

**STANLEY**  
Engineered Fastening



**OPTIA**

Soluciones roscadas autoblocantes Spirallock®

# Índice de contenidos

En las páginas siguientes encontrará información sobre una selección de productos Spiralock. Si, por cualquier motivo, el tamaño de rosca que necesita no se encontrara en este catálogo, póngase en contacto con nuestras oficinas en el (800) 521-2688 o, para Europa, envíe un correo electrónico a [slinfo-europe@sbdinc.com](mailto:slinfo-europe@sbdinc.com). Podemos suministrar y diseñar prácticamente cualquier tamaño de rosca que su aplicación pueda necesitar. Si desea más información sobre la tecnología, los productos y las aplicaciones Spiralock, visite nuestro sitio web, [www.StanleyEngineeredFastening.com/brands/spiralock](http://www.StanleyEngineeredFastening.com/brands/spiralock)

<b>Introducción del producto</b>		3
<b>Fijaciones de fijación</b>	Gamas de tuercas Spiralock®	5
	Insertos roscados de bloqueo de chaveta bajo pedido	8
	Tuercas hechas a medida	9
	Presentación de los tornillos autoblocantes Spectralock	11
<b>Herramientas</b>	Gama de herramientas roscar y calibradores de roscas	12
	Clases de machos de roscar estándar	13
	Cómo elegir un macho de roscar	14
	Velocidades de roscado con macho	15
	Diámetros de taladros para el roscado por corte	17
	Diámetros de taladros para el roscado por laminación	18
	Referencias de machos de roscar y calibradores - Métricos	19
	Referencias de machos de roscar y calibradores	22
	Referencias de machos de roscar y calibradores - Sistema fraccional	23
<b>Calibración</b>	Prácticas recomendadas de calibración	25
	Solución de problemas del roscado con macho	28

La marca Optia® de Stanley® Engineered Fastening ofrece soluciones de fijación roscada diseñadas para aplicaciones críticas y personalizadas. Los productos de Optia incluyen tuercas y montajes de tuercas, insertos de rosca de alambre, pernos, tornillos, pernos roscados, montajes y acabados especiales, pernos de gran diámetro, espigas, componentes esenciales y fijaciones para altas temperaturas, clips metálicos y fijaciones diseñadas mecánicamente para impedir el aflojamiento de las roscas debido a las vibraciones.

La gama de productos Optia se compone de marcas como Heli-Coil®, Spiralock®, Dodge®, iForm®, Gripco®, Camcar®, Specialty Bar Products Company™, Automatic SMP®, EBC industries™, Ferry Cap™ y Tog Manufacturing®.

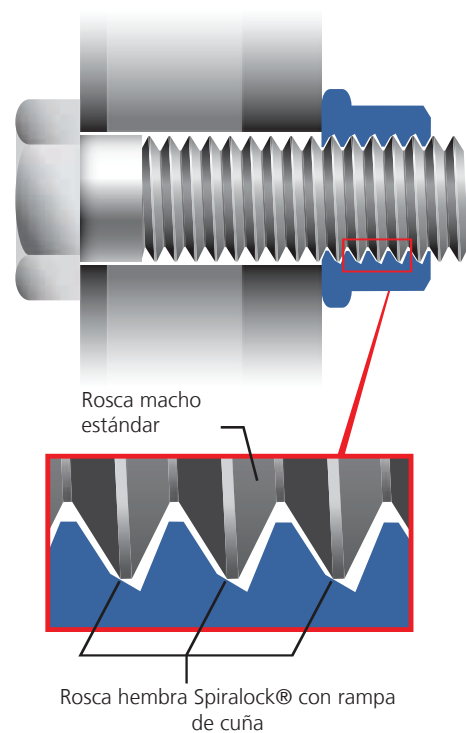
# Introducción del producto

La industria lleva más de tres décadas acudiendo a Spiralock cuando necesita impedir que se aflojen las uniones roscadas de aplicaciones esenciales y exigentes. La tecnología exclusiva de rosca autoblocante Spiralock, añade una característica de bloqueo a los orificios roscados que evita el aflojamiento por vibraciones, pero permitiendo al mismo tiempo, que los tornillos giren libremente, sin fricción, durante el montaje.

Este logro es el resultado de una rampa de cuña diseñada al detalle en la raíz de la rosca interna de la tuerca y que sólo actúa cuando la unión empieza a generar fuerza de apriete durante el apriete. En ese punto, la cresta de las roscas del tornillo se ajustan a la rampa de cuña, eliminando cualquier juego radial y creando una línea espiral continua de contacto entre las roscas internas y externas.

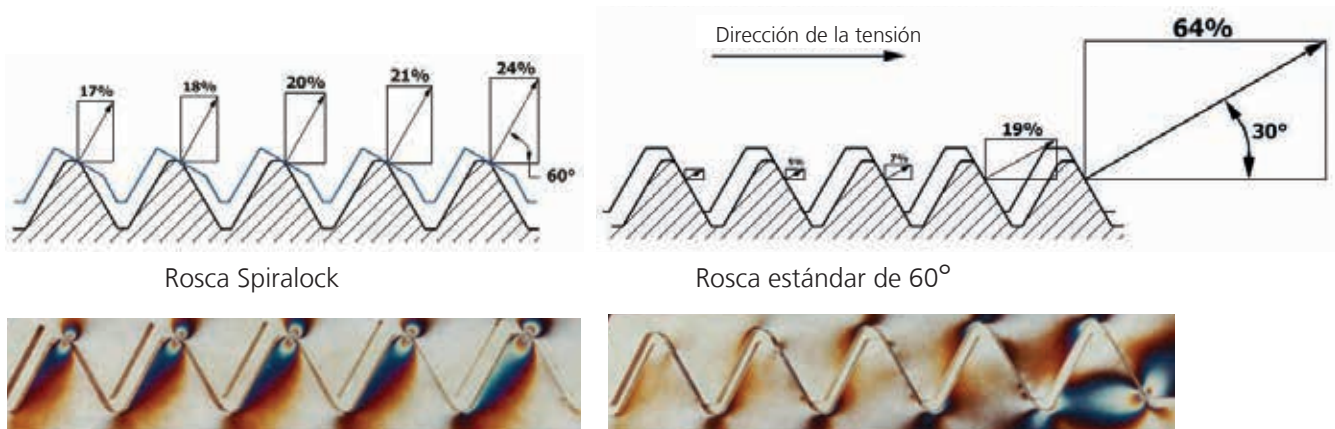
El resultado es una manera sencilla, pero eficaz, de transformar una unión roscada tradicional en un elemento de diseño más seguro y fiable.

Spiralock ofrece una gama completa de productos que satisfacen una gran variedad de necesidades de los clientes, entre los que se incluyen tuercas, inserciones roscadas de alambre, roscado y calibradores de rosca. Los productos Spiralock resuelven los problemas de fijación de una gran variedad de aplicaciones y en muchas industrias como la aeroespacial/defensa, electrónica, medicina, automoción, vehículos industriales (carroceros), agricultura y construcción, petróleo y gas, entre otros.



## Distribución de la carga

Los estudios de investigación realizados por el Lawrence Livermore National Laboratory, el Instituto Tecnológico de Massachusetts y otras instituciones han confirmado que la carga soportada por las roscas Spiralock es mucho más uniforme que con las roscas estándar de 60°. Además, se ha demostrado que el porcentaje de la carga de la primera rosca enganchada producida con un macho de roscar Spiralock es mucho menor. Las imágenes siguientes muestran dos formas distintas de visualizar la tensión soportada por las roscas Spiralock en comparación con las roscas estándar de 60°.

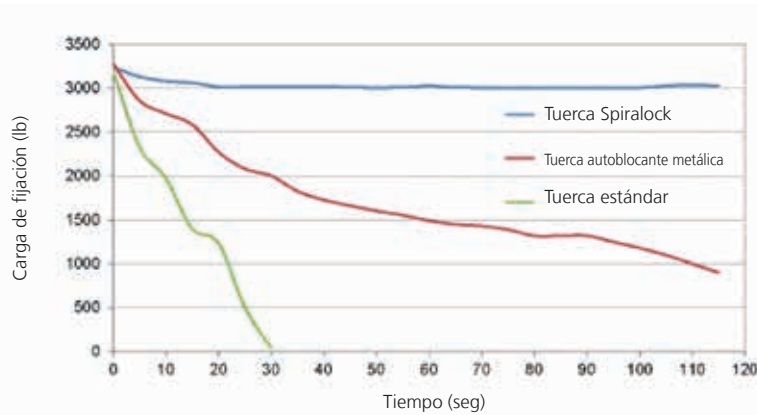


La distribución uniforme de la tensión sobre todos los hilos de rosca reduce la concentración de la tensión en el primer hilo, lo que reduce los fallos de las uniones provocados por el cizallamiento y mejora el rendimiento del producto. Asimismo, el tipo de rosca de Spiralock distribuye la carga de la unión en dirección radial, lo que impide que las roscas se deslicen, incluso en entornos sometidos a muchas vibraciones.

# Introducción del producto

## Resistencia a las vibraciones

### Ensayo de vibración Junker



Parámetros del ensayo: Tuercas ¼"-28 vibrando a 12,5 Hz con una amplitud de movimiento transversal de ±0,84 mm.

### Relación par/tensión

El diseño del tipo de rosca de Spiralock, crea una línea helicoidal de contacto entre la cresta de las roscas del tornillo y su rampa de cuña de 30 grados. Para poder generar una tensión de unión similar en comparación con las roscas de 60 grados, la unión roscada Spiralock requiere, por lo general, aplicar un par apriete entre un 10 a un 20% superior, debido a la redirección de varias fuerzas de montaje desde una dirección axial hacia una dirección radial.

Aunque se requiere un par superior en todas las uniones roscadas Spiralock, el aumento del par necesario dependerá del tipo de material y recubrimiento que se utilice (tuerca, perno, unión, etc.). Esta relación entre el par y la tensión se deberá evaluar en la unión para calcular el par correcto que se necesita para generar la tensión especificada.

Las pruebas realizadas por el Goddard Space Flight Center han demostrado que Spiralock ofrece un modelo constante de fricción, sobre todo cuando las roscas están lubricadas. El factor de fricción de Spiralock, más constante, está relacionado directamente con una tensión o una carga previa de la unión más constantes.

### ¿Por qué debería cambiar a las roscas Spiralock?

- Resistencia excepcional al aflojamiento provocado por las vibraciones
- Se elimina la necesidad de utilizar otros dispositivos de bloqueo
- Acepta tornillos estándar
- Mejora la resistencia a la fatiga de las uniones
- Reutilización constante
- Facilita el montaje y reduce el tiempo de montaje
- Reduce el costo del mantenimiento de las uniones roscadas

### ¿Dónde se debería utilizar Spiralock?

- Para cualquier unión rígida
- Para aplicaciones con chapas finas con tornillos cortos

### ¿Cómo se puede convertir una unión roscada a Spiralock?

- Sustituya la tuerca estándar o el macho de roscar roscado por el tipo de rosca Spiralock y elimine la necesidad de utilizar otros dispositivos de bloqueo de la rosca

Las múltiples pruebas realizadas con el equipo de vibración transversal de Junker han demostrado que la rosca autoblocante Spiralock funciona mejor que otros dispositivos autoblocantes de rosca.

Las pruebas realizadas por el Goddard Space Flight Center también determinaron que el tipo de rosca de Spiralock era el único producto capaz de soportar las vibraciones emitidas por los cohetes suplementario sólidos del transbordador espacial. Ni siquiera las pruebas que superaban en diez veces las especificaciones del transbordador espacial lograron que se aflojaran las tuercas Spiralock.



# Gama de tuercas Spirallock®

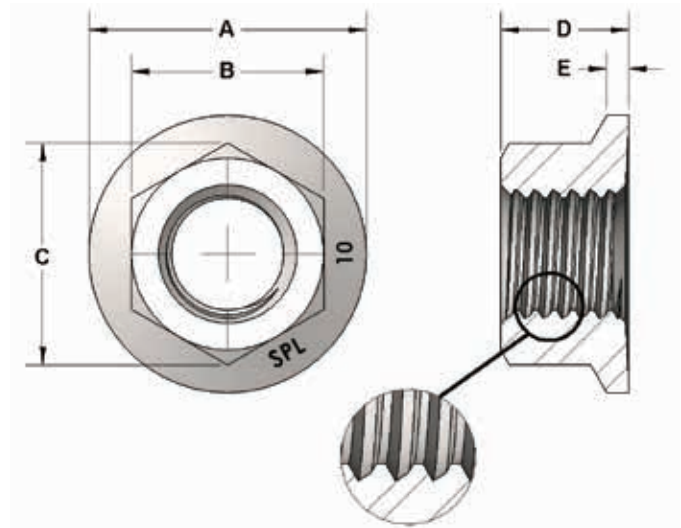


Productos	Estilos	Tamaños*	Opciones	Referencias equivalentes NAS/MS
<b>Tuercas</b>	Hexagonal Hexagonal con ala Soldables Cilíndricas con ranuras Cuadradas para carriles en "T" Extensión	N.º 2 hasta 4" M2 a M100	Grado 5 u 8. Clase 9 o 10 Acero inoxidable Pequeñas series de producción Según normas: SAE/IFI/ASTM Aleaciones base níquel Materiales raros Acabado/Recubrimiento	MS21043, MS21042 (tuercas hexagonales con ala)
<b>Tuercas autoinsertables por prensa</b>	De fondo cerrado Tuercas en miniatura Para placas PCB Tuercas finas, a ras Separadores	N.º 2 hasta ½" M2 a M12 Principalmente bajo pedido	Latón Acero Acero inoxidable Con punta centradora Acabado/Recubrimiento	
<b>Insertos roscados</b>	Moldeado previo Moldeado posterior Ultrasonidos Bloqueo de chaveta	n.º 0 hasta ¼" M1 a M12 Principalmente bajo pedido	Latón Acero Acero inoxidable A286	MS51830, MS51831, MS51832 (insertos de chaveta)
<b>Hechos a medida</b>	Tuerca flotante Tuerca de 12 puntos Arandela de retención Arandela Belleville de retención Insertos sellados	Póngase en contacto con Spirallock para saber los tamaños y tipos de material		MS21060, MS21072, MS21076 (tuercas flotantes) MS3376B (tuercas con arandela de retención) NAS1832-NAS1836 (insertos sellados)

\* Consúltenos si no encuentra el tamaño que necesita.

# Tuercas hexagonales con ala, sistema métrico

Las tuercas con ala estándar Spiralock son equivalentes a la clase de resistencia 10 y son compatibles con los estándares 4g6g, 6g6h y clase MJ de los pernos de ajuste. Las tuercas Spiralock tienen unas dimensiones conformes con las normas ISO y ANSI. El acabado estándar es de zinc electrolítico. Otros tipos de tuercas, acabados y materiales como acero inoxidable, inconel, A26 y otros están disponibles bajo pedido.

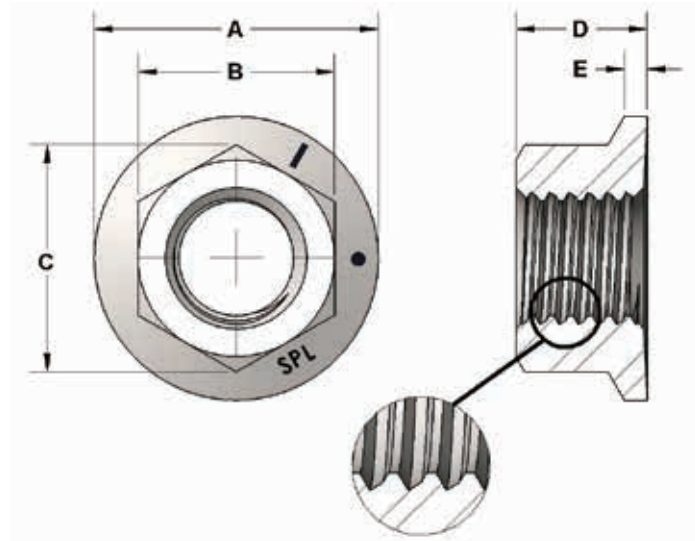


Tamaño nominal de la tuerca	Referencia		A Diámetro del ala	B Entre caras	C Entre esquinas	D Altura de la tuerca	E Espesor mín. en el borde del ala
<b>M5 x 0.8</b>	M05080M	Máx.	11.81	8.00	9.25	5.00	0.99
		Mín.					
<b>M6 x 1.0</b>	M06100M	Máx.	14.20	10.00	11.55	6.00	1.10
		Mín.					
<b>M8 x 1.25</b>	M08125M	Máx.	17.90	13.00	15.01	8.00	1.20
		Mín.					
<b>M10 x 1.50</b>	M10150M	Máx.	21.80	15.00	17.32	10.00	1.50
		Mín.					
<b>M12 x 1.75</b>	M12175M	Máx.	26.00	18.00	20.78	12.00	1.80
		Mín.					
<b>M14 x 2.00</b>	M14200M	Máx.	29.90	21.00	24.25	14.00	2.10
		Mín.					
<b>M16 x 2.00</b>	M16200M	Máx.	34.50	24.00	27.71	16.00	2.40
		Mín.					
<b>M20 x 2.50</b>	M20250M	Máx.	42.80	30.00	34.64	20.00	3.00
		Mín.					
<b>M24 x 3.00</b>	M24300M	Máx.	51.73	36.00	41.57	24.00	3.60
		Mín.					

Propiedades mecánicas según: ASTM A563M e ISO 898-2, clase 10  
 Propiedades de las dimensiones según: ISO 4161 y ANSI B18.2.4.4M  
 Todas las dimensiones se indican en milímetros

# Tuercas hexagonales con ala, sistema fraccional

Las tuercas con ala estándar Spirallock son equivalentes al Grado SAE 8 y son compatibles con los pernos de ajuste estándar 2A, 3A y clase UNJ. Las tuercas Spirallock tienen unas dimensiones conformes con las normas IFI. El acabado estándar es de zinc electrolítico. Otros tipos de tuercas, acabados y materiales como acero inoxidable, inonel, A26 y otros están disponibles bajo pedido.



Tamaño nominal de la tuerca	Referencia		A Diámetro del ala	B Entre caras	C Entre esquinas	D Altura de la tuerca	E Espesor mín. en el borde del ala
1/4-20	F04200M	Máx.	0.594	0.438	0.505	0.236	0.040
1/4-28	F04280M	Mín.	0.574	0.428	0.488	0.222	
5/16-18	F05180M	Máx.	0.680	0.500	0.577	0.283	0.040
5/16-24	F05240M	Mín.	0.660	0.489	0.557	0.268	
3/8-16	F06160M	Máx.	0.750	0.562	0.650	0.347	0.040
3/8-24	F06240M	Mín.	0.728	0.551	0.628	0.330	
7/16-14	F07140M	Máx.	0.937	0.688	0.794	0.395	0.040
7/16-20	F07200M	Mín.	0.910	0.675	0.768	0.375	
1/2-13	F08130M	Máx.	1.031	0.750	0.866	0.458	0.050
1/2-20	F08200M	Mín.	1.000	0.736	0.840	0.437	
9/16-12	F09120M	Máx.	1.188	0.875	1.010	0.506	0.050
9/16-18	F09180M	Mín.	1.155	0.861	0.982	0.483	
5/8-11	F10110M	Máx.	1.281	0.938	1.083	0.569	0.050
5/8-18	F10180M	Mín.	1.248	0.922	1.051	0.545	
3/4-10	F12100M	Máx.	1.500	1.125	1.299	0.675	0.060
3/4-16	F12160M	Mín.	1.460	1.088	1.240	0.627	
7/8-9	F14090M	Máx.	1.750	1.312	1.515	0.788	0.070
7/8-14	F14140M	Mín.	1.706	1.269	1.446	0.735	
1-8	F16080M	Máx.	2.000	1.500	1.732	0.900	0.080
1-12	F16120M	Mín.	1.950	1.450	1.653	0.850	

Propiedades mecánicas según: SAE J995, grado 8  
 Propiedades de las dimensiones según: IFI 2014  
 Todas las dimensiones se indican en pulgadas

# Insertos roscados de bloqueo de chaveta bajo pedido

Equivalente comercial de Spiralock Military Standard, MS51831 / National Aerospace Standard, NAS1395.

Referencia Spiralock	Tamaño de rosca interna Spiralock*	Tamaño de rosca externa (modificada)	Material	Recubrimiento	Equivalente serie MS (Military Standard)
FE04-40-0043	4-40	10-28	A286	Pasivado	51830CA102 (Mini)
FE04-40-0044	4-40	10-28	SS303	Pasivado	51830-102 (Mini)
FE04-40-0045	4-40	10-28	A286	Lubricante de película seca	51830CA102L (Mini)
FE04-40-0046	4-40	10-28	SS303	Lubricante de película seca	51830-102L (Mini)
FE06-32-0048	6-32	12-28	SS303	Pasivado	MS51830-103 (Mini)
FE06-32-0076	6-32	12-28	A286	Pasivado	51830CA103 (Mini)
FE06-32-0077	6-32	12-28	A286	Lubricante de película seca	51830CA103L (Mini)
FE06-32-0078	6-32	12-28	SS303	Lubricante de película seca	51830-103L (Mini)
FE08-32-0025	8-32	¼-28	SS303	Pasivado	MS51830-104 (Mini)
FE08-32-0049	8-32	5/16-18	SS303	Lubricante de película seca	MS51831 (HW)
FE10-32-0059	10-32	5/16-18	SS303	Pasivado	MS51830-201 (LW)
FE10-32-0063	10-32	3/8-16	A286	Lubricante de película seca	MS51831CA201L (HW)
FE10-32-0067	10-32	5/16-18	SS303	Lubricante de película seca	MS51830-201L (LW)
FE10-32-0071	10-32	3/8-16	SS303	Lubricante de película seca	MS51831-201L (HW)
FE10-32-0072	10-32	7/16-14	SS303	Lubricante de película seca	MS51832-201L (EHW)
FF0250-28-0055	¼-28	3/8-16	SS303	Pasivado	MS51830-202 (LW)
FF0250-28-0057	¼-28	3/8-16	A286	Lubricante de película seca	MS51830CA202L (LW)
FF0250-28-0058	¼-28	3/8-16	SS303	Lubricante de película seca	MS51830-202L (LW)
FF0250-28-0059	¼-28	7/16-14	A286	Lubricante de película seca	MS51831CA202L (HW)
FF0250-28-0062	¼-28	3/8-16	4140	Cadmiado	MS51830A202 (LW)
FF0250-28-0064	¼-28	7/16-14	SS303	Lubricante de película seca	MS51831-202L (HW)
FF0250-28-0065	¼-28	½-13	SS303	Lubricante de película seca	MS51832-202L (EHW)
FF0250-28-0077	¼-28	3/8-16	A286	Pasivado	51830CA202 (LW)
FF0250-28-0078	¼-28	3/8-16	SS303	Lubricante de película seca	51830-202L (LW)
FF0500-20-0025	½-20	11/16-11	A286	Pasivado	MS51831CA206 (HW)
FF0375-16-0040	3/8-16	9/16-12	SS303	Pasivado	MS51831-104 (HW)
FF0375-16-0041	3/8-16	9/16-12	A286	Pasivado	MS51831CA104 (HW)
FF0375-24-0051	3/8-24	½-13	SS303	Lubricante de película seca	MS51830-204 (LW)
FM0050X080-0019	M5 x 0.08	M8 x 1.25	SS303	Pasivado	NA0148 (LW)
FM0120X125-0025	M12 x 1.25	M18 x 1.5	SS303	Pasivado	NA0149 (HW)

Mini: Miniatura / LW: ligero / HW: pesado / EHW: extra pesado

\* Se pueden solicitar otros tamaños y materiales

## Material

- Parte insertada – Acero inoxidable de grado 303, 4140 o aleación A286 (140 ksi mín.)
- Chavetas – Acero inoxidable, grado 302

## Otras ventajas de Spiralock® además del estacado de las chavetas

- Montaje de perno con giro libre
- Gran resistencia y fiabilidad
- Sin espiral que se pueda romper después de la instalación
- Precarga de bloqueo con la aplicación del par
- Aumenta significativamente el par de aflojado y la capacidad de carga en materiales más blandos
- Las chavetas eliminan la rotación del inserto dentro del material
- Preparación del taladro con una broca y un macho de roscar estándar
- Imposible pasar la rosca del inserto durante el roscado del tornillo
- No requiere pre enrollar ninguna hélice, gira libre en su colocación

## Opciones de acabado

- Recubrimiento / Acabado – según se requiera, pasivado
- Opción de lubricación – Lubricante seco, plateado





# Tuercas hechas a medida

## Tuercas hexagonales dobles (12 puntos)



Tamaño de rosca Spiralock	Distancia entre caras	Altura máx.	Diámetro máx. del ala	Perpendicularidad**
1/4-28	0.376 - 0.367	0.300	0.460	0.003
5/16-24	0.439 - 0.430	0.363	0.560	0.004
3/8-24	0.502 - 0.492	0.425	0.670	0.005
7/16-20	0.564 - 0.553	0.488	0.770	0.006
1/2-20	0.627 - 0.616	0.550	0.870	0.007

Material: Acero aleado, máx. 48 HRC; se pueden solicitar otros materiales

Recubrimiento / Acabado: Según los requisitos del cliente

\*Se puede solicitar la fabricación a medida de los tamaños desde el n.º 8 hasta 1"

\*\* Diámetro medio de la rosca con la superficie de apoyo

## Tuercas con arandela cautiva



Tamaño de rosca Spiralock*	Distancia entre caras	Altura Máx.	Diámetro máx. del ala
#8-36	0.220	0.170	0.340
#10-32	0.250	0.188	0.380
1/4-28	0.312	0.219	0.460
5/16-24	0.375	0.266	0.560
3/8-24	0.437	0.282	0.660
7/16-20	0.500	0.328	0.760
1/2-20	0.562	0.480	0.860
9/16-18	0.687	0.540	1.000
5/8-18	0.750	0.600	1.100
3/4-16	0.875	0.720	1.310
7/8-14	1.000	0.800	1.480
1-12	1.125	0.960	1.690

Materiales: **Tuerca:** Acero aleado con acabado cadmiado

**Arandela:** Acero al carbono con lubricante de película seca

\* También se pueden solicitar tamaños métricos y otros materiales.

## Tuercas con arandela Belleville o cónicas cautivas



Tamaño de rosca Spiralock	Distancia entre caras	Altura de la tuerca**	Diámetro máx. del ala	Carga mín. del muelle	Carga máx. del muelle
1/4-28	0.312	0.22 - 0.37	0.68	200	1200
5/16-24	0.375	0.30 - 0.41	0.80	250	1600
3/8-24	0.438	0.32 - 0.43	0.87	250	2000
7/16-20	0.500	0.36 - 0.47	0.93	Por determinar	Por determinar

Materiales: **Tuerca:** 17-4 PH, condición H1025

**Arandela:** 17-7 PH, condición H1050

Recubrimiento / Acabado: El requerido por el cliente

También se pueden solicitar tamaños métricos y otros materiales

# Tuercas hechas a medida

**Tuerca autoblocante insertable, de fondo cerrado, para para insertar en paneles sandwich tipo nido de abeja, y fijar con epoxi**

### Aplicaciones

- Sector aeroespacial/aviación: estructuras de interior, contenedores de almacenamiento, cocinas
- Satélites: paneles compuestos, estructuras
- Transporte: vehículos terrestres y marítimos
- Ocio: tablas de snowboard, tablas de wakeboard, esquí

**Materiales** Aleaciones de titanio: 6AL4V según AMS 4928 o AMS 4965  
 Aleaciones de aluminio: 7075 – T651 según AMS 4122  
 Acero inoxidable: 316 según AMS 5648  
 Otros materiales, según resulte necesario

**Opciones de acabado** Anodizado (azul), pasivado, lubricante de película seca, cadmiado Otros acabados que sean necesarios

**Pestaña de instalación** Suministrada en plástico o aleación de aluminio, con una cara con adhesivo



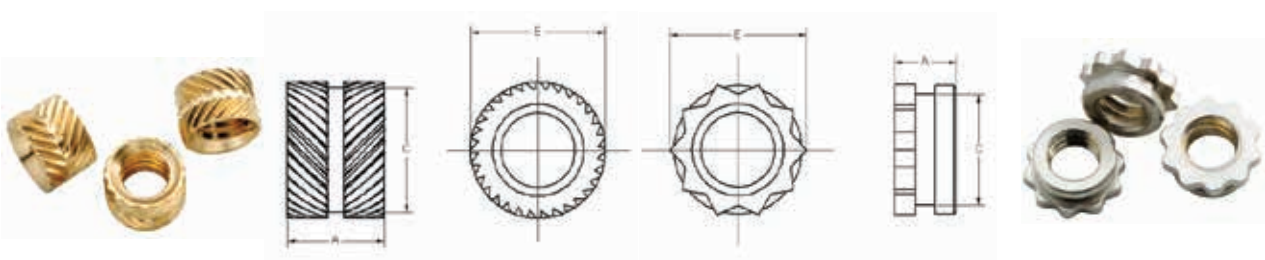
### Insertos microrroscados para componentes electrónicos compactos

Inserto ultrasónico de latón Spirallock	A (mm)	C (mm)	E (mm)	Inserto de acero a presión Spirallock	A (mm)	C (mm)	E (mm)
<b>M1.6x0.35</b>	1.75 ± 0.05	2.30 ± 0.05	2.50 - 2.43	<b>M1.6x0.35</b>	1.15 ± 0.05	2.05 ± 0.05	2.76 ± 0.04

Material: Latón 360, sin revestimiento

Material: Acero al carbono 1214, niquelado

Se pueden suministrar otros tamaños y configuraciones. Póngase en contacto con el departamento de ventas y el departamento técnico de Spirallock para obtener más información.



Los nuevos insertos microrroscados Spirallock para plástico presentan las soluciones de fijación ideales para unir componentes en ensamblajes electrónicos compactos. La instalación se realiza presionando el inserto en un orificio de montaje utilizando un equipo de inserción por ultrasonidos o una prensa térmica. Cuando se realiza una instalación por ultrasonidos, el calor friccional provocado por las vibraciones derrite el plástico que rodea al inserto y, una vez cesan las vibraciones, el plástico se solidifica para bloquear el inserto. El uso de una prensa térmica derrite el plástico que rodea al inserto para conseguir una instalación permanente.

# Presentación de los tornillos autoblocantes Spectralock®

Stanley Engineered Fastening se alegra de presentarle un tipo de tornillos autoblocante dentro de nuestra tecnología de resistencia al aflojamiento por vibraciones de la marca Optia®. Spectralock® modifica el comportamiento básico de la unión en vez de basarse en la fricción del roscado. Su diseño de rosca asimétrica reduce la holgura entre las roscas para crear tres puntos específicos de contacto que se engranan con el tipo de rosca hembra. El diseño patentado de Spectralock es una ventajosa solución de fijación que permite que un taladro roscado con rosca estándar utilice este tornillo autoblocante para lograr un bloqueo consistente y permitir la reutilización, en situaciones en las que existan temperaturas cíclicas o elevadas y se produzcan vibraciones intensas.

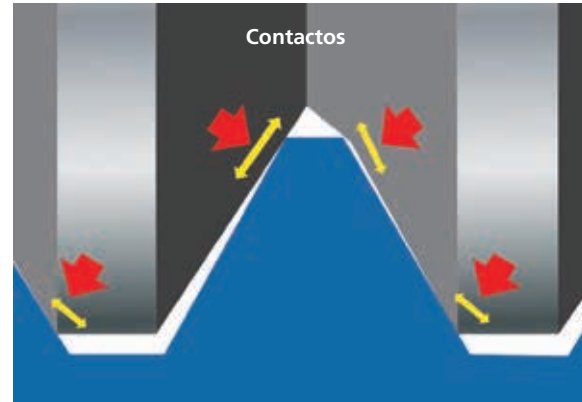
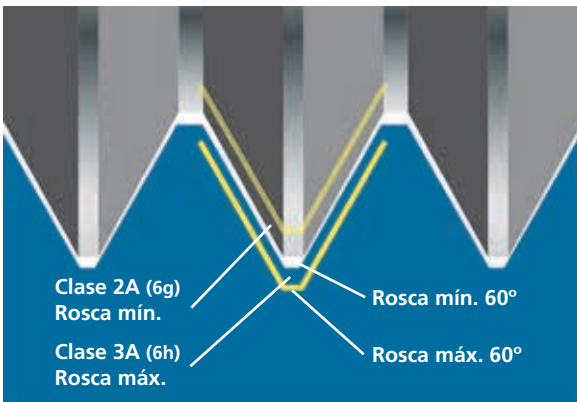
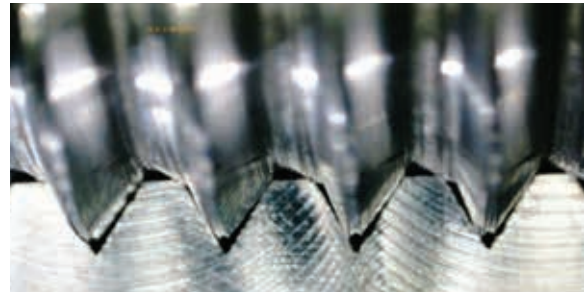


## Tolerancias de rosca

Las tolerancias de la rosca multidireccional permiten múltiples puntos de contacto en la rosca hembra de la geometría del perno Spectralock, lo que garantiza una colocación autoblocante.

## Modelo asimétrico de rosca

- Diámetro mayor de la rosca bloqueado con la rosca hembra
- Diámetro menor de la rosca bloqueado con la rosca hembra
- Compatible con tolerancias de rosca internas métricas y en pulgadas



## Características clave competitivas/de valor añadido:

- Resistencia al aflojamiento de rosca
- Minimiza el fallo por fatiga
- Fuerza de apriete distribuida uniformemente en el diámetro interior
- No necesita dispositivos de bloqueo adicionales

Los tornillos Spectralock se fabrican únicamente bajo pedido. Por favor, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para obtener más información.

# Gama de herramientas de roscar



Productos	Estilos	Tamaños*	Opciones
<b>Machos de roscar</b>	Multiuso T-10 Formación en frío Alto rendimiento	n.º 0-80 hasta 1" -14  0,35 x M1.6 a M24 x 3,00	Carburo Rosca dcha./izda. Dirección "TT"
<b>Plaquetas de roscar para torneado</b>	Una punta Multipunta Montaje en extremo Montaje en cara Triangular Cuadrado	80 – 4 TPI Paso de 0,5 – 4,00 mm	
<b>Calibradores de roscas**</b>	Tapón estándar Control de profundidad Ubicación	n.º 0 – 80 hasta 1" -14  M1,6 x 0,35 a M24 x 3,0	
<b>Fresas de roscar</b>	Fresas integral Fresas integral de rosca única	80 – 4 TPI Diám. 0,25" – 2" Paso de 0,5 – 4,0 mm Diám. 4 – 50 mm	Acero M42 Acero T15 Carburo

\* Los tamaños anteriores son el rango habitual. Podemos proporcionarle, bajo pedido, otros tamaños aparte de este rango.

\*\* Disponibles calibres de medición de profundidad para empuñaduras Leitech

**El comprador de herramientas Spirallock® tendrá derecho a utilizarlas para roscar taladros ciegos o pasantes en todos los elementos, excepto en los elementos de fijación (tuercas), que se definen como elementos roscados discretos, machos y hembras, cuya finalidad principal es enganchar o aceptar un elemento roscado complementario. Si su aplicación requiere elemento de fijación Spirallock®, Stanley Engineered Fastening ofrece una gama completa de tuercas Spirallock® para satisfacer sus necesidades.**

# Clases de machos de roscar estándar



## Multiuso

- Acero rápido (HSS)
- Recubrimiento TiN
- Sustituye a los machos de roscar de Uso general; se puede utilizar para el roscado manual con macho
- Punta cónica para agujeros pasantes utiliza un diseño de punta ligeramente helicoidal
- Punta plana para agujeros ciegos utiliza un diseño acanalado helicoidal (tamaños superiores al n.º 3 o M2.5)

Diseñados para una gran variedad de materiales de poca dureza que generan virutas largas. La punta ligeramente helicoidal empuja las virutas hacia delante del macho de roscar en taladros pasantes, mientras que el diseño acanalado helicoidal permite eliminar bien las virutas desde el lado del roscado. Las piezas troqueladas con forma de cuello facilitan el acceso para la lubricación. Estos machos de roscar se pueden utilizar para el roscado manual con macho.



## Acanalado recto T-10

- Acero rápido (HSS)
- Recubrimiento TiN
- Contacto mínimo con la pieza de trabajo
- Disponible con punta cónica y punta plana

Geometría especializada para materiales de virutas cortas, como el hierro de fundido y los aceros aleados endurecidos. Los acanalados rectos no evacúan las virutas, así que este tipo de machos de roscar deberían emplear en taladros ciegos, a menos que el macho de roscar se extraiga a la mitad para extraer las virutas. El recubrimiento de TiN aumenta la durabilidad y la lubricidad. La gama de machos de roscar T-10 se ha diseñado para utilizarla en centros de mecanizado CNC.



## Por laminación

- Grado de pulvimetalurgia de acero rápido (HSS)
- El material fluye sin generar virutas y hace más fuertes las roscas
- Menor riesgo de rotura, sobre todo en los diámetros pequeños
- Punta cónica y punta plana

Los machos de roscar por laminación producen una rosca deformando el material en lugar de eliminarlo. El diámetro menor inicial es mayor y se debe ajustar a una tolerancia más rigurosa que los machos de roscar estándar, para garantizar que las roscas fluyen correctamente. Los machos de roscar por laminación son adecuados para materiales dúctiles con un valor de alargamiento superior al 10 %, como el aluminio, el latón, el cobre y los aceros dulces. Se recomienda la lubricación con aceite de corte.



## Alto rendimiento

- Geometría ajustada especialmente que reduce la fricción entre la herramienta y la pieza de trabajo
- Uso previsto con materiales abrasivos y de alta resistencia
- Grado de pulvimetalurgia de acero rápido (HSS)
- Recubrimiento de PVD (Deposición Física en Fase Vapor) de capa doble
- Punta cónica para agujeros pasantes o acanalado helicoidal con punta plana para agujeros ciegos (tamaños superiores al n.º 3 o M2,5)

Una innovadora línea de machos de roscar con geometría de corte diseñada para cortar hilos en materiales tradicionalmente difíciles, incluidas las aleaciones de alto contenido en níquel y las aleaciones de titanio. Cada aspecto de la herramienta se diseña para permitir un buen flujo de las virutas y mantener afilados los bordes de corte. Es esencial utilizar aceite de corte para lubricar.



Dirección de roscado con macho

Los machos de roscar Spirallock cuentan con ángulos de rampa, tal como se muestra aquí. Este estilo se conoce como estilo "BT" para el roscado hacia el fondo. Al realizar el roscado con macho desde el extremo opuesto de un taladro pasante, se debe especificar el estilo "TT" (roscado hacia la superficie) de Spirallock, que presenta el ángulo de rampa orientado en la dirección opuesta.

**Pedidos:** Todos los machos de roscar Spirallock se identifican con un código de referencia de 6 dígitos. Este código y la cantidad son todos los datos que necesita para hacer el pedido.

# Cómo elegir un macho de roscar

## Recomendaciones para roscar con machos

Categoría	Ejemplos	1.ª opción	2.ª opción	3.ª opción
Aceros al carbono y aleados, normalizados (< Rc30)	1010, 1045, 12L14, 4340, 8640	Multiuso	Por laminación	
Aceros al carbono y aleados, endurecidos (≥ Rc30)	4140PH, a prueba de tensión	T-10	Alto rendimiento	Multiuso
Aceros inoxidables	304, 316, 410	Multiuso	Por laminación	
Aceros inoxidables endurecidos por precipitación	17-4PH, 15-5PH, 17-7PH	Alto rendimiento	T-10	
Hierro fundido, gris	Clase G20 - G50	T-10		
Hierro fundido, dúctil "SG"	ASTM A536	Multiuso	Por laminación	
Aluminio forjado	6061-T6, 2024, 7075	Por laminación	Multiuso	T-10
Aluminio, fundido	A360, A380	Multiuso	T-10	
Cobre, latón, bronce, cinc, magnesio	Latón 360, cobre berilio	Multiuso	Por laminación (excepto Zn, Mg)	
Titanio, forjado/fundido	6Al-4V	Alto rendimiento	T-10	
Aleaciones de níquel y superaleaciones	Inconel®, A286, Nimonic®, P550	Alto rendimiento	T-10	Por laminación (1.ª opción P550)

### Machos de roscar por laminación

Los machos de roscar por laminación y por corte producen roscas con una geometría idéntica y que son intercambiables, pero los producen de manera distinta. Los machos de roscar por deformación empujan y desplazan el material en lugar de quitarlo como un macho de corte. La laminación de roscas presenta varias ventajas con respecto al roscado por corte:

- No genera virutas *El material se desplaza, no se corta, eliminando las virutas y limaduras, ideal para taladros ciegos*
- Genera roscas más fuertes *El grano del material se alinea con el contorno de la rosca, lo que aumenta la resistencia de la rosca*
- Mejora el calibrado de la rosca *La posibilidad de producir roscas sobredimensionadas excesivo se reduce enormemente*
- Los machos de roscar son más fuertes *Los machos de roscar por laminación no necesitan acanalados para vaciar las virutas, así que el diámetro del núcleo es mayor*
- Los machos de roscar duran más *Sin bordes de corte que puedan quedar sin filo, los machos de roscar por laminación pueden durar entre tres y veinte veces más que los machos de roscar por corte*
- Funciona con roscadoras sin avance *Los machos de roscar por laminación generan su avance*

### Aplicaciones recomendadas

Por lo general, los materiales que producen una viruta fibrosa son adecuados para la laminación de la rosca. Los materiales más frecuentes son: aluminio, latón, cobre, plomo, cinc fundido, acero bajo en carbono, acero inoxidable de las series 300/400 y aleaciones de níquel.

### Diámetro del taladro previo al roscado con macho

Los machos de roscar por laminación de la rosca requieren un diámetro del taladro previo al roscado con macho menor que los machos de roscar por corte, porque no producen virutas durante el roscado con macho. La tolerancia del orificio debe controlarse rigurosamente para evitar problemas de escaso diámetro después del roscado con macho. Todas las roscas laminadas contienen una forma de copa o una "U" en la cresta, debido al tipo de proceso de laminación. El roscado con macho con diámetro de taladro demasiado pequeño provoca un par de roscado excesivo, desgaste del macho de roscar y la posible rotura del mismo.

### Lubricación y velocidades de roscado con macho

La calidad y el tipo de lubricación se vuelven más importantes para la vida útil del macho de roscar y la calidad de la rosca a medida que aumenta la velocidad. Por lo general, se prefieren los aceites de corte para la lubricación, debido a su lubricidad en comparación con los refrigerantes solubles en agua. En lo que respecta a los materiales no ferrosos, se pueden utilizar productos solubles en agua en concentraciones mayores. Los refrigerantes solubles en agua también pueden funcionar con aceros más blandos y con el acero inoxidable cuando el macho de roscar tiene un recubrimiento de TiN. Se recomienda un aceite de roscado con macho con un alto contenido en azufre o cloro y con un aditivo de grasa cuando se realice la laminación de roscas en aceros y aceros inoxidables. Por lo general, la velocidad recomendada de roscado con macho por laminación es la misma que con los machos de roscar por corte. En las aplicaciones sobre materiales blandos y paso fino (20+ TPI), se pueden alcanzar velocidades de roscado entre 1,5 y 2 veces más altas.

# Velocidades de roscado con macho

Las velocidades de roscado con macho de rosca de Spirallock dependen de muchos factores, incluyendo la máquina, el material a roscar, el diseño del taladro, el lubricante y el tipo de macho de roscar utilizado. No se pueden dar unas normas exactas que tengan en cuenta todas estas variables, pero la información de estas páginas se puede utilizar como guía para determinar un punto de inicio y la dirección a seguir para conseguir el máximo rendimiento.

Tipo de material a roscar	Velocidad periférica del macho de roscar, SFM (pies de superficie por minuto)	Velocidad periférica del macho de roscar, m/min (metros por minuto)
Aluminio y magnesio	90 - 110	30 - 40
Latón - blando	140 - 200	45 - 65
Latón - duro	80 - 130	25 - 45
Bronce - blando	60 - 100	20 - 35
Bronce - duro	30 - 40	10 - 15
Hierro maleable	35 - 60	10 - 20
Hierro fundido - blando	90 - 110	30 - 40
Hierro fundido- medio	75 - 95	25 - 30
Hierro fundido - duro	65 - 85	20 - 30
Acero de fundición	20 - 35	5 - 10
Cobre -blando	50 - 80	15 - 25
Cobre - duro, berilio	30 - 50	10 - 15
Aleaciones de níquel	10 - 15	3 - 5
Forjados de acero	50 - 65	15 - 20
Acero - 200 Brinell	70 - 90	20 - 30
Acero - 300 Brinell	40 - 65	10 - 20
Acero - 400 Brinell	15 - 25	5 - 8
Acero - 500 Brinell	5 - 15	2 - 5
Acero inoxidable	10 - 35	3 - 10
Acero inoxidable serie 300	20 - 30	5 - 10
Acero inoxidable serie 400	15 - 20	5 - 8
Aleaciones de titanio	10 - 15	3 - 5
Acero para herramientas	25 - 40	8 - 15
Fundiciones de cinc a presión	90 - 110	30 - 40

Estas velocidades deberían utilizarse con roscas gruesas y finas. Los machos de roscar de rosca gruesa deberían utilizarse cerca del extremo inferior del rango, mientras que los machos de roscar finos se pueden utilizar en el extremo superior del rango. Estos valores también se deberían modificar de acuerdo con las sugerencias siguientes:

- Orificios ciegos profundos (> 2,5 diám.) -20 %
- Roscas múltiples -50 %
- Roscas muy gruesas -50 %
- Machos de roscar por laminación +50 %
- Machos de roscar con recubrimiento de TiN u otros PVD +50 %
- Machos de roscar de carburo +100 %

#### Cómo utilizar las tablas de la página siguiente:

1. Seleccione el material de la tabla superior.
2. Busque la velocidad periférica correspondiente del macho de roscar, SFM, en la columna que aparece junto al material.
3. Use los datos de la página siguiente para seleccionar el tamaño del macho de roscar dentro del rango de velocidad (SFM) especificado.

Salvo en algunos casos aislados, el uso de velocidades inferiores no resulta perjudicial, excepto si afecta a la producción. De hecho, las limitaciones de los equipos suelen hacer necesario el uso de velocidades mucho más reducidas. Esto sucede sobre todo con los tamaños de machos de roscar más pequeños, en los que las limitaciones del diseño del husillo impiden obtener las velocidades recomendadas.

# Velocidades de roscado con macho

Velocidad periférica, SFM	Tamaño del macho de roscar - Sistemas inglés y fraccional																			
	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1	
20	1273	1046	888	772	682	611	554	466	402	354	306	244	204	175	153	122	102	87	76	
25	1592	1308	1110	965	853	764	692	582	503	442	382	306	255	218	191	153	127	109	95	
30	1910	1570	1332	1157	1023	917	830	699	603	531	458	367	306	262	229	183	153	131	115	
35	2228	1831	1555	1350	1194	1070	969	815	704	619	535	428	357	306	267	214	178	153	134	
40	2546	2093	1777	1543	1364	1222	1107	932	804	707	611	489	407	349	306	244	204	175	153	
45	2865	2355	1999	1736	1535	1375	1246	1048	905	736	688	550	458	393	344	275	229	196	172	
50	3183	2616	2221	1929	1705	1528	1384	1165	1005	884	764	611	509	437	382	306	255	218	191	
55	3501	2879	2443	2122	1876	1681	1522	1281	1106	973	841	673	560	480	420	336	280	240	210	
60	3820	3139	2665	2315	2046	1833	1661	1397	1206	1061	917	733	611	524	458	367	306	262	229	
65	4138	3401	2887	2508	2217	1986	1799	1514	1307	1149	993	795	662	568	497	397	331	284	248	
70	4456	3663	3109	2701	2387	2139	1938	1630	1407	1238	1070	856	713	611	535	428	357	306	267	
75	4775	3924	3331	2894	2558	2292	2076	1747	1508	1326	1146	917	764	655	573	458	382	327	286	
80	5093	4186	3553	3086	2728	2445	2214	1863	1608	1415	1222	978	815	698	611	489	407	349	306	
85	5411	4448	3775	3280	2899	2597	2353	1980	1709	1503	1299	1038	866	742	649	519	433	371	325	
90	5730	4709	3997	3472	3069	2750	2491	2096	1809	1592	1375	1100	917	786	688	550	458	393	344	
95	6048	4971	4219	3665	3240	2903	2630	2213	1910	1680	1451	1160	968	829	726	581	484	415	363	
100	6366	5232	4442	3858	3410	3056	2768	2329	2010	1768	1528	1222	1019	873	764	611	509	437	382	
110	7003	5756	4886	4244	3751	3361	3045	2562	2211	1945	1681	1345	1120	960	840	672	560	480	420	
120	7639	6279	5330	4630	4093	3667	3321	2795	2412	2122	1833	1467	1222	1048	917	733	611	524	458	
130	8276	6802	5774	5016	4434	3973	3598	3028	2613	2299	1986	1589	1324	1135	993	794	662	567	497	
140	8913	7325	6218	5402	4775	4278	3875	3261	2815	2476	2139	1711	1426	1222	1070	856	713	611	535	
150	9549	7849	6662	5787	5116	4584	4151	3494	3016	2653	2292	1833	1528	1310	1146	917	764	655	573	

Velocidad periférica, m/min	Tamaño del macho de roscar (mm)														
	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	
3	318	273	239	212	191	159	136	119	106	95	87	80	68	60	
4	424	364	318	283	255	212	182	159	141	127	116	106	91	80	
5	531	455	398	354	318	265	227	199	177	159	145	133	114	99	
6	637	546	477	424	382	318	273	239	212	191	174	159	136	119	
7	743	637	557	495	446	371	318	279	248	223	203	186	159	139	
8	849	728	637	566	509	424	364	318	283	255	232	212	182	159	
9	955	819	716	637	573	477	409	358	318	286	260	239	205	179	
10	1061	909	796	707	637	531	455	398	354	318	289	265	227	199	
12	1273	1091	955	849	764	637	546	477	424	382	347	318	273	239	
14	1485	1273	1114	990	891	743	637	557	495	446	405	371	318	279	
16	1698	1455	1273	1132	1019	849	728	637	566	509	463	424	364	318	
18	1910	1637	1432	1273	1146	955	819	716	637	573	521	477	409	358	
20	2122	1819	1592	1415	1273	1061	909	796	707	637	579	531	455	398	
25	2653	2274	1989	1768	1592	1326	1137	995	884	796	723	663	568	497	
30	3183	2728	2387	2122	1910	1592	1364	1194	1061	955	868	796	682	597	
35	3714	3183	2785	2476	2228	1857	1592	1393	1238	1114	1013	928	796	696	
40	4244	3638	3183	2830	2547	2122	1819	1592	1415	1273	1158	1061	909	796	
45	4775	4093	3581	3183	2865	2387	2046	1791	1592	1432	1302	1194	1023	895	
50	5305	4547	3979	3537	3183	2653	2274	1989	1768	1592	1447	1326	1137	995	



# Diámetros de taladros para el roscado por corte

Estas tablas se incluyen exclusivamente como recomendación. Los diámetros reales pueden variar según la aplicación y el material sobre el que se vaya a utilizar el macho de roscar.

Se pueden solicitar otros tamaños de rosca y diámetros, o se pueden consultar con nuestra calculadora de diámetros de broca en nuestro sitio web

[www.stanleyengineeredfastening.com/resources/spirallock-drill-size-calculator](http://www.stanleyengineeredfastening.com/resources/spirallock-drill-size-calculator).

- En lo que respecta al aluminio y otros materiales blandos, se recomienda un diámetro del taladro menor, en el extremo inferior del rango recomendado. En lo que respecta a los materiales duros, se recomienda un diámetro del taladro menor, en el extremo superior del rango recomendado.
- Los taladros para roscar con Spirallock requiere el uso de un diámetro menor mayor que las roscas convencionales.

Tamaño de rosca, sistemas inglés y fraccional	Diámetro menor del taladro mín. (in)	Diámetro menor del taladro máx. (in)	Tamaño de broca recomendado*
0 – 80	0.052	0.054	#55
1 – 64	0.063	0.065	#52
1 – 72	0.064	0.066	#52
2 – 56	0.074	0.077	#48
2 – 64	0.076	0.078	1.95mm
3 – 48	0.086	0.088	#44
3 – 56	0.087	0.090	#43
4 – 40	0.096	0.099	#41
4 – 48	0.099	0.101	#40
5 – 40	0.109	0.112	7/64
5 – 44	0.110	0.113	#35
6 – 32	0.112	0.118	#33
6 – 40	0.122	0.125	1/8"
8 – 32	0.138	0.144	#28
8 – 36	0.146	0.150	#26
10 – 24	0.155	0.163	#21
10 – 32	0.164	0.170	#19
12 – 24	0.181	0.189	#13
12 – 28	0.186	0.193	#12
1/4 – 20	0.208	0.218	#4
1/4 – 28	0.220	0.227	#2
5/16 – 18	0.266	0.276	H
5/16 – 24	0.277	0.285	J
3/8 – 16	0.322	0.334	P
3/8 – 24	0.340	0.348	11/32
7/16 – 14	0.377	0.391	V
7/16 – 20	0.395	0.405	X
1/2 – 13	0.435	0.450	7/16
1/2 – 20	0.458	0.468	11.75mm
9/16 – 12	0.492	0.508	1/2
9/16 – 18	0.516	0.526	33/64
5/8 – 11	0.548	0.566	14 mm
5/8 – 18	0.578	0.589	37/64
3/4 – 10	0.666	0.685	43/64
3/4 – 16	0.697	0.709	45/64
7/8 – 9	0.781	0.803	25/32
7/8 – 14	0.815	0.829	21 mm
1" – 8	0.895	0.919	29/32
1" – 12	0.930	0.946	15/16
1" – 14	0.940	0.954	24 mm

Tamaño de rosca métrica	Diámetro menor del taladro mín. (mm)	Diámetro menor del taladro máx. (mm)	Tamaño de broca recomendado*
M1.6 x 0.35	1.37	1.42	#54
M2.0 x 0.40	1.74	1.79	#50
M2.5 x 0.45	2.21	2.27	#43
M3.0 x 0.50	2.68	2.74	#36
M3.5 x 0.60	3.11	3.19	1/8
M4.0 x 0.70	3.55	3.64	#28
M4.5 x 0.75	4.01	4.11	#21
M5.0 x 0.80	4.32	4.48	11/64
M6.0 x 1.00	5.16	5.35	#5
M7.0 x 1.00	6.16	6.35	C
M8.0 x 1.00	7.16	7.35	9/32
M8.0 x 1.25	6.94	7.19	J
M9.0 x 1.25	7.94	8.19	8 mm
M10 x 1.25	8.94	9.19	T
M10 x 1.50	8.73	9.03	S
M11 x 1.50	9.73	10.03	W
M12 x 1.25	10.94	11.19	11 mm
M12 x 1.75	10.52	10.86	27/64
M14 x 1.25	12.94	13.19	33/64
M14 x 1.50	12.73	13.03	13 mm
M14 x 2.00	12.31	12.70	31/64
M16 x 1.50	14.73	15.03	15 mm
M16 x 2.00	14.31	14.70	9/16
M18 x 1.50	16.73	17.03	17 mm
M18 x 2.50	15.89	16.38	5/8
M20 x 1.50	18.73	19.03	19 mm
M20 x 2.50	17.89	18.38	23/32
M22 x 1.50	20.73	21.03	21 mm
M22 x 2.50	19.89	20.38	20 mm
M24 x 3.00	21.47	22.05	55/64

\* Las referencias a los tamaños de broca se han calculado como las más adecuadas para el rango de diámetros menores de orificio

# Diámetros de taladros para el roscado por laminación

Estas tablas se incluyen exclusivamente como recomendación. La obtención del tamaño de broca correcto de un macho de roscar Spiralock puede consistir en un proceso de comprobación continua:

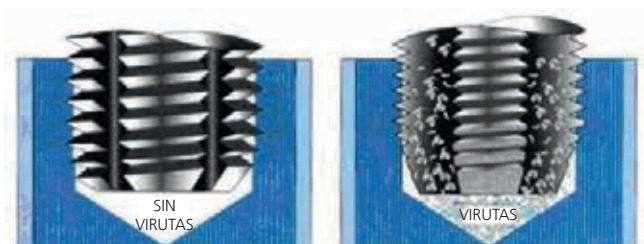
- Todas las brocas no son iguales. Para conseguir unos resultados correctos, compruebe el tamaño real del taladro que realiza la broca
- Las piezas de paredes finas se pueden expandir durante el roscado con macho y generar un diámetro excesivo en los diámetros menores después de usar el macho de roscar

## Después del roscado con macho, el diámetro menor debería encontrarse en el rango de diámetros menores recomendados por Spiralock para las roscas realizadas por corte

- Si el diámetro menor final es inferior al rango de una rosca realizada por corte, utilice una broca mayor. Haga lo contrario si se obtiene un diámetro menor final que sea superior al rango recomendado para los machos de roscar por corte.

Tamaño de rosca, sistema fraccional	Diámetro menor mín. (in)	Diámetro menor máx. (in)
0 – 80	0.0559	0.0567
1 – 64	0.0678	0.0688
1 – 72	0.0684	0.0693
2 – 56	0.0801	0.0812
2 – 64	0.0808	0.0818
3 – 48	0.0921	0.0933
3 – 56	0.0931	0.0942
4 – 40	0.1038	0.1050
4 – 48	0.1051	0.1063
5 – 40	0.1168	0.1180
5 – 44	0.1175	0.1187
6 – 32	0.1248	0.1279
6 – 40	0.1298	0.1311
8 – 32	0.1508	0.1539
8 – 36	0.1548	0.1562
10 – 24	0.1724	0.1765
10 – 32	0.1768	0.1799
12 – 24	0.1984	0.2025
12 – 28	0.2009	0.2044
1/4 – 20	0.2289	0.2338
1/4 – 28	0.2349	0.2384
5/16 – 18	0.2890	0.2945
5/16 – 24	0.2949	0.2990
3/8 – 16	0.3486	0.3547
3/8 – 24	0.3574	0.3615
7/16 – 14	0.4073	0.4143
7/16 – 20	0.4164	0.4213
1/2 – 13	0.4675	0.4750
1/2 – 20	0.4789	0.4838
9/16 – 12	0.5273	0.5354
9/16 – 18	0.5390	0.5445
5/8 – 11	0.5866	0.5955
5/8 – 18	0.6015	0.6070
3/4 – 10	0.7078	0.7175
3/4 – 16	0.7236	0.7297
7/8 – 9	0.8281	0.8389
7/8 – 14	0.8448	0.8518
1" – 8	0.9472	0.9594
1" – 12	0.9648	0.9729
1" – 14	0.9698	0.9768

Tamaño de rosca métrica	Diámetro menor mín. (mm)	Diámetro menor máx. (mm)
M1.6 x 0.35	1.483	1.506
M2.0 x 0.40	1.867	1.892
M2.5 x 0.45	2.352	2.380
M3.0 x 0.50	2.835	2.865
M3.5 x 0.60	3.302	3.335
M4.0 x 0.70	3.769	3.805
M4.5 x 0.75	4.257	4.308
M5.0 x 0.80	4.658	4.735
M6.0 x 1.00	5.578	5.679
M7.0 x 1.00	6.574	6.675
M8.0 x 1.00	7.582	7.671
M8.0 x 1.25	7.468	7.595
M9.0 x 1.25	8.478	8.590
M10 x 1.25	9.472	9.599
M10 x 1.50	9.370	9.510
M11 x 1.50	10.363	10.516
M12 x 1.25	11.474	11.588
M12 x 1.75	11.257	11.435
M14 x 1.25	13.477	13.592
M14 x 1.50	13.363	13.515
M14 x 2.00	13.160	13.350
M16 x 1.50	15.367	15.519
M16 x 2.00	15.151	15.354
M18 x 1.50	17.369	17.508
M18 x 2.50	16.937	17.191
M20 x 1.50	19.373	19.512
M20 x 2.50	18.857	18.908
M22 x 1.50	21.364	21.516
M22 x 2.50	20.945	21.186
M24 x 3.00	22.731	23.023



MACHO DE LAMINACIÓN CON RANURAS PARA ACEITE

MACHO DE CORTE

Imagen© Balax, Inc. Usada con autorización.

# Referencias de machos de roscar y calibradores – Métricos

\*MTO = Made To Order (Hechos a medida)

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
<b>M1.6x0.35</b>	Cónica	SPL56981D	Por encargo	SPL56983D	SPL23003D	SPL59418
	Plana	SPL56967D	Por encargo	SPL56984D	SPL23000D	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59410	Mango: SPL59411	NO PASA rampa: SPL59412		
<b>M1.8x0.35</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	SPL57003D	Por encargo	SPL59428
	Plana	Por encargo	Por encargo	SPL57004D	SPL23010D	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59420	Mango: SPL59421	NO PASA rampa: SPL59422		
<b>M2.0x0.40</b>	Cónica	SPL57021D	Por encargo	SPL57023D	SPL23018D	SPL59438
	Plana	SPL57007D	SPL57017D	SPL57024D	SPL23015D	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59430	Mango: SPL59431	NO PASA rampa: SPL59432		
<b>M2.2x0.45</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59448
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59440	Mango: SPL59441	NO PASA rampa: SPL59442		
<b>M2.5x0.45</b>	Cónica	SPL56815D	Por encargo	SPL56818D	SPL23028D	SPL59458
	Plana	SPL56807D	SPL56812D	SPL56819D	SPL23025D	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59450	Mango: SPL59451	NO PASA rampa: SPL59452		
<b>M3.0x0.50</b>	Cónica	SPL56835D	Por encargo	SPL56838D	SPL23033D	SPL59468
	Plana	SPL56827D	SPL56832D	SPL56839D	SPL23030D	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59460	Mango: SPL59461	NO PASA rampa: SPL59462		
<b>M3.5x0.60</b>	Cónica	Por encargo	SPL56850D	Por encargo	Por encargo	SPL59478
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL23035D	
Elementos del calibrador		PASA: SPL59470	Mango: SPL59471	NO PASA rampa: SPL59472		
<b>M4.0x0.70</b>	Cónica	SPL56895D	Por encargo	Por encargo	SPL23043D	SPL59488
	Plana	SPL56901D	SPL56892D	SPL56904D	SPL23040D	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59480	Mango: SPL59481	NO PASA rampa: SPL59482		
<b>M4.5x0.75</b>	Cónica	SPL57075D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59498
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL59490	Mango: SPL59491	NO PASA rampa: SPL59492		
<b>M5.0x0.80</b>	Cónica	SPL57115D	SPL57110D	SPL57123D	SPL23053D	SPL59528
	Plana	SPL57121D	SPL57112D	SPL57124D	SPL23050D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59520 Mango PASA: SPL59521 NO PASA P.D.: SPL59522 NO PASA rampa: SPL59523 Mango NO PASA: SPL59524						
<b>M6x1.00</b>	Cónica	SPL57150D	Por encargo	Por encargo	SPL23058D	SPL59538
	Plana	SPL57161D	Por encargo	Por encargo	SPL23055D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59530 Mango PASA: SPL59531 NO PASA P.D.: SPL59532 NO PASA rampa: SPL59533 Mango NO PASA: SPL59534						
<b>M7x1.00</b>	Cónica	SPL57190D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59548
	Plana	Por encargo	Por encargo	SPL57204D	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59540 Mango PASA: SPL59541 NO PASA P.D.: SPL59542 NO PASA rampa: SPL59543 Mango NO PASA: SPL59544						
<b>M8x1.00</b>	Cónica	SPL57230D	SPL57220D	Por encargo	Por encargo	SPL59558
	Plana	SPL57241D	SPL57222D	SPL57244D	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59550 Mango PASA: SPL59551 NO PASA P.D.: SPL59552 NO PASA rampa: SPL59553 Mango NO PASA: SPL59554						
<b>M8x1.25</b>	Cónica	SPL57270D	Por encargo	SPL57283D	SPL23073D	SPL59568
	Plana	SPL57281D	SPL57262D	SPL57284D	SPL23070D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59560 Mango PASA: SPL59561 NO PASA P.D.: SPL59562 NO PASA rampa: SPL59563 Mango NO PASA: SPL59564						

# Referencias de machos de roscar y calibradores – Métricos

\*MTO = Made To Order (Hechos a medida)

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
<b>M9x1.25</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59578
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59570 Mango PASA: SPL59571 NO PASA P.D.: SPL59572 NO PASA rampa: SPL59573 Mango NO PASA: SPL59574						
<b>M10x1.25</b>	Cónica	SPL57350D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59588
	Plana	SPL57361D	Por encargo	Por encargo	SPL23080D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59580 Mango PASA: SPL59581 NO PASA P.D.: SPL59582 NO PASA rampa: SPL59583 Mango NO PASA: SPL59584						
<b>M10x1.50</b>	Cónica	SPL57380D	SPL57375D	SPL57403D	SPL23088D	SPL59598
	Plana	SPL57401D	SPL57377D	SPL57404D	SPL23085D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59590 Mango PASA: SPL59591 NO PASA P.D.: SPL59592 NO PASA rampa: SPL59593 Mango NO PASA: SPL59594						
<b>M11x1.50</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59608
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59600 Mango PASA: SPL59601 NO PASA P.D.: SPL59602 NO PASA rampa: SPL59603 Mango NO PASA: SPL59604						
<b>M12x1.25</b>	Cónica	SPL57470D	Por encargo	Por encargo	SPL23098D	SPL59618
	Plana	SPL57478D	Por encargo	Por encargo	SPL23095D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59610 Mango PASA: SPL59611 NO PASA P.D.: SPL59612 NO PASA rampa: SPL59613 Mango NO PASA: SPL59614						
<b>M12x1.75</b>	Cónica	SPL57510D	Por encargo	Por encargo	SPL23103D	SPL59628
	Plana	SPL57518D	Por encargo	Por encargo	SPL23100D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59620 Mango PASA: SPL59621 NO PASA P.D.: SPL59622 NO PASA rampa: SPL59623 Mango NO PASA: SPL59624						
<b>M14x1.25</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59638
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59630 Mango PASA: SPL59631 NO PASA P.D.: SPL59632 NO PASA rampa: SPL59633 Mango NO PASA: SPL59634						
<b>M14x1.5</b>	Cónica	SPL57590D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59648
	Plana	SPL57598D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59640 Mango PASA: SPL59641 NO PASA P.D.: SPL59642 NO PASA rampa: SPL59643 Mango NO PASA: SPL59644						
<b>M14x2.0</b>	Cónica	SPL57630D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59658
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL23115D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59650 Mango PASA: SPL59651 NO PASA P.D.: SPL59652 NO PASA rampa: SPL59653 Mango NO PASA: SPL59654						
<b>M16x1.5</b>	Cónica	SPL57665D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59668
	Plana	Por encargo	SPL57657D	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59660 Mango PASA: SPL59661 NO PASA P.D.: SPL59662 NO PASA rampa: SPL59663 Mango NO PASA: SPL59664						
<b>M16x2.0</b>	Cónica	SPL57695D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59678
	Plana	SPL57700D	Por encargo	Por encargo	SPL23125D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59670 Mango PASA: SPL59671 NO PASA P.D.: SPL59672 NO PASA rampa: SPL59673 Mango NO PASA: SPL59674						
<b>M18x1.5</b>	Cónica	SPL57725D	Por encargo	Por encargo	SPL23133D	SPL59688
	Plana	SPL57730D	Por encargo	Por encargo	SPL23130D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59680 Mango PASA: SPL59681 NO PASA P.D.: SPL59682 NO PASA rampa: SPL59683 Mango NO PASA: SPL59684						
<b>M18x2.5</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL23138D	SPL59698
	Plana	Por encargo	Por encargo	SPL57764D	SPL23135D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59690 Mango PASA: SPL59691 NO PASA P.D.: SPL59692 NO PASA rampa: SPL59693 Mango NO PASA: SPL59694						

# Referencias de machos de roscar y calibradores – Métricos

\*MTO = Made To Order (Hechos a medida)

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
<b>M20x1.5</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL23143D	SPL59708
	Plana	SPL57790D	Por encargo	Por encargo	SPL23140D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59700 Mango PASA: SPL59701 NO PASA P.D.: SPL59702 NO PASA rampa: SPL59703 Mango NO PASA: SPL59704						
<b>M20x2.5</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59718
	Plana	SPL57820D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59710 Mango PASA: SPL59711 NO PASA P.D.: SPL59712 NO PASA rampa: SPL59713 Mango NO PASA: SPL59714						
<b>M22x1.5</b>	Cónica	SPL57825D	Por encargo	Por encargo	SPL23153D	SPL59728
	Plana	Por encargo	SPL57837D	Por encargo	SPL23150D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59720 Mango PASA: SPL59721 NO PASA P.D.: SPL59722 NO PASA rampa: SPL59723 Mango NO PASA: SPL59724						
<b>M22x2.5</b>	Cónica	SPL57845D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL59738
	Plana	SPL57847D	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59730 Mango PASA: SPL59731 NO PASA P.D.: SPL59732 NO PASA rampa: SPL59733 Mango NO PASA: SPL59734						
<b>M24x3.0</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL23163D	SPL59748
	Plana	Por encargo	SPL57877D	Por encargo	SPL23160D	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL59740 Mango PASA: SPL59741 NO PASA P.D.: SPL59742 NO PASA rampa: SPL59743 Mango NO PASA: SPL59744						

# Referencias de machos de roscar y calibradores - Sistema inglés

\*MTO = Made To Order (Hechos a medida)

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
#0-80	Cónica	SPL56436A	Por encargo	SPL56438A	Por encargo	SPL56348
	Plana	SPL56422A	Por encargo	SPL56439A	Por encargo	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56340	Mango: SPL56341	NO PASA rampa: SPL56342		
#1-64	Cónica	SPL56456A	Por encargo	SPL56458A	Por encargo	SPL56358
	Plana	SPL56442A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56350	Mango: SPL56351	NO PASA rampa: SPL56352		
#1-72	Cónica	Por encargo	Por encargo	SPL56478A	SPL22018A	SPL56368
	Plana	Por encargo	Por encargo	SPL56479A	SPL22015A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56360	Mango: SPL56361	NO PASA rampa: SPL56362		
#2-56	Cónica	SPL56515A	SPL56510A	SPL56518A	SPL22023A	SPL56708
	Plana	SPL56507A	SPL56512A	SPL56519A	SPL22020A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56700	Mango: SPL56701	NO PASA rampa: SPL56702		
#2-64	Cónica	Por encargo	SPL56490A	Por encargo	Por encargo	SPL56378
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56370	Mango: SPL56371	NO PASA rampa: SPL56372		
#3-48	Cónica	SPL56535A	SPL56530A	Por encargo	SPL22033A	SPL56718
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22030A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56710	Mango: SPL56711	NO PASA rampa: SPL56712		
#3-56	Cónica	SPL56555A	Por encargo	Por encargo	SPL22038A	SPL56728
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22035A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56720	Mango: SPL56721	NO PASA rampa: SPL56722		
#4-40	Cónica	SPL56575A	Por encargo	SPL56578A	SPL22043A	SPL56738
	Plana	SPL56574A	SPL56572A	SPL56579A	SPL22040A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56730	Mango: SPL56731	NO PASA rampa: SPL56732		
#4-48	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL56748
	Plana	Por encargo	Por encargo	SPL56599A	Por encargo	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56740	Mango: SPL56741	NO PASA rampa: SPL56742		
#5-40	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22053A	SPL56758
	Plana	SPL56614A	SPL56612A	Por encargo	SPL22050A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56750	Mango: SPL56751	NO PASA rampa: SPL56752		
#5-44	Cónica	SPL56635A	Por encargo	Por encargo	SPL22058A	SPL56768
	Plana	SPL56634A	Por encargo	Por encargo	SPL22055A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56760	Mango: SPL56761	NO PASA rampa: SPL56762		
#6-32	Cónica	SPL17035A	SPL17030A	SPL17043A	SPL22063A	SPL49508
	Plana	SPL17041A	SPL17032A	SPL17044A	SPL22060A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49500	Mango PASA: SPL49501	NO PASA P.D.: SPL49502	NO PASA rampa: SPL49503	Mango NO PASA: SPL49504
#6-40	Cónica	SPL56655A	SPL56650A	Por encargo	SPL22068A	SPL56778
	Plana	SPL56663A	SPL56652A	SPL56669A	SPL22065A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56770	Mango: SPL56771	NO PASA rampa: SPL56772		
#8-32	Cónica	SPL17075A	SPL17070A	SPL17083A	SPL22073A	SPL49518
	Plana	SPL17081A	SPL17072A	SPL17084A	SPL22070A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49510	Mango PASA: SPL49511	NO PASA P.D.: SPL49512	NO PASA rampa: SPL49513	Mango NO PASA: SPL49514

# Referencias de machos de roscar y calibradores - Sistema inglés

\*MTO = Made To Order (Hechos a medida)

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
<b>#8-36</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22078A	SPL56788
	Plana	SPL56693A	Por encargo	Por encargo	SPL22075A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL56780	Mango: SPL56781	NO PASA rampa: SPL56782		
<b>#10-24</b>	Cónica	SPL17115A	Por encargo	Por encargo	SPL22083A	SPL49528
	Plana	SPL17121A	SPL17112A	SPL17124A	SPL22080A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49520	Mango PASA: SPL49521	NO PASA P.D.: SPL49522	NO PASA rampa: SPL49523	Mango NO PASA: SPL49524
<b>#10-32</b>	Cónica	SPL17155A	SPL17150A	SPL17163A	SPL22088A	SPL49538
	Plana	SPL17161A	SPL17152A	SPL17164A	SPL22085A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49530	Mango PASA: SPL49531	NO PASA P.D.: SPL49532	NO PASA rampa: SPL49533	Mango NO PASA: SPL49534
<b>#12-24</b>	Cónica	SPL17185A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL49548
	Plana	SPL17191A	Por encargo	SPL17204A	SPL22090A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49540	Mango PASA: SPL49541	NO PASA P.D.: SPL49542	NO PASA rampa: SPL49543	Mango NO PASA: SPL49544
<b>#12-28</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22098A	SPL49558
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22095A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49550	Mango PASA: SPL49551	NO PASA P.D.: SPL49552	NO PASA rampa: SPL49553	Mango NO PASA: SPL49554

# Referencias de machos de roscar y calibradores – Sistema fraccional

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
<b>1/4-20</b>	Cónica	SPL17270A	SPL17260A	SPL17283A	SPL22103A	SPL49568
	Plana	SPL17281A	SPL17262A	SPL17284A	SPL22100A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49560	Mango PASA: SPL49561	NO PASA P.D.: SPL49562	NO PASA rampa: SPL49563	Mango NO PASA: SPL49564
<b>1/4-28</b>	Toma	SPL17310A	SPL17300A	SPL17323A	SPL22108A	SPL49578
	Plana	SPL17321A	SPL17302A	SPL17324A	SPL22105A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49570	Mango PASA: SPL49571	NO PASA P.D.: SPL49572	NO PASA rampa: SPL49573	Mango NO PASA: SPL49574
<b>5/16-18</b>	Cónica	SPL17350A	SPL17340A	Por encargo	SPL22113A	SPL49588
	Plana	SPL17361A	SPL17342A	SPL17364A	SPL22110A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49580	Mango PASA: SPL49581	NO PASA P.D.: SPL49582	NO PASA rampa: SPL49583	Mango NO PASA: SPL49584
<b>5/16-24</b>	Cónica	SPL17380A	SPL17396A	SPL17403A	SPL22118A	SPL49598
	Plana	SPL17391A	SPL17398A	SPL17404A	SPL22115A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49590	Mango PASA: SPL49591	NO PASA P.D.: SPL49592	NO PASA rampa: SPL49593	Mango NO PASA: SPL49594
<b>3/8-16</b>	Cónica	SPL17430A	SPL17420A	Por encargo	SPL22123A	SPL49608
	Plana	SPL17438A	SPL17422A	SPL17444A	SPL22120A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49600	Mango PASA: SPL49601	NO PASA P.D.: SPL49602	NO PASA rampa: SPL49603	Mango NO PASA: SPL49604
<b>3/8-24</b>	Cónica	SPL17470A	Por encargo	SPL17483A	SPL22128A	SPL49618
	Plana	SPL17478A	SPL17457A	Por encargo	SPL22125A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49610	Mango PASA: SPL49611	NO PASA P.D.: SPL49612	NO PASA rampa: SPL49613	Mango NO PASA: SPL49614
<b>7/16-14</b>	Cónica	SPL17510A	Por encargo	Por encargo	SPL22133A	SPL49628
	Plana	SPL17518A	SPL17497A	Por encargo	SPL22130A	
Conj. calibres formado por:		PASA: SPL49620	Mango PASA: SPL49621	NO PASA P.D.: SPL49622	NO PASA rampa: SPL49623	Mango NO PASA: SPL49624

# Referencias de machos de roscar y calibradores – Sistema fraccional

\*MTO = Made To Order (Hechos a medida)

Tamaño de rosca	Tipo de punta	Multiuso	Acanalado recto T-10	Por laminación	Alto rendimiento	Conjunto de calibradores
<b>7/16-20</b>	Cónica	SPL17550A	SPL17535A	SPL17563A	SPL22138A	SPL49638
	Plana	SPL17558A	SPL17537A	Por encargo	SPL22135A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49630 Mango PASA: SPL49631 NO PASA P.D.: SPL49632 NO PASA rampa: SPL49633 Mango NO PASA: SPL49634						
<b>1/2-13</b>	Cónica	SPL17590A	SPL17575A	Por encargo	SPL22143A	SPL49648
	Plana	SPL17598A	SPL17577A	SPL17604A	SPL22140A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49640 Mango PASA: SPL49641 NO PASA P.D.: SPL49642 NO PASA rampa: SPL49643 Mango NO PASA: SPL49644						
<b>1/2-20</b>	Cónica	SPL17630A	Por encargo	SPL17643A	Por encargo	SPL49658
	Plana	SPL17638A	Por encargo	SPL17644A	SPL22145A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49650 Mango PASA: SPL49651 NO PASA P.D.: SPL49652 NO PASA rampa: SPL49653 Mango NO PASA: SPL49654						
<b>9/16-12</b>	Cónica	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL49668
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49660 Mango PASA: SPL49661 NO PASA P.D.: SPL49662 NO PASA rampa: SPL49663 Mango NO PASA: SPL49664						
<b>9/16-18</b>	Cónica	SPL17695A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL49678
	Plana	SPL17700A	SPL17687A	Por encargo	SPL22155A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49670 Mango PASA: SPL49671 NO PASA P.D.: SPL49672 NO PASA rampa: SPL49673 Mango NO PASA: SPL49674						
<b>5/8-11</b>	Cónica	SPL17725A	Por encargo	Por encargo	SPL22163A	SPL49688
	Plana	SPL17730A	SPL17717A	Por encargo	SPL22160A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49680 Mango PASA: SPL49681 NO PASA P.D.: SPL49682 NO PASA rampa: SPL49683 Mango NO PASA: SPL49684						
<b>5/8-18</b>	Cónica	SPL17755A	Por encargo	Por encargo	SPL22168A	SPL49698
	Plana	SPL17760A	SPL17747A	Por encargo	SPL22165A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49690 Mango PASA: SPL49691 NO PASA P.D.: SPL49692 NO PASA rampa: SPL49693 Mango NO PASA: SPL49694						
<b>3/4-10</b>	Cónica	SPL17785A	SPL17775A	Por encargo	Por encargo	SPL49708
	Plana	SPL17790A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49700 Mango PASA: SPL49701 NO PASA P.D.: SPL49702 NO PASA rampa: SPL49703 Mango NO PASA: SPL49704						
<b>3/4-16</b>	Cónica	SPL17815A	SPL17805A	Por encargo	Por encargo	SPL49718
	Plana	SPL17820A	SPL17807A	Por encargo	SPL22175A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49710 Mango PASA: SPL49711 NO PASA P.D.: SPL49712 NO PASA rampa: SPL49713 Mango NO PASA: SPL49714						
<b>7/8-9</b>	Cónica	SPL17825A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL49728
	Plana	SPL17827A	SPL17837A	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49720 Mango PASA: SPL49721 NO PASA P.D.: SPL49722 NO PASA rampa: SPL49723 Mango NO PASA: SPL49724						
<b>7/8-14</b>	Cónica	SPL17855A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL49738
	Plana	SPL17857A	Por encargo	Por encargo	SPL22185A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49730 Mango PASA: SPL49731 NO PASA P.D.: SPL49732 NO PASA rampa: SPL49733 Mango NO PASA: SPL49734						
<b>1-8</b>	Cónica	SPL17885A	Por encargo	SPL17893A	Por encargo	SPL49748
	Plana	SPL17887A	Por encargo	Por encargo	SPL22190A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49740 Mango PASA: SPL49741 NO PASA P.D.: SPL49742 NO PASA rampa: SPL49743 Mango NO PASA: SPL49744						
<b>1-12</b>	Cónica	SPL17895A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL49758
	Plana	Por encargo	Por encargo	Por encargo	SPL22195A	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49750 Mango PASA: SPL49751 NO PASA P.D.: SPL49752 NO PASA rampa: SPL49753 Mango NO PASA: SPL49754						
<b>1-14</b>	Cónica	SPL17905A	Por encargo	Por encargo	SPL22203A	SPL49768
	Plana	SPL17907A	Por encargo	Por encargo	Por encargo	
Conj. calibres formado por: PASA: SPL49760 Mango PASA: SPL49761 NO PASA P.D.: SPL49762 NO PASA rampa: SPL49763 Mango NO PASA: SPL49764						



# Prácticas recomendadas para los calibradores

El calibrado de roscas Spirallock requiere el uso de calibradores especiales para garantizar el funcionamiento correcto de la rosca. Únicamente los calibradores Spirallock originales pueden determinar la funcionalidad de las roscas Spirallock.

## Utilización de los calibradores

Los calibradores se deben introducir en la misma dirección en la que se vaya a roscar el tornillo en la rosca.

El calibre o tampón PASA (GO) comprueba el perfil de rosca mínimo y debería entrar en el taladro roscado en toda la longitud de enclavamiento de la rosca. El calibre debería poder girar libremente para minimizar el desgaste, con un ligero rozamiento permitido.

Los calibres o tampones NO PASA (NO GO) comprueban el perfil de rosca máximo y se diseñan para que no entren el taladro roscado. Sin embargo, la rosca es aceptable si el calibre entra en la rosca un máximo de 3 vueltas o hilos. Esto permite errores al comenzar el proceso de roscado.

Al calibrar roscas Spirallock que vayan a tratarse térmicamente, todos los calibres (PASA y NO PASA) deben funcionar correctamente antes y después del tratamiento.

Los calibres PAS y NO PASA (GO y NO-GO) de Spirallock deberían utilizarse antes del acabado superficial para determinar si son aceptables. Si la calibración de la rosca es adecuada antes del acabado superficial, el tipo de rosca de Spirallock funcionará correctamente.

## Imágenes de los calibradores o calibres de roscas

Calibradores de rosca Spirallock convencionales:

El sistema de calibrado de tres calibres o tampones, con sus correspondientes mangos PASA y NO PASA, se utiliza con todas las herramientas de roscado Spirallock con un paso igual o mayor a 0,80 mm (32 TPI o roscas por pulgada).



Calibre PASA - Diámetro de Paso y rampa (GO P.D. and ramp)



Calibre NO PASA - Diámetro de Paso (HI P.D.)

Calibre NO PASA - Rampa (HI Ramp)

Calibradores de rosca Spirallock en diente de sierra:

El sistema de dos calibres, con su correspondiente mangos, se emplea con todas las herramientas de roscado Spirallock con un paso inferior a 0,80 mm (32 TPI o roscas por pulgada).



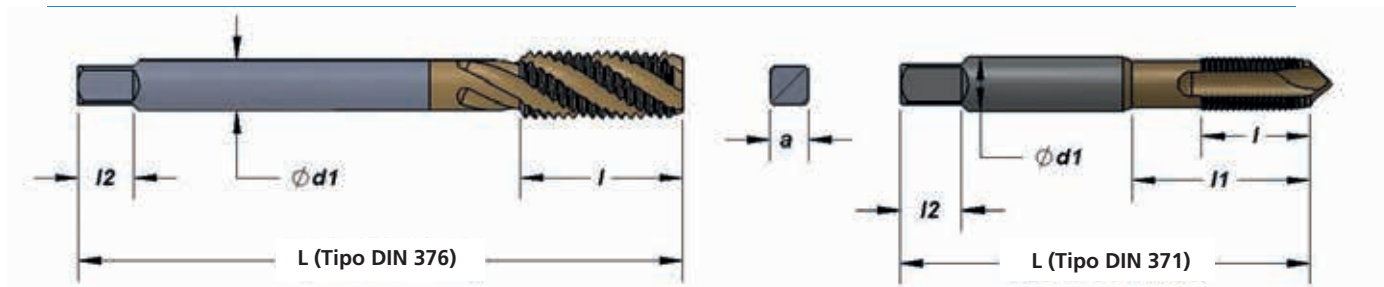
Calibre PASA - Diámetro de paso (GO P.D.)

Calibre NO PASA - Rampa (HI Ramp)

Se asigna un número de serie único a cada componente del conjunto de calibradores para poder hacer su seguimiento en el momento de la fabricación y se suministra un certificado para cada componente del conjunto de calibradores. La recertificación de calibradores se lleva a cabo exclusivamente a través de Spirallock Corporation y debería basarse en el número de usos de un calibrador (y no en un plazo de tiempo determinado) para garantizar que los calibradores usados sigan cumpliendo las especificaciones.

Esta práctica relativa a los calibradores se basa en FED-STD-H28, Sección 6.3, Calibrado y procedimientos de calibrado.

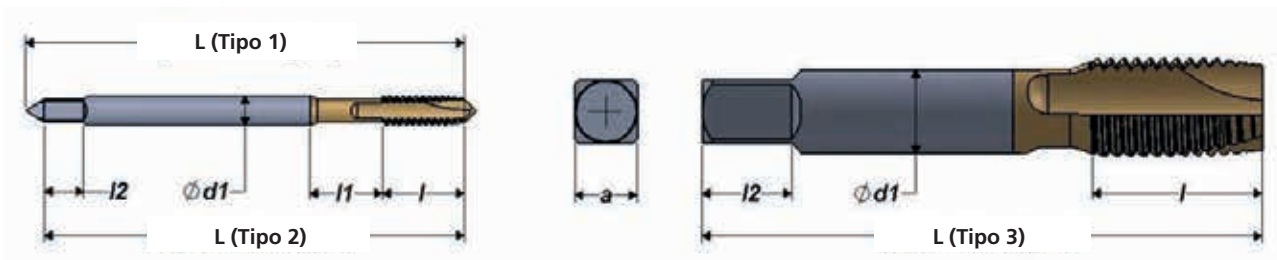
# Dimensiones de los machos de roscar estándar Métricos



## Métricos

Diámetro de rosca nominal	Tipo	L Longitud total	l Longitud de rosca	l1 Longitud con cuello	l2 Longitud cuadrada	d1 Diámetro de vástago	a Tamaño del cuadrado
M1.4	DIN 371	40	7		5	2.5	2.1
M1.6	DIN 371	40	8		5	2.5	2.1
M1.7	DIN 371	40	8		5	2.5	2.1
M1.8	DIN 371	40	8		5	2.5	2.1
M2	DIN 371	45	8		5	2.8	2.1
M2.2	DIN 371	45	9		5	2.8	2.1
M2.5	DIN 371	50	9		5	2.8	2.1
M3	DIN 371	56	11	18	6	3.5	2.7
M3.5	DIN 371	63	12	20	6	4	3
M4	DIN 371	63	13	21	6	4.5	3.4
M4.5	DIN 371	70	16	25	8	6	4.9
M5	DIN 371	70	16	25	8	6	4.9
M6	DIN 371	80	19	30	8	6	4.9
M7	DIN 371	80	19	30	8	7	5.5
M8	DIN 371	90	22	35	9	8	6.2
M9	DIN 371	90	22	35	10	9	7
M10	DIN 371	100	24	39	11	10	8
M11	DIN 376	100	24		9	8	6.2
M12	DIN 376	110	28		10	9	7
M14	DIN 376	110	30		12	11	9
M16	DIN 376	110	32		12	12	9
M18	DIN 376	125	34		14	14	11
M20	DIN 376	140	34		15	16	12
M22	DIN 376	140	34		17	18	14.5
M24	DIN 376	160	38		17	18	14.5

# Dimensiones de los machos de roscar estándar

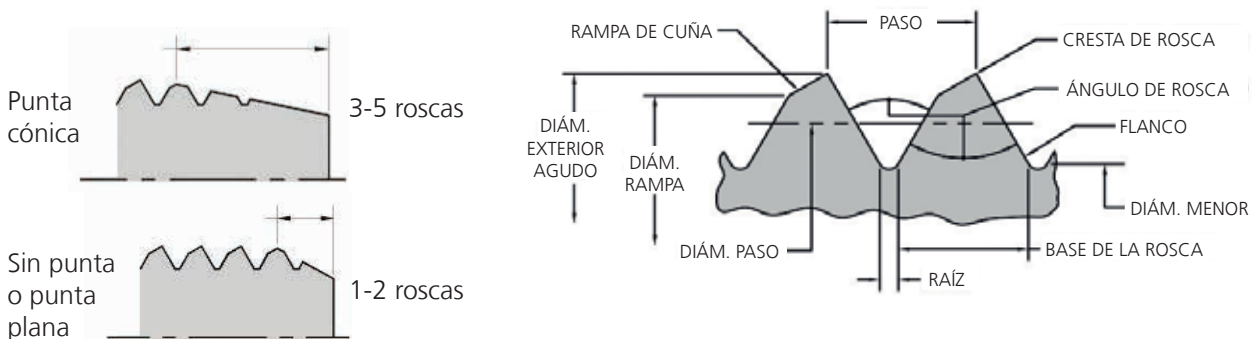


Tamaños ingleses y fraccionales

Tamaño de tornillo inglés	Diámetro nominal	Tipo n.º	L Longitud total	l Longitud de rosca	l1 Longitud de cuello	l2 Longitud de cuadrado	d1 Diámetro de vástago	a Tamaño del cuadrado
0	.060	1	1.63	.31		.19	.1410	.110
1	.073	1	1.69	.38		.19	.1410	.110
2	.086	1	1.75	.44		.19	.1410	.110
3	.099	1	1.81	.50		.19	.1410	.110
4	.112	1	1.88	.31	.25	.19	.1410	.110
5	.125	1	1.94	.31	.31	.19	.1410	.110
6	.138	1	2.00	.38	.31	.19	.1410	.110
8	.164	1	2.13	.38	.38	.25	.1680	.131
10	.190	1	2.38	.50	.38	.25	.1940	.152
12	.216	1	2.38	.50	.44	.28	.2200	.165
1/4		2	2.5	.63	.38	.31	.2550	.191
5/16		2	2.72	.69	.44	.38	.3180	.238
3/8		2	2.94	.75	.50	.44	.3810	.286
7/16		3	3.16	.88		.41	.3230	.242
1/2		3	3.38	.94		.44	.3670	.275
9/16		3	3.59	1.00		.50	.4290	.322
5/8		3	3.81	1.09		.56	.4800	.360
3/4		3	4.25	1.22		.69	.5900	.442
7/8		3	4.69	1.34		.75	.6970	.523
1"		3	5.13	1.50		.81	.8000	.600

Todas las dimensiones se indican en pulgadas

## Terminología de los machos de roscar



# Solución de problemas del roscado con macho

**Problemas con el calibre PASA (GO):** El calibre PASA no entra o no entra completamente en el taladro roscado

Posible causa	Solución
Macho de roscar desgastado en el borde de corte	Volver a afilar o cambiar el macho de roscar
Macho de roscar desgastado en el diámetro mayor	Cambiar el macho de roscar
Rebabas en la entrada o la salida del orificio	Eliminar las rebabas de la rosca, aumentar la concentración de refrigerante
El diámetro menor es demasiado pequeño	Seleccionar el tamaño correcto en la Tabla de brocas de Spiralock
Rosca cónica	Macho de roscar no alineado con el orificio, Comprobar la alineación con el indicador de dial
La sujeción del accesorio deforma la pieza durante el roscado	Cambiar los puntos de sujeción para eliminar la tensión del taladro roscado
Roscas dañadas	Utilizar la velocidad de inversión correcta al salir del orificio y extraer la herramienta completamente del orificio una vez finalizado el roscado
El macho de roscar que se ha vuelto a afilar no es conforme con las especificaciones	Desechar el macho de roscar y utilizar uno nuevo
El material se cierra sobre el orificio roscado	Esto sucede con frecuencia en tubos de pared fina o materiales elásticos. Aumentar la velocidad y la alimentación de roscado Reducir la presión de la mordaza sobre la pieza
Residuos en el calibrador	Limpiar bien el calibrador y el orificio roscado

**Problemas con el calibre NO PASA (NO-GO):** Tamaño excesivo de calibrado o el calibrador "NO PASA" entra en el orificio más de tres vueltas completas

Posible causa	Solución
Alineación incorrecta del husillo	Realignar/reconstruir el conjunto del husillo para lograr la precisión necesaria
Orificio cónico o acampanado	1. Comprobar que esa pieza esté colocada correctamente y que la pieza no se mueva durante el roscado 2. Realignar el macho de roscar con el eje del taladro
El soporte del macho de roscar no está en posición concéntrica con respecto al husillo	Cambiar a un portaherramientas rígido
Demasiada fuerza de alimentación/extracción	Reducir la presión de alimentación, para que el macho de roscar pueda cortar libremente su propia dirección
Carga sobre los dientes del macho de roscar (soldaduras metálicas en el macho de roscar)	Aumentar la concentración de refrigerante, dirigir el refrigerante al final del macho de roscar o cambiar el lubricante para machos de roscar
Acumulación de virutas en los canales del macho de roscar	Usar un macho de roscar acanalado en espiral o golpear con cuidado el macho de roscar para extraer las virutas del macho de roscar y del orificio
Gancho de acanalado incorrecto para el material en el que se va a utilizar el macho de roscar	Consulte al departamento de ventas o al departamento técnico de Spiralock para obtener el estilo de macho de roscar correcto
Calibrador desgastado de tamaño insuficiente	Acudir a Spiralock para conseguir una nueva certificación o comprar un calibrador nuevo

**Roscas rugosas:** Acabado superficial inadecuado en el diámetro menor o en los flancos de la rosca

Posible causa	Solución
Gancho de acanalado incorrecto para el material en el que se va a utilizar el macho de roscar	Consulte al departamento de ventas o al departamento técnico de Spiralock para obtener el estilo de macho de roscar correcto.
Chablán de dirección incorrecto	Cambiar a un macho de roscar con un chablán mayor
Fin de rosca incorrecto	Consulte al departamento de ventas o al departamento técnico de Spiralock para obtener el estilo de macho de roscar correcto.
Lubricante incorrecto o insuficiente	Consultar a un especialista en lubricantes para averiguar cuáles son los aceites de corte adecuados
Carga sobre los dientes del macho de roscar (soldaduras metálicas en el macho de roscar)	Aumentar la concentración de refrigerante; cambiar a aceite de corte
Broca de macho de roscar demasiado pequeña	Seleccionar el tamaño correcto en la Tabla de brocas de Spiralock
Acumulación de virutas en los canales del macho de roscar	Aumentar la cantidad de refrigerante; dirigir el refrigerante al final del macho de roscar
Dientes astillados del macho de roscar	Cambiar el macho de roscar
Macho de roscar desgastado en el borde de corte	Volver a afilar o cambiar el macho de roscar

# Solución de problemas del roscado con macho

## Los machos de roscar se rompen:

Posible causa	Solución
Los machos de roscar no están afilados	Volver a afilar los machos de roscar o cambiarlos por machos de roscar nuevos
Material demasiado duro	Cambiar a un macho de roscar diseñado para materiales más duros
Lubricación incorrecta	Consultar a un especialista en lubricantes para averiguar cuáles son los aceites de corte adecuados
Desalineación del macho de roscar con el orificio perforado	Comprobar la corrección del eje en la maquinaria y la alineación con el orificio perforado
El diámetro menor es demasiado pequeño	Seleccionar el tamaño correcto en la Tabla de brocas de Spiralock
No hay suficiente distancia entre las virutas	Eliminar las virutas antes del roscado con macho o perforar el diámetro menor a mayor profundidad para que haya más espacio para las virutas
El macho de roscar no corta libremente	Modificar la alimentación para mejorar la capacidad de corte de los machos de roscar
El macho de roscar llega al fondo de los orificios ciegos	Eliminar las virutas antes del roscado con macho o perforar el diámetro menor a mayor profundidad para que haya más espacio para las virutas
Colocación floja o incorrecta de la pieza	Comprobar que esa pieza esté colocada correctamente y que la pieza no se mueva durante el roscado con macho
Lubricación incorrecta	Aumentar la cantidad de refrigerante; golpear con suavidad el macho de roscar para volver a humedecer los orificios profundos
No hay suficiente fin de rosca	Cambiar de tipo de macho de roscar con un mayor fin de rosca
Recubrimiento incorrecto del macho de roscar	Consultar a los técnicos de Spiralock para modificar las especificaciones del recubrimiento superficial del macho de roscar
Roscado manual con macho en los materiales de trabajo que se endurecen	Mecanizar el macho de roscar en una pasada; si esto no es posible, ponerse en contacto con Spiralock para obtener una solución personalizada

## Escasa duración de los machos de roscar:

Posible causa	Solución
Desalineación	Comprobar la corrección del eje en la maquinaria o realinear/reconstruir el husillo
El macho de roscar se desplaza en el soporte	Cambiar a un portaherramientas rígido
Lubricante incorrecto o insuficiente	Consultar a un especialista en lubricantes para averiguar cuáles son los aceites de corte adecuados
El diámetro menor es demasiado pequeño	Seleccionar el tamaño correcto en la Tabla de brocas de Spiralock
El diámetro menor se endurece durante la perforación	Utilizar una broca de carburo o escariar el diámetro menor después de la perforación
Puntos duros en el material	Volver a cocer el material, si es posible
Acumulación de virutas en los canales	Eliminar las virutas antes del roscado con macho o perforar el diámetro menor a mayor profundidad para que haya más espacio para las virutas
Gancho de acanalado incorrecto para el material en el que se va a utilizar el macho de roscar	Obtener las especificaciones del material y consultar al departamento de ventas de Spiralock para obtener el tipo de macho de roscar correcto
Chaflán de dirección incorrecto	Cambiar a un macho de roscar con un chaflán mayor. Esto puede exigir una perforación a mayor profundidad en los orificios ciegos
El macho de roscar requiere un tratamiento superficial especial	Obtener las especificaciones del material y consultar al departamento de ventas de Spiralock para obtener el tratamiento superficial correcto
Los dientes del macho de roscar se están astillando	Comprobar que el macho de roscar no esté cortando una superficie en ángulo o de contorno
El macho de roscar está cortando en exceso o de forma insuficiente su dirección	Cambiar a un portaherramientas rígido. Comprobar que el calibre sea correcto
Carga sobre los dientes del macho de roscar	Aumentar la cantidad de refrigerante; dirigir el refrigerante al final del macho de roscar
Macho de roscar desgastado en el borde de corte	Volver a afilar o cambiar el macho de roscar
Par de roscado con macho excesivo	Aumentar la velocidad de roscado con macho o cambiar el tipo de macho de roscar

# Familia de marcas de Stanley Engineered Fastening

---

## AVDEL

### **Remaches Estructurales y Sistemas de Repetición para Aplicaciones Especializadas**

Avdel® representa la gama más amplia de remaches estructurales de alta ingeniería disponibles, asegurando que a nuestros clientes se les ofrezca la tecnología más adecuada para su aplicación.

*Gama de productos:* Remaches estructurales y especiales, remaches tipo perno-collar, remaches de repetición, tapones opturareros Avseal®, tuercas de remache

## INTEGRA™

### **Componentes y clips de plástico de altas prestaciones**

Para favorecer el desarrollo sostenible de vehículos eléctricos, la gama de productos de alto valor técnico Integra incluye piezas ligeras y diseña e implementa sistemas de fabricación reduciendo al máximo la materia prima utilizada.

*Gama de productos:* Clips de tubos, soluciones de conexiones eléctricas, soluciones de corte y fijación de paneles, piezas funcionales de plástico y barras colectoras.

## NELSON®

### **Soldadura de pernos**

La plataforma líder del mercado en pernos soldables Nelson® se ha desarrollado para superar los retos más difíciles de soldadura de los sectores de la construcción, industrial y construcción naval.

*Gama de productos:* Equipos de soldadura por arco estirado, equipos de soldadura de tornillos por descarga de condensadores, equipos inversor de soldadura de pernos, pistolas de soldadura y pernos Nelson.

## OPTIA®

### **Soluciones de fijación roscadas, diseñadas para aplicaciones críticas y personalizadas**

Ofrecemos una personalización completa de la gama Optia, con flexibilidad de los diseños, prototipos rápidos y mínimos plazos de desarrollo.

*Gama de productos:* Fijaciones con rosca interior, fijaciones con rosca exterior, productos especiales a medida, clips metálicos y autobloqueo, fijaciones resistentes al aflojamiento por vibraciones.



### **Remaches de rotura de vástago no estructurales y tuercas remachables**

La gama de productos POP® de calidad premium está disponible en una amplia variedad de materiales para garantizar un remachado resistente en metales y plásticos blandos, finos y frágiles. Todas nuestras soluciones cuentan con el servicio de asistencia de la red global de ingenieros de aplicaciones de Stanley Engineered Fastening.

*Gama de productos:* Remaches diseñados de primera calidad, POPNut®, WellNut® y herramientas manuales.



### **Ensamblado especializado**

Para satisfacer las complejas necesidades de los sectores de fabricación industrial y la industria automovilística, los equipos de instalación de Stanley Assembly Technologies pueden personalizarse completamente con diversos grados de automatización, control del proceso y registro de datos.

*Gama de productos:* Equipo de atornillado de precisión y equipo de remachado (para remaches de rotura de vástago, remaches de tipo perno-collar (lockbolts), tuercas remachables y sistema de repetición)



### **Equipos automáticos de soldadura, de remachando y uniones mecánicas sin agujero previo**

La colaboración temprana durante la fase de diseño, y la comprensión total del desafío al que se enfrenta el cliente, nos garantizan que podamos ofrecer la mejor solución técnica posible y el menor coste total de propiedad.

*Gama de productos:* Sistemas de fijación sin taladro previo y sistemas de unión mecánica.

Para más información sobre cada marca estratégica y su gama de productos, visite nuestra página web [www.stanleyengineeredfastening.com](http://www.stanleyengineeredfastening.com)

**STANLEY**  
Engineered Fastening

STANLEY® Engineered Fastening, división STANLEY Black & Decker, es líder mundial en soluciones de remachado y ensamblados. Nuestras marcas líderes en su sector, como Avdel®, Integra™, Nelson®, Optia®, POP®, STANLEY® Assembly Technologies y Tucker® multiplican las posibilidades de nuestros clientes. Respaldados por un equipo de entusiastas y receptivos especialistas, facilitamos el trabajo de los ingenieros que cambian el mundo.

Spirallock®, Spectralock® y Heli-Coil® son marcas comerciales registradas de Stanley Black and Decker.

©2019 STANLEY Engineered Fastening. Todos los derechos reservados.

SPL PC, Rev. 06/2019