78	2.194	1,14	2.567	1,34
5,5	M 3	630	0,37	1.050	0,62	1.700	0,99	2.250	1,3	3.150	1,9	3.800	2,2
6	M 3,5	850	0,57	1.400	0,95	2.250	1,5	3.000	2,0	4.250	2,9	5.100	3,4
7	M 4	1.100	0,85	1.850	1,4	2.900	2,3	3.900	2,9	5.450	4,1	6.550	4,9
8/9	M 5	1.800	1,7	3.000	2,8	4.800	4,5	6.350	6,0	8.950	8,5	10.700	10
10	M 6	2.550	2,9	4.200	4,8	6.750	7,7	9.000	10	12.600	14	15.100	17
13/14	M 8	4.650	7,0	7.750	12	12.400	19	16.500	25	23.200	35	27.900	41
15/17	M 10	7.400	14	12.300	23	19.700	37	26.200	49	36.900	69	44.300	83
19/21	M 12	10.800	24	18.000	40	28.800	65	38.300	86	54.000	120	64.500	145
22/23	M 14	14.800	39	24.000	64	39.500	105	52.500	135	74.000	190	88.500	230
24/26	M 16	20.400	59	34.000	98	54.500	155	73.000	210	102.000	295	123.000	355
27	M 18	24.800	81	41.000	135	66.000	215	88.000	290	124.000	405	148.000	485
30	M 20	31.900	115	53.000	190	85.000	305	114.000	410	160.000	580	192.000	690
32	M 22	39.900	155	66.500	260	106.000	415	141.000	550	199.000	780	239.000	930
36	M 24	45.900	200	76.500	330	122.000	530	164.000	710	230.000	1.000	276.000	1.200
41	M 27	60.500	295	100.000	490	161.000	780	215.000	1.050	302.000	1.500	363.000	1.800
46	M 30	73.500	395	122.000	660	196.000	1.050	262.000	1.450	368.000	2.000	442.000	2.400
50	M 33	91.500	540	153.000	900	244.000	1.450	326.000	1.900	458.000	2.700	550.000	3.250
55	M 36	107.000	690	179.000	1.150	287.000	1.850	382.000	2.450	537.000	3.450	645.000	4.150

F<sub>V</sub> = Pre-carga

Conversión N (Newton)

M<sub>A</sub> = par de apriete

1 kp = 9,80665 N ≈ 9,81 N

# El sistema de tres piezas

Tornillos ranurados										Parte 1	Parte 2	Parte 3			
Tornillos métricos				Tornillos auto-roscales			Tornillos de madera			Diámetro cabeza tornillo	Wera casquillo guía Art. 803	Wera punta	Wera adaptador universal		
mm ø				mm ø			mm ø			max. mm	Taladro Zt x N	Medida a x b	890/4/1	890/6/1	890/7/1
DIN EN ISO 1207	DIN EN ISO 1580	DIN EN ISO 2009	DIN EN ISO 2010	DIN EN ISO 1481	DIN EN ISO 1482	DIN EN ISO 1483	DIN 95	DIN 96	DIN 97						
2,0		2,0	2,0				2,0		2,0	3,8	<b>4,0 x 3,0</b>	<b>0,5 x 3,0</b>	•	•	•
2,5		2,5	2,5	2,2			2,5		2,5	4,7	<b>5,0 x 3,5</b>	<b>0,6 x 3,5</b>	•	•	•
2,5				2,2				2,5		5,0	<b>5,5 x 4,5</b>	<b>0,6 x 4,5</b>	•	•	•
								2,0		4,0		<b>0,5 x 4,0</b>			
3,0	3,0	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0	6,0	<b>6,5 x 4,0</b>		•	•	•
		3,5	3,5	2,9	2,9	2,9	3,5		3,5	6,5		<b>0,8 x 4,0</b>	•	•	•
3,0	3,0	3,5	3,5	2,9			3,5	3,5		7,0		<b>0,8 x 5,5</b>	•	•	•
				3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	8,0	<b>8,5 x 5,5</b>		•	•	•
3,5	3,5	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	4,5		4,5	8,3		<b>1,0 x 5,5</b>	•	•	•
				4,2	4,2		5,0	5,0	5,0	10,4			•	•	•
4,0		5,0	5,0		4,8					9,5	<b>10,5 x 6,5</b>	<b>1,2 x 6,5</b>	•	•	•
5,0	4,0			4,2		4,8	5,5		5,5	10,2	<b>11,0 x 8,0</b>	<b>1,2 x 8,0</b>	•	•	•
	5,0	6,0	6,0	4,8	5,5	5,5				11,0		<b>1,6 x 8,0</b>	•	•	•
							6,0		6,0	11,0			•	•	•

