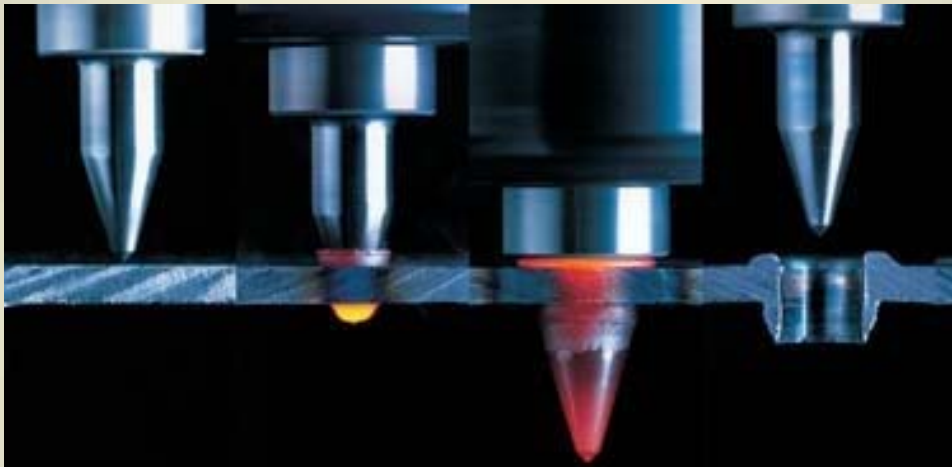


SISTEMA DE EMBUTICION DE AGUJEROS POR FRICCION

El embutido es un sistema que hace posible la formación de agujeros sin arranque de virutas en materiales metálicos de pared delgada con un espesor de 12 mm.. Mediante este sistema se obtienen agujeros de cuatro veces el espesor del material original, de diámetros de 1,8 mm. a 32 mm.

El sistema del embutido se basa en una combinación de fuerza axial y un número de revoluciones relativamente alto, lo que genera calor local mediante fricción. El calor de la fricción y una elevada presión superficial plastifican el material, permitiendo que la broca de embutido penetre el material en cuestión de segundos.



Ventajas del embutido de agujeros

- Ahorro de tiempo.
- Ahorro de material y peso en perfiles delgados.
- Aumento de la fuerza de extracción de las roscas.
- Compactibilidad de los agujeros.
- Conexiones extraíbles.
- No se requieren tuercas soldadas, remachadas o prensadas.
- Aumento de la fuerza – como por ejemplo menor presencia de desgaste en conexiones múltiples.
- Sólo una materia prima, lo que evita la corrosión electromecánica.

Materiales con los que se puede trabajar

Casi todos los materiales metálicos de pared delgada (excepto zinc o estaño) como por ejemplo los aceros inoxidables y aptos para ser soldados, aluminio, cobre, latón, bronce, materiales magnéticos y aleaciones especiales, etc.

Aplicaciones Estándar

EN TUBOS REDONDOS



EN TUBOS CUADRADOS



EMBUTIDO CON COLLAR



EMBUTIDO SIN COLLAR



Condiciones para el embutido de agujeros

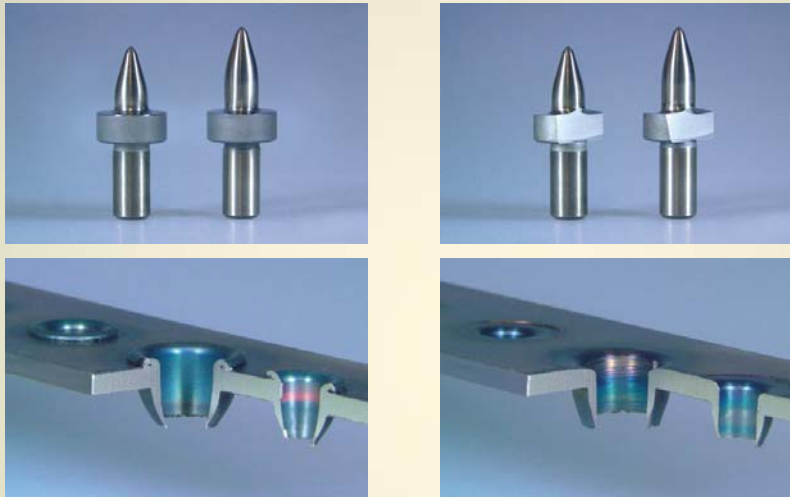


La condición para el embutido de agujeros es el de trabajar con un taladro adecuado que genere un número de revoluciones (rpm) y la potencia (kw) necesarios.

Para generar la correcta tensión para el embutido de agujeros, se ha desarrollado un pinza con ranuras de ventilación, que permite la desviación del calor. Para alcanzar una óptima marcha concéntrica, se dispone de un porta pinzas especial.

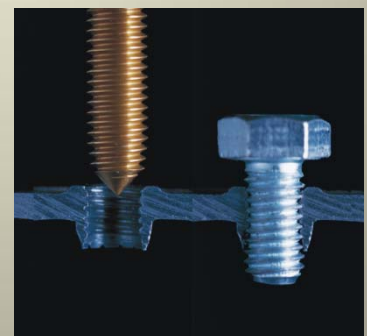
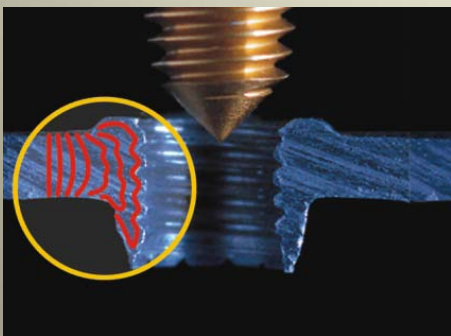
¿Qué brocas de embutido de agujeros y para qué aplicación?

La versión estándar incluye los modelos de broca cortos y largos. La única diferencia entre ellos es la longitud de la parte cilíndrica; el ángulo de la parte cónica es el mismo. Cuando se utilizan estas versiones el material desplazado contra la dirección de avance permanece en la superficie de la pieza y forma un collar. Ambos modelos están disponibles en la versión plana con cuchillas en el reborde, que en la misma operación eliminan el collar.



SISTEMA DE ROSCADO

La formación de roscas con las brocas diseñadas para esta función, siguen un procedimiento sin arranque de virutas, en que el material fluye desde el fondo de la rosca hasta el vértice.



PASOS DEL PROCESO



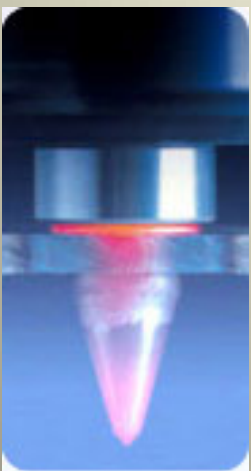
PASO 1

Una vez que la punta de la broca de embutido haya sido posicionada sobre el material de manera que apenas lo toque, se presiona a continuación con una gran fuerza axial y con un alto número de revoluciones sobre el material.



PASO 2

La fuerza de avance y el número de revoluciones generan un calor de fricción de 600°, necesario para fundir el metal y darle forma.



PASO 3

La broca penetra en el material en cuestión de segundos desplazándolo en dirección horizontal y vertical, aunque básicamente el material cede hacia abajo, formando de esta manera el casquillo. A medida que la herramienta va penetrando en el material, la fuerza de avance disminuye paulatinamente, mientras que la velocidad de avance aumenta.



PASO 4

El casquillo está listo. El material, que fluye en dirección contraria al sentido de avance, produce un borde de sellado con forma de collar.

Este collar se puede eliminar por arranque de virutas, en el mismo ciclo de trabajo, utilizando la versión plana del centerdrill con cuchillas en el reborde.



PASO 5

El casquillo está preparado , sin tener que eliminar virutas, para formar la rosca con la broca de roscado. La rosca formada en frío incrementa el endurecimiento de la estructura del metal.



PASO 6

El resultado: Se obtienen conexiones con gran capacidad de carga y un alto grado de resistencia a la extracción, sin necesidad de tener que remachar o soldar las tuercas posteriormente.

Datos para el proceso de embutido de agujeros y roscado

Valores referenciales para el material S235JR (St37/2) con 2 mm. de espesor de pared

Rosca	Diámetro embutido de agujeros en mm.	Embutido de agujeros	Potencia Kw	Roscado Rpm
-------	--------------------------------------	----------------------	-------------	-------------

Métrica ISO DIN 13				
M3	2,7	3000	0,7	1500
M4	3,7	2600	0,8	1100
M5	4,5	2500	0,9	900
M6	5,4	2400	1,1	800
M8	7,3	2100	1,5	600
M10	9,2	1800	1,7	380
M12	10,9	1500	1,9	300
M16	14,8	1400	2,4	200
M20	18,7	1200	3,0	160

BSP				
G1/8"	9,2	1800	1,7	380
G1/4"	12,4	1600	2,1	280
G3/8"	15,9	1400	2,6	200
G1/2"	19,9	1200	3,2	140
G3/4"	25,4	1000	3,8	100
G1	32,0	800	4,6	70

Atención:

Acero Inoxidable y acero de alta aleación:

- + 0,1 mm mayor para embutir agujeros .
- Diámetro para rosca > M6.
- 10 - 20 % más bajo en el proceso de velocidad.

Para aleaciones ligeras o metales pesados no ferrosos (aluminio, cobre, latón, bronce,..)

- Hasta un 50 % más alto en el proceso de velocidad.

Rango de alimentación media: 150 mm/min.

Máximo espesor de material en mm.

Rosca	Diámetro Broca de Embutido	Hasta el espesor del material				Profundidad de trabajo		Broca Ø
		corto	largo	corto/plano	largo/plano	L1	L1	
						corto	largo	
Métrica ISO DIN 13								
M2 x 0,4	1,8	1,3	2,2	1,7	2,7	5,8	7,8	6,0
M3 x 0,5	2,7	1,3	2,2	1,7	2,7	6,7	8,7	6,0
M4 x 0,7	3,7	1,3	2,3	1,7	2,7	8,1	10,3	6,0
M5 x 0,8	4,5	1,3	2,4	1,7	2,8	9,2	11,8	6,0
M6 x 1,0	5,4	1,3	2,7	1,7	3,0	10,5	13,5	8,0
M8 x 1,25	7,3	1,5	3,5	2	4,5	13,5	18,1	8,0
M10 x 1,50	9,2	2,0	4,3	2,5	5,2	16,8	22,5	10,0
M12 x 1,75	10,9	2,4	4,9	2,8	5,9	19,8	26,4	12,0
M14 x 2,0	13	2,4	5,3	3,0	7,0	23,5	31,3	14,0
M16 x 2,0	14,8	3,0	6,4	3,5	7,5	26,9	35,4	16,0
M20 x 2,0	18,7	3,7	8,0	4,5	9,0	34,1	44,3	18,0
BSP								
G 1/8" x 28	9,2	2,0	4,3	2,5	5,2	16,8	22,5	10,0
G 1/4" x 19	12,4	2,3	5,5	3,0	6,5	22,4	29,8	14,0
G 3/8" x 19	15,9	3,3	6,9	3,5	8,0	28,9	37,9	16,0
G 1/2" x 14	19,9	4,0	8,5	4,5	9,0	36,3	47,0	18,0
G 3/4" x 14	25,4	4,5	10,6	5,0	11,0	46,4	59,6	20,0
Rosca Fina ISO DIN 13								
MF4 x 0,5	3,8	1,3	2,3	1,7	2,7	8,2	10,5	6,0
MF5 x 0,5	4,8	1,3	2,4	1,7	2,8	9,6	12,4	6,0
MF6 x 0,75	5,6	1,3	2,7	1,7	3,0	10,8	14,2	8,0
MF6 x 0,5	5,8	1,3	2,7	1,7	3,0	11,2	14,7	8,0
MF8 x 1,0	7,5	1,5	3,5	2,0	4,5	14,0	18,7	8,0
MF8 x 0,75	7,6	1,5	3,5	2,0	4,5	14,1	18,8	8,0
MF10 x 1,25	9,3	2,0	4,3	2,5	5,2	17,0	22,8	10,0
MF10 x 1,0	9,5	2,0	4,3	2,5	5,2	17,3	23,2	10,0
MF12 x 1,5	11,2	2,4	4,9	2,8	5,9	20,3	27,1	12,0
MF12 x 1,0	11,5	2,4	4,9	2,8	5,9	20,8	27,8	12,0
MF14 x 1,5	13,2	2,4	5,3	3,0	7,0	23,8	31,6	14,0
MF16 x 1,5	15,2	3,0	6,4	3,5	7,5	27,6	36,3	16,0
MF20 x 1,5	19,2	3,7	8,0	4,5	9,0	35,1	45,5	18,0
MF20 x 1,0	19,5	3,7	8,0	4,5	9,0	35,6	46,2	18,0