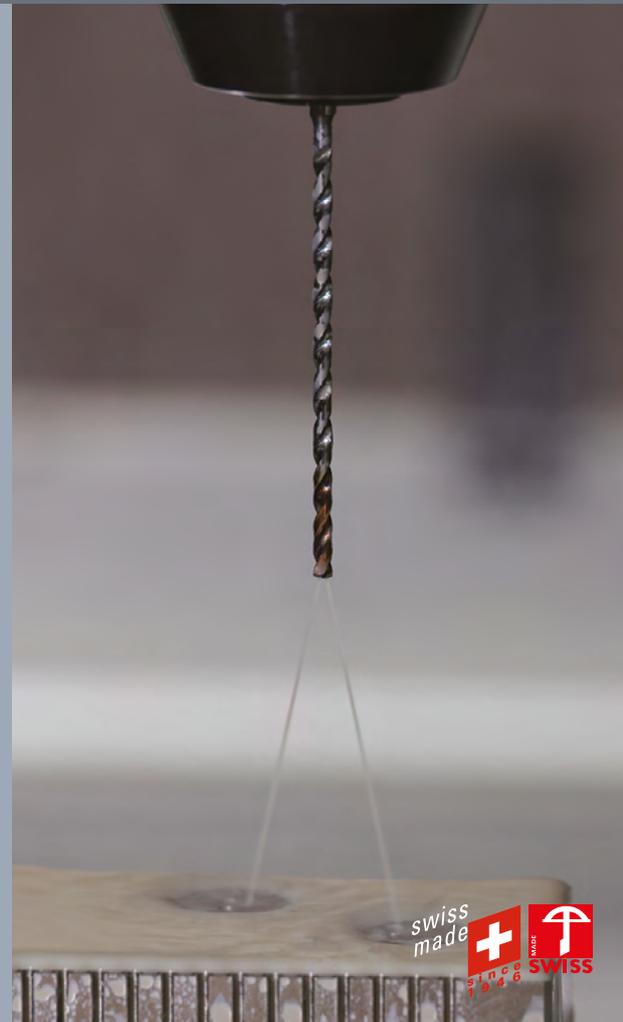




Nuevas brocas para perforación profunda DIXI 1410-HH & DIXI 1448-HH

Perforación profunda rápida y precisa.

Nuevas brocas disponibles en 10xD, 15xD y 20xD



CONTENIDO

- 1. Perforación profunda rápida y precisa** **P.3**
 - 1.A Nuevas gamas de brocas con lubricación central Ø1 a 3 mm
 - 1.B Rapidez, eficacia, precisión, calidad superficial
 - 1.B.1 Rapidez y eficacia
 - 1.B.2 Precisión
 - 1.B.3 Calidad superficial

- 2. Características geométricas de las brocas piloto y las brocas profundas** **P.5**
 - 2.A Broca piloto
 - 2.B Lubricación
 - 2.B.1 Filtración
 - 2.B.2 Presión
 - 2.B.3 Caudal de lubricante - Ø de los orificios de lubricación
 - 2.C Fraccionamiento de virutas

- 3. Dimensiones de las herramientas - Gama estándar** **P.10**

- 4. Condiciones de corte** **P.14**

- 5. Procesos de mecanizado, consejos de uso** **P.16**

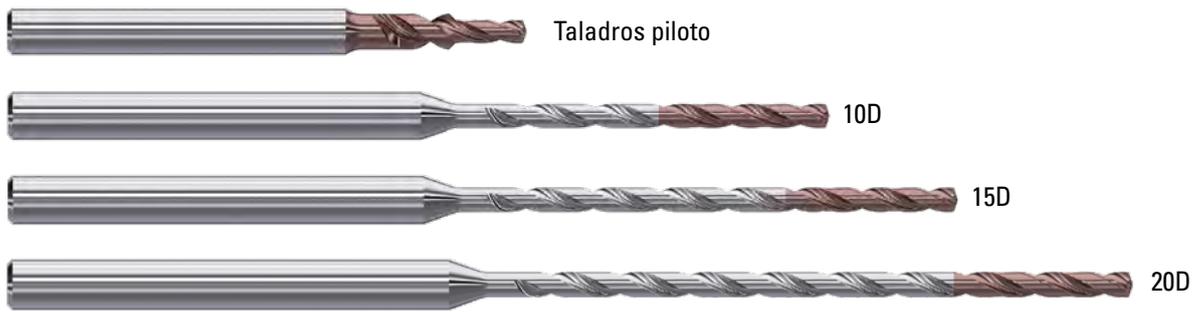
- 6. Ejemplos de aplicaciones** **P.19**



Bomba de alta presión
+
Filtración



1.A NUEVAS GAMAS DE BROCAS CON REFRIGERANTE CENTRAL - Ø1 A Ø3 MM



1.B VELOCIDAD, EFICACIA, PRECISIÓN, CALIDAD DEL ACABADO SUPERFICIAL

La perforación profunda con lubricación central en geometrías convencionales es un proceso relativamente lento. Las brocas convencionales tienden a doblarse y desviarse, comprometiendo la precisión del taladrado. Generalmente fabricadas con orificios Ø de refrigerante pequeños, el fluido de corte no refrigera suficientemente la zona de corte y no evacua correctamente las virutas.

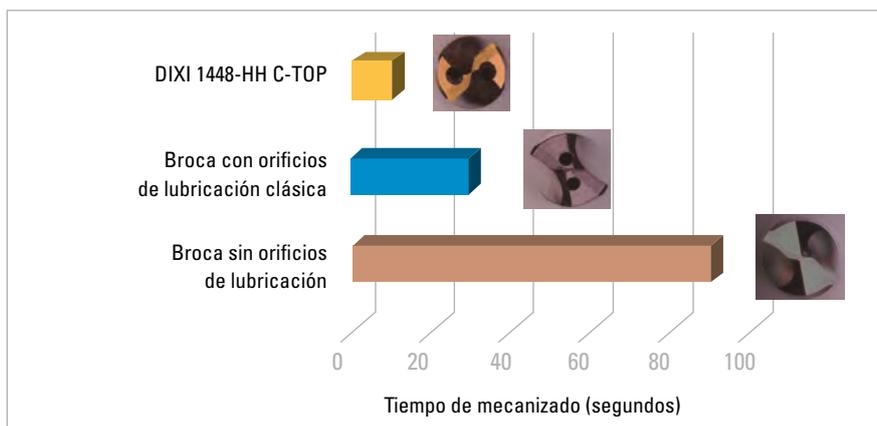
Las nuevas brocas piloto DIXI 1410-HH y las brocas DIXI 1448-HH, con sus orificios de refrigeración sobredimensionados y su excepcional geometría:

- Permiten mayores velocidades y avances en todos los materiales.
- En aceros inoxidables y cromo-cobalto, garantizan un extraordinario ahorro de tiempo. La geometría de punta rompe el material en virutas cortas. Tras la perforación previa con una broca piloto, se alcanza el fondo del orificio en una sola pasada.
- Para perforar con mayor precisión y mínima desviación.
- Mejorar los acabados superficiales.
- Ofrecen una vida útil mucho más larga que los estándares habituales.

1.B.1 RAPIDEZ, EFICACIA

Comparación entre la nueva broca DIXI 1448-HH con geometría optimizada, una broca con geometría convencional y una broca sin orificios de lubricación.

Tiempo de perforación por agujero en segundos - brocas Ø3 mm, profundidad 60 mm en acero inoxidable 1.4441.



Detalles de las condiciones de corte utilizadas para comparar las 3 brocas.

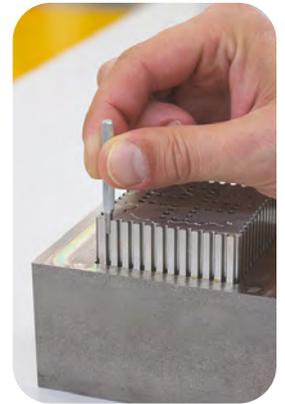
	DIXI 1448-HH Ø3 C-TOP	Broca con orificios de lubricación clásica	Broca sin orificios de lubricación
Material	Acero inoxidable 1.4441 - X2CrNiMo18-15-3 - 316LVM		
Profundidad (mm)	60mm		
Velocidad de corte (m/min)	60	45	30
Lubricación	Interna	Interna	Externa
Método	Sin desbarbado G81	Con interrupción de corte G73 (cada 1.50 mm)	Con desbarbado G83 (cada 0.50 mm)
Avance (mm/min)	769	238	160
Tiempo / agujero (seg.)	10	28	90

1.B.2 PRECISIÓN

Precisión del Ø perforado a 20xD Broca piloto+ Broca 20D:

Ejemplo en agujeros ciegos

Material	DIXI 1448-HH C-TOP	Ø medido en el lado del orificio piloto con un calibre
Acero inoxidable 1.4441 X2CrNi- Mo18-15-3 316LVM	Ø2.00	Ø2.002
Acero inoxidable 1.4435 X2CrNiMo18-14-3	Ø1.50	Ø1.502
Cromo Cobalto 2.4964	Ø1.50	Ø1.503



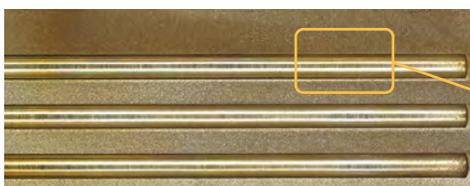
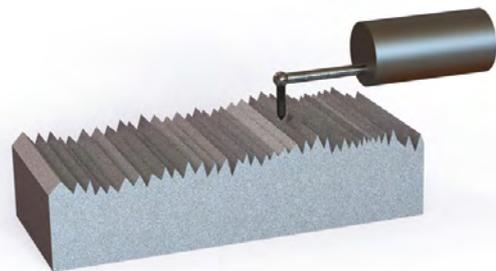
Ejemplo en orificios pasantes

Material	DIXI 1448-HH C-TOP	Ø medido en el lado del orificio piloto con un calibre
Titanio de grado 5	Ø1.50	Ø1.505 (entrada) - Ø1.499 (salida)

1.B.3 CALIDAD SUPERFICIAL

Ejemplo de medición Ra:

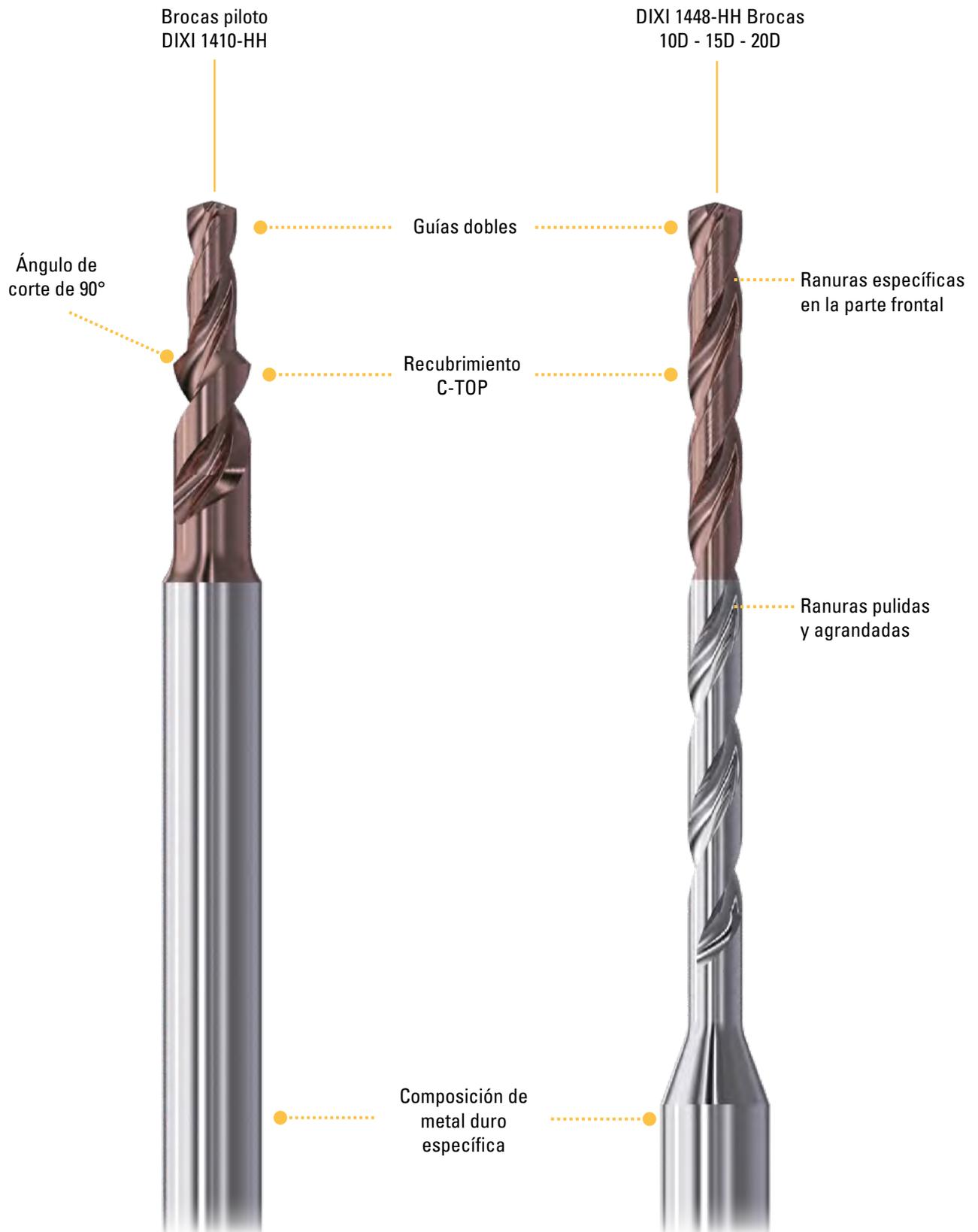
- Acero inoxidable 1.4441
- Ø3 agujeros ciegos, 60 mm de profundidad



Ra entre 0.17 y 0.19



2.C CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS BROCAS PILOTO Y LAS BROCAS PROFUNDAS



2.A BROCA PILOTO DIXI 1410-HH, LA HERRAMIENTA ESENCIAL

La broca piloto es indispensable para perforar más allá de 10D, y desempeña un papel esencial en el guiado de la broca principal para perforaciones profundas. El rectificando de los extremos y las tiras de guía dobles aseguran una perforación previa precisa, garantizando un posicionamiento óptimo de los orificios.

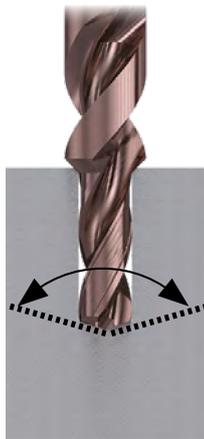
Para perforaciones poco profundas, el uso de una broca de puntear DIXI 1105 C-TOP con un ángulo de punta de 145° es una solución alternativa.



El ángulo de corte de 90° permite biselar el orificio si es necesario en el plano de la pieza. Esta característica es opcional, ya que la perforación previa a 2.5 veces el diámetro es suficiente para garantizar una ubicación precisa.

Diferencia entre el ángulo de punta de las brocas piloto y las brocas para agujeros profundos

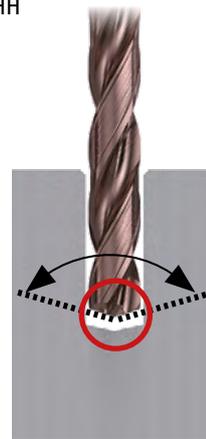
Broca piloto
DIXI 1410-HH



141° 0/+1°

El ángulo de la punta es ligeramente mayor (entre 1 y 2°) en la broca piloto que en la broca larga.

Broca DIXI 1448-HH
10D - 15D - 20D



139° 0/+1°

El taladrado comienza con la punta de la herramienta y no con los «picos» (la parte frágil de una broca).

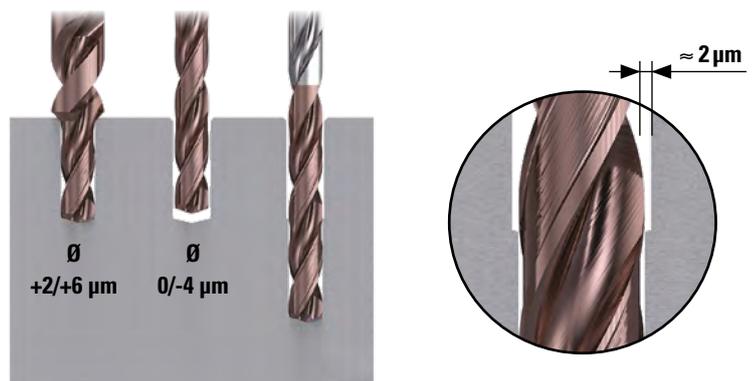
Diferencia de diámetro entre la broca piloto y la broca larga

La broca piloto tiene unas micras más de diámetro que la broca larga.

Esta diferencia de \varnothing es necesaria para poder introducir la broca profunda sin astillar sus listones guía.

La broca piloto crea un orificio muy próximo a su diámetro de fabricación.

Una vez utilizada la broca larga, queda un hueco insignificante de unas pocas micras.



2.B LUBRICACIÓN

2.B.1 LA FILTRACIÓN, PARTE INTEGRANTE DE LA LUBRICACIÓN

Para garantizar un flujo óptimo del refrigerante y evitar la introducción de micropartículas o microvirutas en los canales de las brocas refrigeradas internamente, es esencial utilizar filtros de malla fina como medida preventiva.

Los requisitos de filtración varían en función del diámetro de la broca:

- Brocas con un diámetro de < 2 mm: filtración recomendada ≤ 0.010 mm
- Brocas con un diámetro de < 3 mm: filtración recomendada ≤ 0.020 mm



2.B.2 LA PRESIÓN, CLAVE DEL ÉXITO

En general, la presión necesaria para una perforación eficaz será elevada, especialmente para el \varnothing más pequeño a una profundidad significativa.

Los orificios de refrigeración sobredimensionados garantizan que la zona de corte se mantenga fría y se expulsen las virutas cortas.

La presión de lubricación debe ser superior a 70 bar; una presión inferior requerirá un ciclo de rotura de virutas con un paso de 0.10 a 1x el \varnothing para todos los materiales.

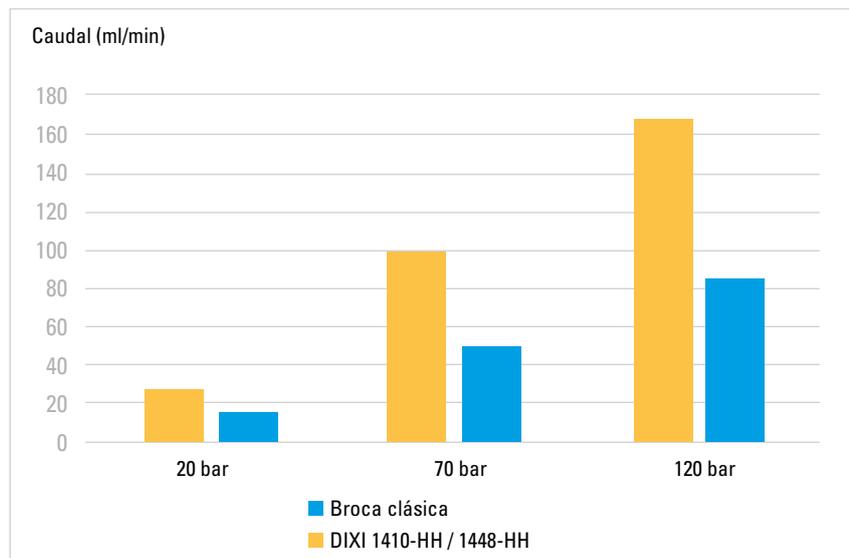
La tabla comparativa que figura a continuación pone de relieve la importancia de aplicar una presión de al menos 70 bares para las brocas de diámetro inferior a 2 mm.

Ejemplo: caudal de lubricante entre 3 presiones diferentes (20 bar, 70 bar y 120 bar) para una broca de $\varnothing 1.10$.

Agujeros $\varnothing 0.23$
DIXI 1410-HH y DIXI 1448-HH



Agujeros $\varnothing 0.15$
Para una broca clásica

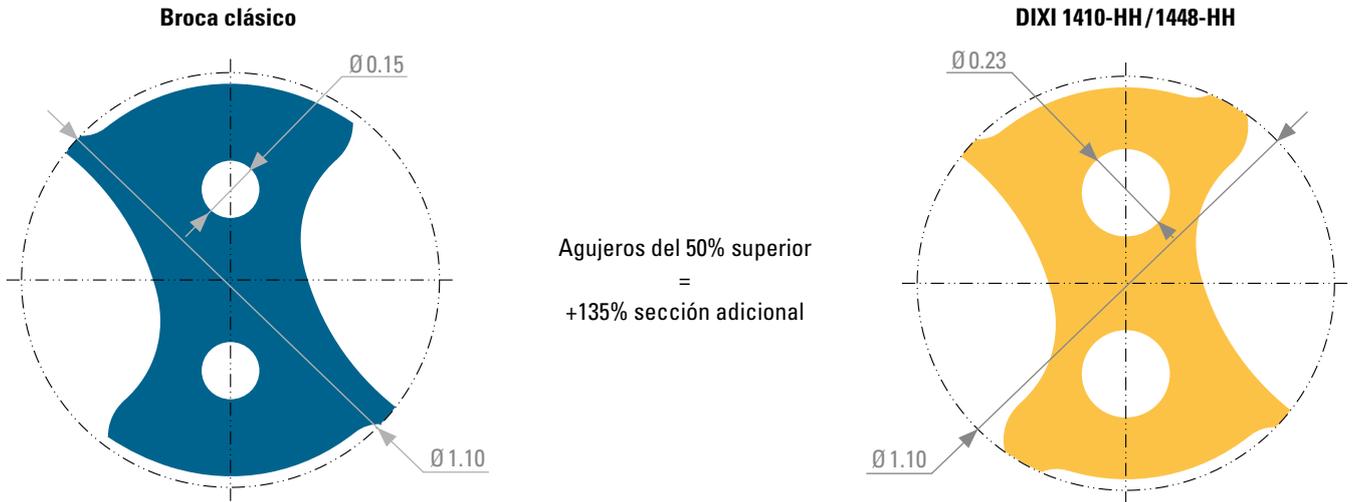


2.B.3 CAUDAL DE LUBRICANTE

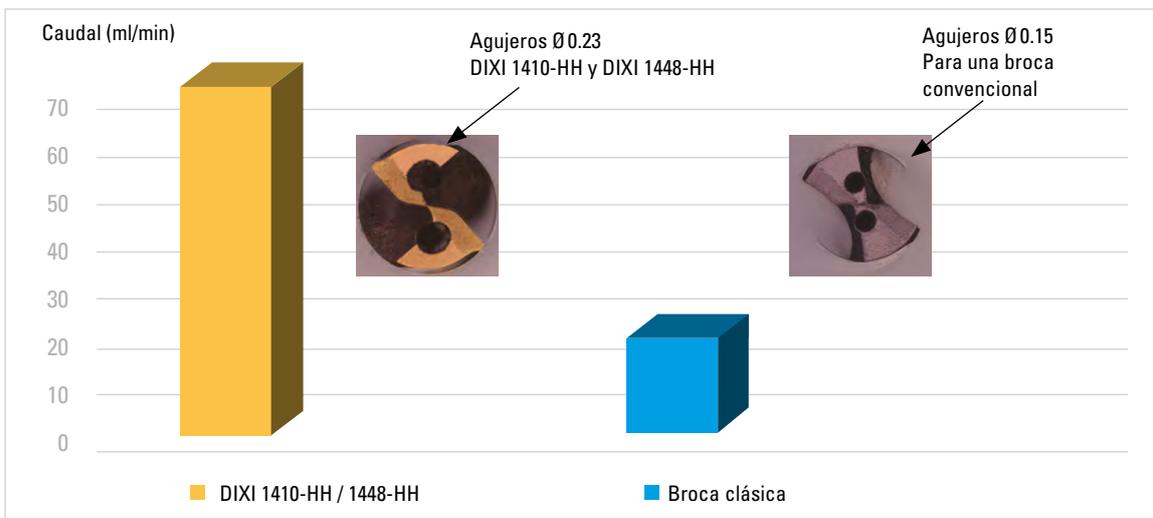
Para garantizar una evacuación rápida de las virutas, se requieren una serie de características geométricas:

Los agujeros de lubricación sobre dimensionados proporcionan abundante refrigerante= más fluido a alta presión, con un mínimo de 70 bar = las virutas se extraen a alta velocidad.

Ejemplo para una broca de Ø1.10



Volumen de líquido entre diferentes diámetros de orificio (en ml / min)



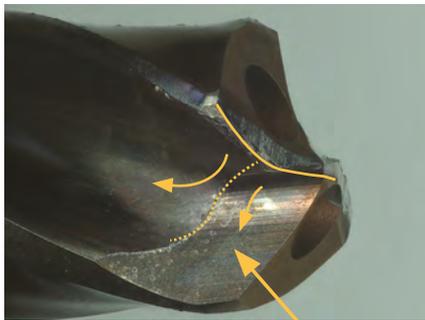
2.C EL FRACCIONAMIENTO DE LAS VIRUTAS, LA GARANTÍA DEL ÉXITO

La nueva geometría de corte, desarrollada por nuestro departamento de I+D, permite fraccionar y crear virutas cortas en materiales como los aceros inoxidables tipo 1.4441, 1.4435 y cromocobalto.

Puede perforar hasta el fondo del orificio de una sola vez, después de haber perforado previamente con la broca piloto.



Proceso de fraccionamiento: la viruta se enrolla a lo largo del filo de corte y, a continuación, se dobla y se desgarr a lo largo del filo secundario.



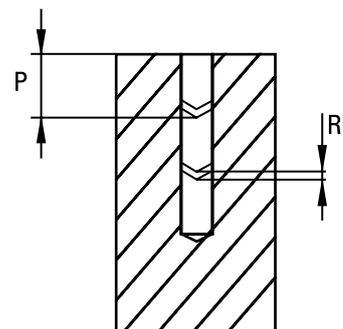
Borde secundario

Segunda posibilidad:

Muchos materiales, debido a su composición o a su método de fabricación (trefilado, forjado, estampado, etc.), no pueden taladrarse en una sola operación. Las virutas obtenidas son de longitudes variables y corren el riesgo de atascarse en las ranuras o enroscarse detrás de la pieza cortada.

La broca penetra en el material, detiene su avance, retrocede unas décimas de mm «R» y la viruta se rompe y se evacua.

El tamaño de paso «P» recomendado es de 0.10 a $1 \times \emptyset$. Las brocas con diámetros pequeños y longitudes de $20D$ son, por supuesto, las más sensibles.



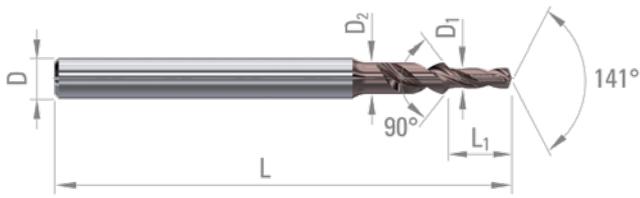
DIXI 1410-HH

Z = 2



P.14

BROCAS PILOTO CON AGUJEROS DE LUBRICACIÓN



- Brocas piloto de alto rendimiento con cuerpo reforzado y agujeros de lubricación desarrollados para guiar las brocas de perforación profunda.
- El recubrimiento C-TOP mejora la vida útil en materiales de difícil mecanización.

○ bueno ○ excelente

ISO	P											M				K								
Descripción materiales	Acero no aleado					Acero baja aleación				Acero alta aleación y acero de htas.	Acero inox. fer. marten.	Acero inox. austenítico (DUPLEX /PH)				Fundición gris		Fundición nodular		Fundición maleable				
VDI 3323	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14.1	14.2	14.3	14.4	15	16	17	18	19	20	
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ISO	N										S						H					
Descripción materiales	Aleación alu forjado		Aleación alu fundido			Aleación Cu + Pb	Aleación Cu difícil	Oro, Plata	Grafito	Plástico	Madera	Aleación refractaria Cromo Cobalto			Titanio, aleaciones de titanio			Acero templado		Fundición dura		
VDI 3323	21	22	23	24	25	26	27	28	-	-	29	30	31	32	33-35	36	37	38	39	40	41	
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○					

$D_{1+0.002/+0.006}$ L₁ D₂ L₂ D_{h5} L Z C-TOP

1.00	3.00	1.55	6.50	4	50	2	445068
1.05	3.15	1.65	6.85	4	50	2	445069
1.10	3.30	1.75	7.15	4	51	2	445070
1.15	3.45	1.80	7.50	4	51	2	445071
1.20	3.60	1.90	7.80	4	51	2	445072
1.25	3.75	1.95	8.15	4	51	2	445073
1.30	3.90	2.05	8.45	4	51	2	445074
1.35	4.05	2.10	8.80	4	51	2	445075
1.40	4.20	2.20	9.10	4	52	2	445076
1.45	4.35	2.25	9.45	4	52	2	445077
1.50	4.50	2.35	9.75	4	52	2	445078
1.55	4.65	2.45	10.10	4	53	2	445079
1.60	4.80	2.50	10.40	4	53	2	445080
1.65	4.95	2.60	10.75	4	53	2	445081
1.70	5.10	2.65	11.05	4	53	2	445082
1.75	5.25	2.75	11.40	4	54	2	445083
1.80	5.40	2.80	11.70	4	54	2	445084
1.85	5.55	2.90	12.05	4	54	2	445085
1.90	5.70	2.95	12.35	4	54	2	445086
1.95	5.85	3.05	12.70	4	54	2	445087
2.00	6.00	3.10	13.00	4	56	2	445088
2.05	6.15	3.20	13.35	4	56	2	445089
2.10	6.30	3.30	13.65	4	56	2	445090
2.15	6.45	3.35	14.00	4	56	2	445091
2.20	6.60	3.45	14.30	4	56	2	445092
2.25	6.75	3.50	14.65	4	57	2	445093
2.30	6.90	3.60	14.95	4	57	2	445094

$D_{1+0.002/+0.006}$ L₁ D₂ L₂ D_{h5} L Z C-TOP

2.35	7.05	3.65	15.30	4	57	2	445095
2.40	7.20	3.75	15.60	4	57	2	445096
2.45	7.35	3.80	15.95	4	57	2	445097
2.50	7.50	3.90	16.25	4	59	2	445098
2.55	7.65	4.00	16.60	4	59	2	445099
2.60	7.80	4.00	16.90	4	59	2	445100
2.65	7.95	4.00	17.25	4	59	2	445101
2.70	8.10	4.00	17.55	4	59	2	445102
2.75	8.25	4.00	17.90	4	59	2	445103
2.80	8.40	4.00	18.20	4	59	2	445104
2.85	8.55	4.45	18.55	6	66	2	445105
2.90	8.70	4.50	18.85	6	66	2	445106
2.95	8.85	4.60	19.20	6	66	2	445107
3.00	9.00	4.65	19.50	6	66	2	445108



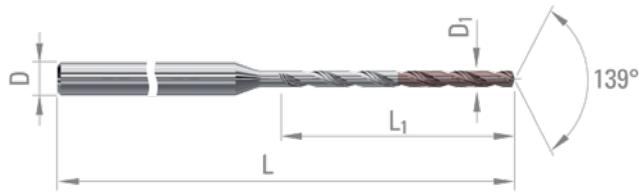
DIXI 1448-10D-HH

Z = 2



P.14

BROCAS HELICOIDALES CON AGUJEROS DE LUBRICACIÓN



- Brocas helicoidales con agujeros de lubricación mango reforzado, desarrollados para perforación profunda $10 \times D_1$.
- Se recomienda utilizar una broca de puntear o una broca piloto antes de taladrar.
- El recubrimiento C-TOP mejora la vida útil en materiales de difícil mecanización.

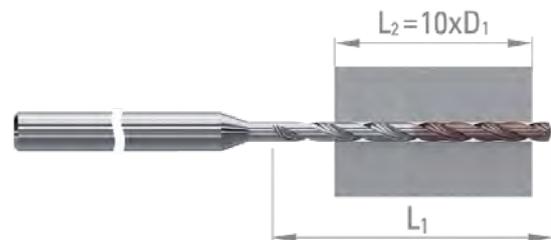
○ bueno ○ excelente

ISO	P											M				K							
	Acero no aleado					Acero baja aleación				Acero alta aleación y acero de htas.	Acero inox. fer. marten.	Acero inox. austenítico (DUPLEX/PH)				Fundición gris		Fundición nodular		Fundición maleable			
VDI 3323	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14.1	14.2	14.3	14.4	15	16	17	18	19	20
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ISO	N										S					H						
	Aleación alu forjado		Aleación alu fundido			Aleación Cu + Pb	Aleación Cu difícil	Oro, Plata	Grafito	Plástico	Madera	Aleación refractaria Cromo Cobalto			Titanio, aleaciones de titanio		Acero templado		Fundición dura			
VDI 3323	21	22	23	24	25	26	27	28	-	-	29	30	31	32	33-35	36	37	38	39	40	41	
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○					

$D_{10/-0.004}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	Z	C-TOP
1.00	13.00	10.00	4	55	2	445150
1.05	13.65	10.50	4	55	2	445151
1.10	14.30	11.00	4	57	2	445152
1.15	14.95	11.50	4	57	2	445153
1.20	15.60	12.00	4	57	2	445154
1.25	16.25	12.50	4	60	2	445155
1.30	16.90	13.00	4	60	2	445156
1.35	17.55	13.50	4	60	2	445157
1.40	18.20	14.00	4	62	2	445158
1.45	18.85	14.50	4	62	2	445159
1.50	19.50	15.00	4	62	2	445160
1.55	20.15	15.50	4	65	2	445161
1.60	20.80	16.00	4	65	2	445162
1.65	21.45	16.50	4	65	2	445163
1.70	22.10	17.00	4	65	2	445164
1.75	22.75	17.50	4	69	2	445165
1.80	23.40	18.00	4	69	2	445166
1.85	24.05	18.50	4	69	2	445167
1.90	24.70	19.00	4	69	2	445168
1.95	25.35	19.50	4	69	2	445169
2.00	26.00	20.00	4	73	2	445170
2.05	26.65	20.50	4	73	2	445171
2.10	27.30	21.00	4	73	2	445172
2.15	27.95	21.50	4	73	2	445173
2.20	28.60	22.00	4	73	2	445174
2.25	29.25	22.50	4	77	2	445175
2.30	29.90	23.00	4	77	2	445176

$D_{10/-0.004}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	Z	C-TOP
2.35	30.55	23.50	4	77	2	445177
2.40	31.20	24.00	4	77	2	445178
2.45	31.85	24.50	4	77	2	445179
2.50	32.50	25.00	4	82	2	445180
2.55	33.15	25.50	4	82	2	445181
2.60	33.80	26.00	4	82	2	445182
2.65	34.45	26.50	4	82	2	445183
2.70	35.10	27.00	4	82	2	445184
2.75	35.75	27.50	4	82	2	445185
2.80	36.40	28.00	4	82	2	445186
2.85	37.05	28.50	6	101	2	445187
2.90	37.70	29.00	6	101	2	445188
2.95	38.35	29.50	6	101	2	445189
3.00	39.00	30.00	6	101	2	445190



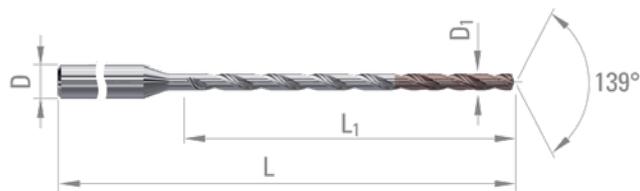
DIXI 1448-15D-HH

Z = 2



P.14

BROCAS HELICOIDALES CON AGUJEROS DE LUBRICACIÓN



- Brocas helicoidales con agujeros de lubricación mango reforzado, desarrollados para perforación profunda $15 \times D_1$.
- Se recomienda utilizar una broca de puntear o una broca piloto antes de taladrar.
- El recubrimiento C-TOP mejora la vida útil en materiales de difícil mecanización.

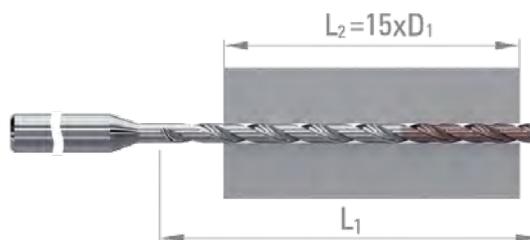
○ bueno ○ excelente

ISO	P											M				K								
	Acero no aleado					Acero baja aleación				Acero alta aleación y acero de htas.	Acero inox. fer. marten.		Acero inox. austenítico (DUPLEX/PH)				Fundición gris		Fundición nodular		Fundición maleable			
VDI 3323	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14.1	14.2	14.3	14.4	15	16	17	18	19	20	
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ISO	N										S						H						
	Aleación alu forjado		Aleación alu fundido			Aleación Cu + Pb	Aleación Cu difícil	Oro, Plata	Grafito	Plástico	Madera	Aleación refractaria Cromo Cobalto			Titanio, aleaciones de titanio			Acero templado		Fundición dura			
VDI 3323	21	22	23	24	25	26	27	28	-	-	29	30	31	32	33-35	36	37	38	39	40	41		
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○					

$D_{10/0-0.004}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	Z	C-TOP
1.00	18.00	15.00	4	60	2	445191
1.05	18.90	15.75	4	60	2	445192
1.10	19.80	16.50	4	63	2	445193
1.15	20.70	17.25	4	63	2	445194
1.20	21.60	18.00	4	63	2	445195
1.25	22.50	18.75	4	66	2	445196
1.30	23.40	19.50	4	66	2	445197
1.35	24.30	20.25	4	66	2	445198
1.40	25.20	21.00	4	69	2	445199
1.45	26.10	21.75	4	69	2	445200
1.50	27.00	22.50	4	69	2	445201
1.55	27.90	23.25	4	73	2	445202
1.60	28.80	24.00	4	73	2	445203
1.65	29.70	24.75	4	73	2	445204
1.70	30.60	25.50	4	73	2	445205
1.75	31.50	26.25	4	79	2	445206
1.80	32.40	27.00	4	79	2	445207
1.85	33.30	27.75	4	79	2	445208
1.90	34.20	28.50	4	79	2	445209
1.95	35.10	29.25	4	79	2	445210
2.00	36.00	30.00	4	84	2	445211
2.05	36.90	30.75	4	84	2	445212
2.10	37.80	31.50	4	84	2	445213
2.15	38.70	32.25	4	84	2	445214
2.20	39.60	33.00	4	84	2	445215
2.25	40.50	33.75	4	89	2	445216
2.30	41.40	34.50	4	89	2	445217

$D_{10/0-0.004}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	Z	C-TOP
2.35	42.30	35.25	4	89	2	445218
2.40	43.20	36.00	4	89	2	445219
2.45	44.10	36.75	4	89	2	445220
2.50	45.00	37.50	4	96	2	445221
2.55	45.90	38.25	4	96	2	445222
2.60	46.80	39.00	4	96	2	445223
2.65	47.70	39.75	4	96	2	445224
2.70	48.60	40.50	4	96	2	445225
2.75	49.50	41.25	4	96	2	445226
2.80	50.40	42.00	4	96	2	445227
2.85	51.30	42.75	6	116	2	445228
2.90	52.20	43.50	6	116	2	445229
2.95	53.10	44.25	6	116	2	445230
3.00	54.00	45.00	6	116	2	445231



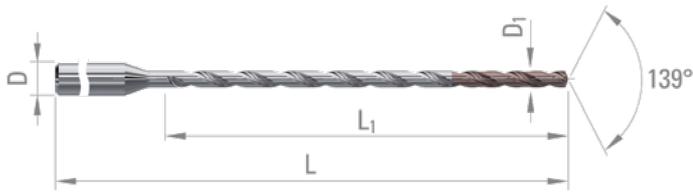
DIXI 1448-20D-HH

Z = 2



P.14

BROCAS HELICOIDALES CON AGUJEROS DE LUBRICACIÓN



- Brocas helicoidales con agujeros de lubricación mango reforzado, desarrollados para perforación profunda $20 \times D_1$.
- Se recomienda utilizar una broca de puntear o una broca piloto antes de taladrar.
- El recubrimiento C-TOP mejora la vida útil en materiales de difícil mecanización.

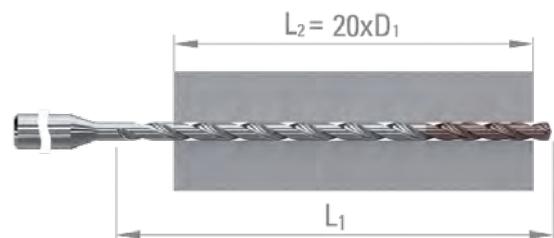
○ bueno ○ excelente

ISO	P											M				K							
Descripción materiales	Acero no aleado					Acero baja aleación				Acero alta aleación y acero de htas.	Acero inox. fer. marten.	Acero inox. austenítico (DUPLIX/PH)				Fundición gris	Fundición nodular	Fundición maleable					
VDI 3323	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14.1	14.2	14.3	14.4	15	16	17	18	19	20
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ISO	N										S						H					
Descripción materiales	Aleación alu forjado		Aleación alu fundido			Aleación Cu + Pb	Aleación Cu difícil	Oro, Plata	Grafito	Plástico	Madera	Aleación refractaria Cromo Cobalto			Titanio, aleaciones de titanio			Acero templado	Fundición dura			
VDI 3323	21	22	23	24	25	26	27	28	-	-	29	30	31	32	33-35	36	37	38	39	40	41	
Recomendaciones	○	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○				

$D_{10/-0.004}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	Z	C-TOP
1.00	23.00	20.00	4	65	2	445232
1.05	24.15	21.00	4	65	2	445233
1.10	25.30	22.00	4	69	2	445234
1.15	26.45	23.00	4	69	2	445235
1.20	27.60	24.00	4	69	2	445236
1.25	28.75	25.00	4	73	2	445237
1.30	29.90	26.00	4	73	2	445238
1.35	31.05	27.00	4	73	2	445239
1.40	32.20	28.00	4	77	2	445240
1.45	33.35	29.00	4	77	2	445241
1.50	34.50	30.00	4	77	2	445242
1.55	35.65	31.00	4	82	2	445243
1.60	36.80	32.00	4	82	2	445244
1.65	37.95	33.00	4	82	2	445245
1.70	39.10	34.00	4	82	2	445246
1.75	40.25	35.00	4	89	2	445247
1.80	41.40	36.00	4	89	2	445248
1.85	42.55	37.00	4	89	2	445249
1.90	43.70	38.00	4	89	2	445250
1.95	44.85	39.00	4	89	2	445251
2.00	46.00	40.00	4	95	2	445252
2.05	47.15	41.00	4	95	2	445253
2.10	48.30	42.00	4	95	2	445254
2.15	49.45	43.00	4	95	2	445255
2.20	50.60	44.00	4	95	2	445256
2.25	51.75	45.00	4	101	2	445257
2.30	52.90	46.00	4	101	2	445258

$D_{10/-0.004}$	L_1	L_2	D_{h5}	L	Z	C-TOP
2.35	54.05	47.00	4	101	2	445259
2.40	55.20	48.00	4	101	2	445260
2.45	56.35	49.00	4	101	2	445261
2.50	57.50	50.00	4	110	2	445262
2.55	58.65	51.00	4	110	2	445263
2.60	59.80	52.00	4	110	2	445264
2.65	60.95	53.00	4	110	2	445265
2.70	62.10	54.00	4	110	2	445266
2.75	63.25	55.00	4	110	2	445267
2.80	64.40	56.00	4	110	2	445268
2.85	65.55	57.00	6	132	2	445269
2.90	66.70	58.00	6	132	2	445270
2.95	67.85	59.00	6	132	2	445271
3.00	69.00	60.00	6	132	2	445272



4. CONDICIONES DE CORTE

		VDI 3323		C-TOP Vc [m/min]
P	Acero no aleado, acero de decoletaje	1 - 5		30 - 50 - 70
	Acero de baja aleación < 800 N/mm ²	6 - 9		30 - 50 - 70
	Acero de alta aleación > 800 N/mm ² , acero inoxidable ferrítico /martensítico	10 - 13		20 - 40 - 60
M	Acero inoxidable austenítico < 700 N/mm ²	14.1 - 14.2		20 - 30 - 60
	Acero inoxidable sin níquel / DUPLEX > 700 N/mm ²	14.3 - 14.4		20 - 30 - 60
K	Fundición gris < 250 HB	15 - 16		30 - 50 - 70
	Fundiciones maleable, ductil, nodular > 250 HB	17 - 20		30 - 40 - 50
N	Aleación de aluminio forjado < 12% Si	21 - 22		50 - 80 - 120
	Aleación de aluminio fundido >12% Si	23 - 25		30 - 50 - 70
	Aleación de cobre buena maquinabilidad con Pb	26		50 - 80 - 120
	Aleación de cobre difícil de mecanizar	27 - 28	30 - 50 - 70	
	Oro, plata	-	30 - 50 - 70	
S	Aleación refractaria, base Fe	31 - 32	10 - 20 - 30	
	Aleación refractaria, Ni, Co, Cromo Base cobalto	32 - 35	20 - 40 - 50	
	Titanio, aleaciones de titanio	36 - 37	20 - 40 - 60	

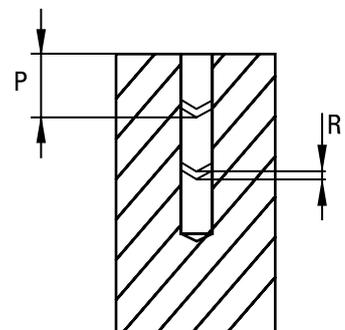
Recomendaciones de perforación

Para materiales como los aceros inoxidables 1.4441, 1.4435, AISI 304 y las aleaciones de cromocobalto, la geometría de la herramienta permite una fragmentación eficaz de la viruta. Tras el taladrado previo con una broca piloto, el taladrado puede realizarse generalmente en una sola pasada, hasta el fondo del agujero.

Atención: algunos materiales (aceros trefilados, forjados, estampados, etc.), debido a sus propiedades mecánicas, su estructura o su composición, generan virutas más largas susceptibles de atascarse en los canales o de enroscarse detrás de la pieza cortada. En estos casos, se recomienda realizar un ciclo de interrupción: la broca avanza, se detiene y retrocede ligeramente (unas décimas, «R»), lo que favorece la separación y evacuación de la viruta.

El tamaño de paso «P» recomendado está entre 0.10 y 1×D. Las brocas con diámetros pequeños y longitudes largas -20D- son las más sensibles.

Consejo: observando las virutas formadas por la broca piloto, se puede anticipar cómo se comportará el material durante el taladrado final.



$$n \text{ [rpm]} = \frac{V_c \text{ [m/min]} \times 1000}{\pi \times D_1 \text{ [mm]}}$$

$$V_f \text{ [mm/min]} = n \text{ [rpm]} \times f \text{ [mm]}$$

Avance por vuelta f [mm]

$\varnothing D_1$ 1.00 - 1.20	$\varnothing D_1$ 1.30 - 1.50	$\varnothing D_1$ 1.50 - 1.80	$\varnothing D_1$ 1.80 - 2.20	$\varnothing D_1$ 2.20 - 2.50	$\varnothing D_1$ 2.50 - 3.00
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.010 - 0.030	0.013 - 0.039	0.015 - 0.045	0.018 - 0.055	0.022 - 0.060	0.030 - 0.080
0.010 - 0.030	0.013 - 0.039	0.015 - 0.045	0.018 - 0.055	0.022 - 0.060	0.030 - 0.080
0.010 - 0.030	0.013 - 0.039	0.015 - 0.045	0.018 - 0.055	0.022 - 0.060	0.030 - 0.080
0.010 - 0.020	0.013 - 0.026	0.015 - 0.030	0.018 - 0.036	0.022 - 0.044	0.030 - 0.060
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.010 - 0.030	0.013 - 0.039	0.015 - 0.045	0.018 - 0.055	0.022 - 0.060	0.030 - 0.080
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.015 - 0.040	0.020 - 0.050	0.022 - 0.060	0.040 - 0.070	0.040 - 0.080	0.050 - 0.100
0.010 - 0.020	0.013 - 0.026	0.015 - 0.030	0.018 - 0.036	0.022 - 0.044	0.030 - 0.060
0.010 - 0.030	0.013 - 0.039	0.015 - 0.045	0.018 - 0.055	0.022 - 0.060	0.030 - 0.080
0.010 - 0.030	0.013 - 0.039	0.015 - 0.045	0.018 - 0.055	0.022 - 0.050	0.030 - 0.070

Para un ajuste preciso, siempre se debe comprobar la tolerancia de concentricidad de la parte cilíndrica del extremo de la broca, tal y como se muestra en la figura.

La excentricidad debe ser inferior a:

- 0.005 mm para 10xD
- 0.008 mm para 15xD
- 0.010 mm para 20xD

La presión de lubricación debe ser superior a 70 bar; una presión inferior requerirá un ciclo de rotura de virutas con un paso de 0.10 a 1x el \varnothing para todos los materiales.

Utilice una filtración de malla fina para evitar la obstrucción de los orificios de aceite con micropartículas de viruta. Los requisitos de filtración varían en función del diámetro de la broca:

- **Brocas con un diámetro < 2 mm:** filtración recomendada ≤ 0.010 mm
- **Brocas con un diámetro < 3 mm:** filtración recomendada ≤ 0.020 mm



5. PROCESOS DE MECANIZADO, CONSEJOS DE USO

PERFORADO < 15XD



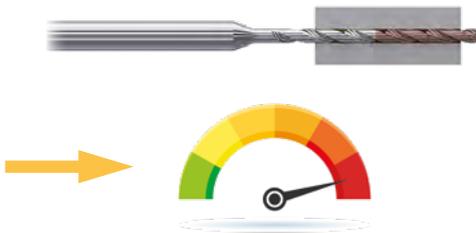
1 AGUJERO PILOTO:



El perforado puede realizarse en una sola pasada o con interrupciones del ciclo G73, en función de la naturaleza del material y de la formación de virutas.

Por lo general, los aceros inoxidable y las aleaciones de cromo-cobalto permiten una perforación continua sin interrupción.

2 PERFORACIÓN A TOTAL PROFUNDIDAD:



El perforado puede realizarse en una sola pasada o con interrupciones, en función del material y del tipo de viruta obtenida. El uso del ciclo G73 es muy útil para fraccionar las virutas, garantizando virutas cortas sin remontarlas completamente a la superficie de la pieza.

Los aceros inoxidable y las aleaciones de cromo-cobalto pueden perforarse generalmente en una sola pasada.

3 SALIDA DE PERFORACIÓN:



Una vez alcanzada la profundidad de perforación, desplace la broca hacia atrás a avance rápido.

PERFORADO ≥ 15XD



1 AGUJERO PILOTO:



El perforado puede realizarse en una sola pasada o con interrupciones del ciclo G73, en función de la naturaleza del material y de la formación de virutas.

Los aceros inoxidable y las aleaciones de cromo-cobalto permiten, por lo general, una perforación continua sin interrupción.

2 ENTRADA EN EL ORIFICIO PILOTO:



Las altas rotaciones asociadas al tallado de brocas largas crean una excentricidad en el extremo de la broca. Para entrar en el orificio piloto y conservar las tiras de guiado de la broca, comience el mecanizado entrando a una velocidad de rotación y avance reducidos, por ejemplo a 500 rpm con un avance de 800 mm/min.

3 PERFORACIÓN A TOTAL PROFUNDIDAD:



El perforado puede realizarse en una sola pasada o con interrupciones, en función del material y del tipo de viruta obtenida. El uso del ciclo G73 es muy útil para fraccionar las virutas, garantizando virutas cortas sin remontarlas completamente a la superficie de la pieza.

Los aceros inoxidable y las aleaciones de cromo-cobalto pueden perforarse generalmente en una sola pasada.

4 SALIDA DE PERFORACIÓN:



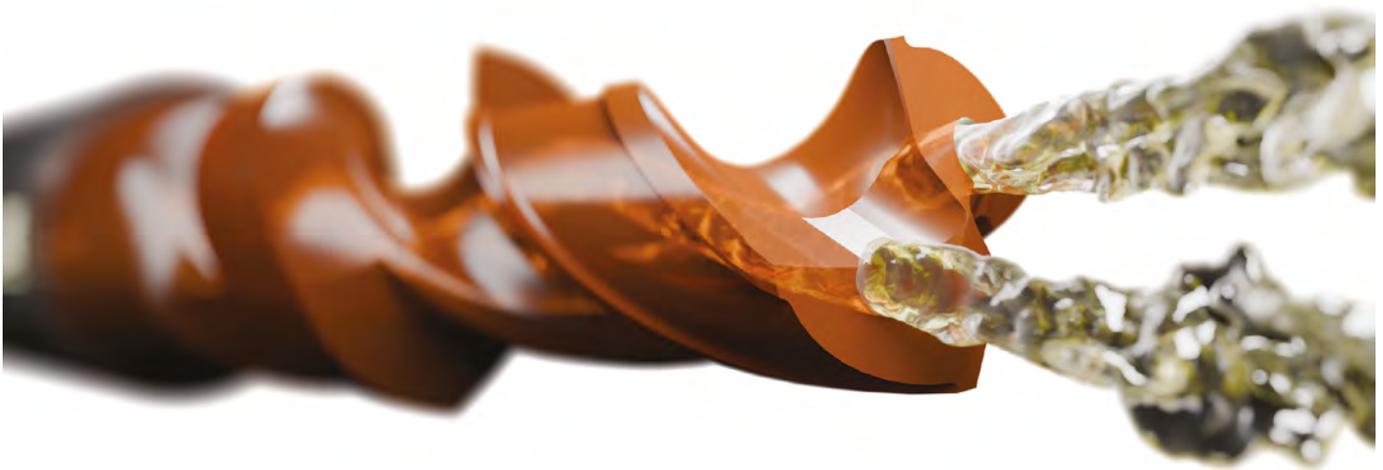
Una vez alcanzada la profundidad de perforación, retroceda la broca unas décimas, vuelva a la velocidad reducida de 500 rpm y, a continuación, extraiga la broca del orificio a una velocidad de avance moderada de unos 800 mm/min.

Ejemplo de programa con adaptación de la rotación del husillo y taladrado con corte interrumpido.

- Broca DIXI 1448-20D-HH Ø3 C-TOP
- Profundidad de taladrado $a_p = 60$ mm
- Interrupción del corte cada $0.5 \times \varnothing$
- Acero forjado de alta aleación

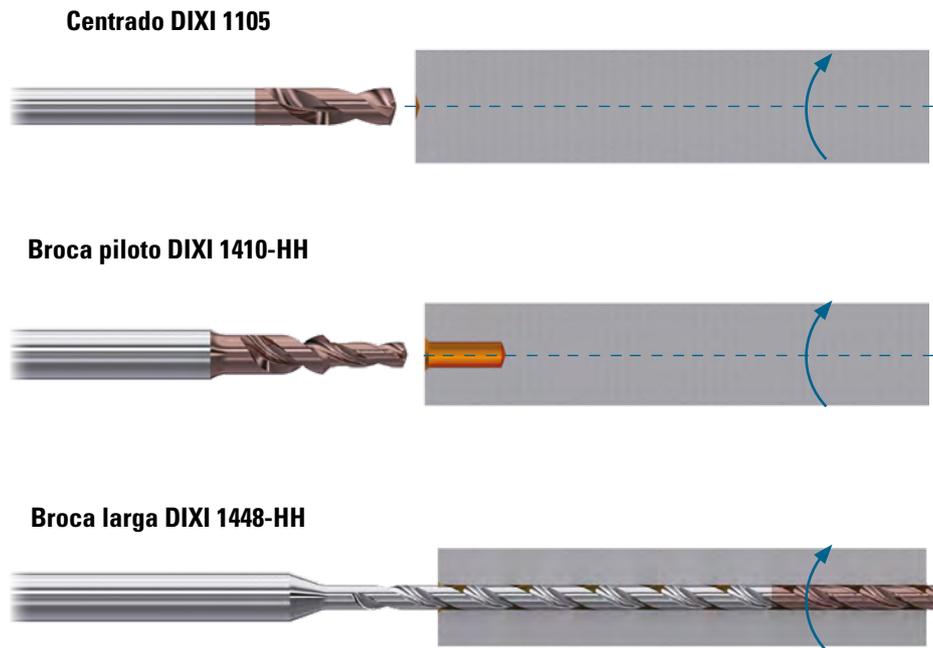
N20 M6 T13 (broca DIXI 1448 Ø3 C-TOP)
N30 G0 X0 Y0 (Posición de perforación)
N40 M3 S500 (rotación reducida del husillo para entrar en el agujero piloto)
N50 M88 (activación central del lubricante)
N60 G4 P2 (temporizador de 2 seg. para suministro de lubricante)
N80 G0 Z1
N90 G1 Z-7.5 F500 (entrada en agujero piloto a $2.5 \times \varnothing$)
N100 M3 S4500 (rotación del husillo para taladrar)
N110 G4 P2 (Tempo para asegurar la rotación del husillo)
N140 G1 Z-10.5 F360 (avance para taladrar)
N150 G0 Z-10.3 (Retorno «R» de 0.2 para fraccionar la viruta)
N160 G1 Z-11
N170 G0 Z-10.8
N180 G1 Z-12.5
N190 G0 Z-12.3

.....
N980 G1 Z-58.5
N990 G0 Z-58.3
N1000 G1 Z-60 (posición de fin de perforación)
N1010 G1 Z-58.5 (punto de retirada de la broca)
N1020 M3 S500 (velocidad de rotación reducida)
N1030 G4 P1 (tiempo de reducción de velocidad de rotación)
N1040 G1 Z10 F800 (salida de la broca)
N1060 M89 (desactivación del lubricante)
N1150 M30
%



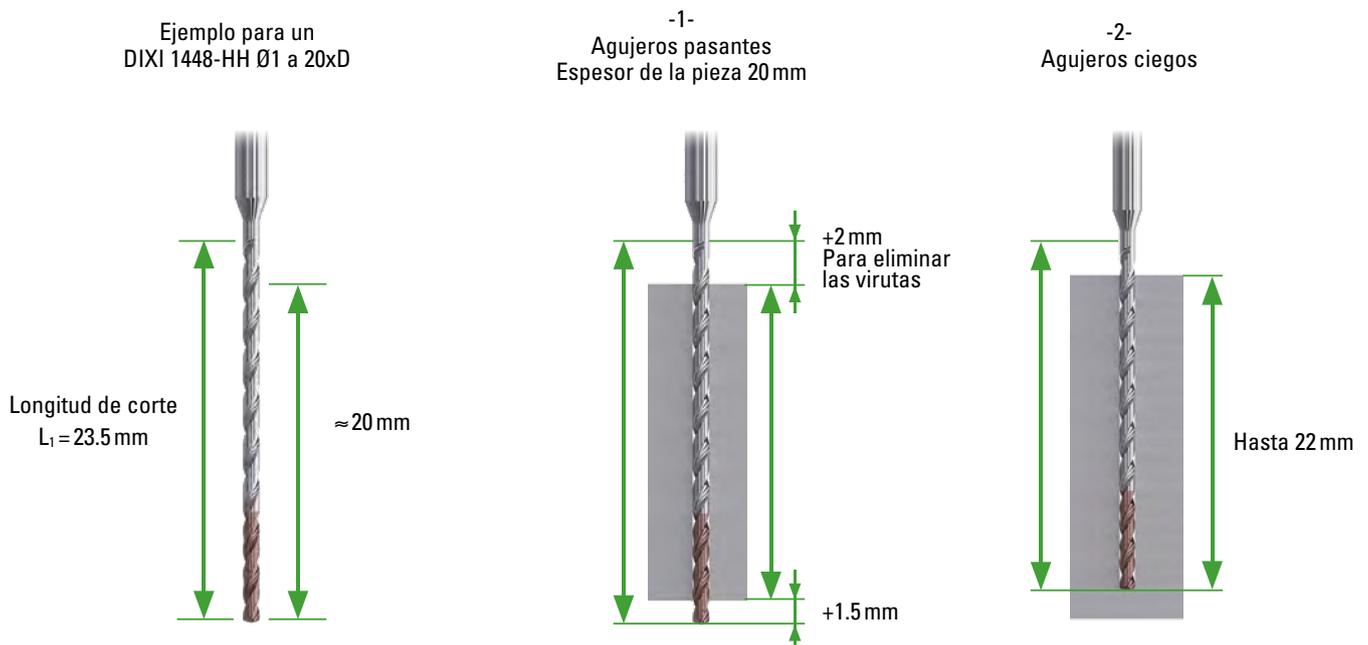
TORNEADO - DECOLETAJE:

Cuando la pieza gira y la herramienta permanece fija, se recomienda un punteado de 145° antes de mecanizar con una broca piloto, en particular para agujeros de 15 a 20 veces el diámetro (XD), en función de las tolerancias de agujero requeridas.



LA LONGITUD «CORTADA» L1 Y LA LONGITUD «ÚTIL»:

Los agujeros pasantes (ver esquema 1) requieren una longitud de corte mayor que los agujeros ciegos (ver esquema 2). Para los agujeros ciegos, la longitud de la parte de la broca con ranuras debe ser mayor que la profundidad del agujero. Como mínimo, el doble del diámetro de perforación para garantizar una evacuación eficaz de la viruta y evitar cualquier riesgo de atasco.



6. EJEMPLO DE APLICACIÓN - INDUSTRIA RELOJERA

Taladrado 20D de acero inoxidable 1.4441

Agujeros taladrados con broca piloto seguida de taladrado 20D a 40 mm sin ciclo de desbarbado utilizando las mismas condiciones de corte.

Herramientas:

Broca piloto DIXI 1410-HH Ø2 C-TOP

Broca DIXI 1448-20D-HH Ø2x46 C-TOP

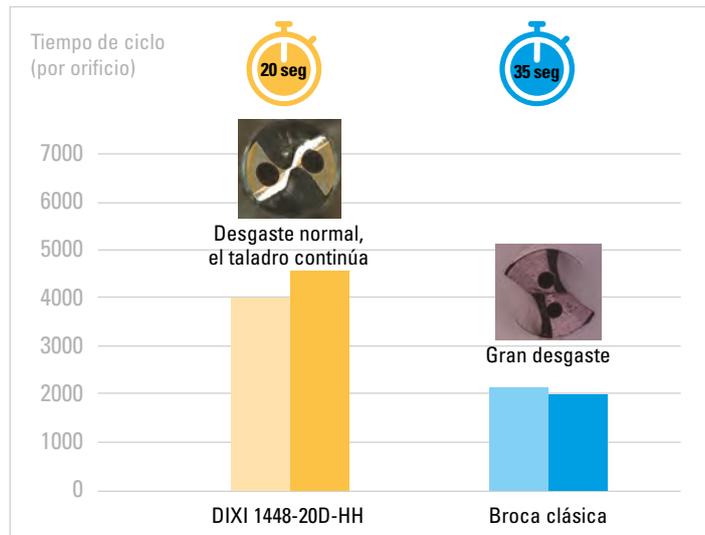
Condiciones de corte:

$n = 9'550 \text{ rpm}$ ($V_c = 60 \text{ m/min}$)

$V_f = 764 \text{ mm/min}$ ($f = 0.03$)

Filtración $10 \mu\text{m}$ - Emulsión al 7%

Presión: 80 bar



Bajo desgaste tras 1'800 agujeros



DIXI 1448-20D-HH



Broca clásica

- ✓ Mejora significativa de la velocidad de perforación.
- ✓ Reducción significativa de los tiempos de ciclo.
- ✓ Posibilidad de perforar más agujeros seguidos.
- ✓ Rendimiento superior al de las brocas estándar con lubricación interior.
- ✓ Mejor control del calor generado.
- ✓ Mayor vida útil de la herramienta.
- ✓ Mayor precisión para el taladrado en serie.
- ✓ Solución ideal para la producción intensiva.



EJEMPLO DE APLICACIÓN - SUBCONTRATACIÓN MECÁNICA

Taladrado 20D de acero inoxidable 1.4441

Agujeros taladrados con broca piloto seguida de taladrado 20D a 30 mm sin ciclo de desbarbado utilizando las mismas condiciones de corte.

Herramientas:

Broca piloto DIXI 1410-HH Ø1.5 C-TOP

Broca DIXI1448-20D-HH Ø1.5x34.5 C-TOP

Condiciones de corte:

$n = 12'733 \text{ rpm}$ ($V_c = 60 \text{ m/min}$)

$V_f = 390 \text{ mm/min}$ ($f = 0.03 \text{ mm/rev}$)

Filtración $10 \mu\text{m}$ - Emulsión al 7%

Presión: 80 bar

Virutas fraccionadas



Desgaste tras 1'000 perforaciones



EJEMPLO DE APLICACIÓN - SUBCONTRATACIÓN MÉDICA

Perforación 20D de titanio de grado 5

Agujeros perforados con broca piloto seguida de perforación 20D a 40 mm con ciclo de corte interrumpido y las mismas condiciones de corte.

Herramientas:

Broca piloto DIXI 1410-HH Ø2 C-TOP

Broca DIXI 1448-20D-HH Ø2x46 C-TOP

Condiciones de corte:

$n = 4'775 \text{ rpm}$ ($V_c = 30 \text{ m/min}$)

$V_f = 190 \text{ mm/min}$ ($f = 0.04 \text{ mm/rev}$)

Ciclo de flujo: 2 mm

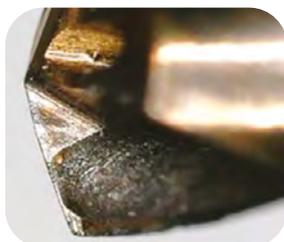
Filtración $10 \mu\text{m}$ - Emulsión al 7%

Presión: 80 bar

Virutas fraccionadas



Desgaste tras 2'200 perforaciones



EJEMPLO DE APLICACIÓN - SECTOR AERONÁUTICO

Taladrado 20D de Inconel 718

Agujeros perforados con broca piloto seguida de perforación 20D a 56 mm con ciclo de corte interrumpido y las mismas condiciones de corte.

Herramientas:

Broca piloto DIXI 1410-HH Ø2.8 C-TOP

Broca DIXI 1448-20D-HH Ø2.8x64.4 C-TOP

Condiciones de corte:

$n = 2'274 \text{ rpm}$ ($V_c = 20 \text{ m/min}$)

$V_f = 46 \text{ mm/min}$ ($f = 0.02 \text{ mm/rev}$)

Ciclo de flujo: $0.2 \times \varnothing = 0.56 \text{ mm}$

Filtración $10 \mu\text{m}$ - Emulsión al 7%

Presión: 80 bar

Virutas no fraccionables



Desgaste significativo después de 60 agujeros



EJEMPLO DE APLICACIÓN - SUBCONTRATACIÓN MÉDICA

Taladrado 20D Cromo-Cobalto

Agujeros taladrados con broca piloto seguida de taladrado 20D a 30 mm sin ciclo de desbarbado utilizando las mismas condiciones de corte.

Herramientas:

Broca piloto DIXI 1410-HH Ø1.5 C-TOP

Broca DIXI 1448-20D-HH Ø1.5x34.5 C-TOP

Condiciones de corte:

$n = 5'305 \text{ rpm}$ ($V_c = 25 \text{ m/min}$)

$V_f = 65 \text{ mm/min}$ ($f = 0.012 \text{ mm/rev}$)

Filtración $10 \mu\text{m}$ - Emulsión 7%

Presión: 80 bar



Agujeros taladrados con broca piloto seguida de taladrado 20D a 60 mm sin ciclo de desbarbado utilizando las mismas condiciones de corte.

Herramientas:

Broca piloto DIXI 1410-HH Ø3 C-TOP

Broca DIXI 1448-20D-HH Ø3x69 C-TOP

Condiciones de corte:

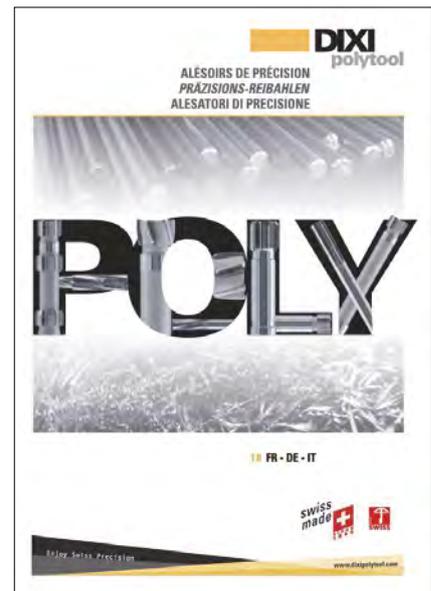
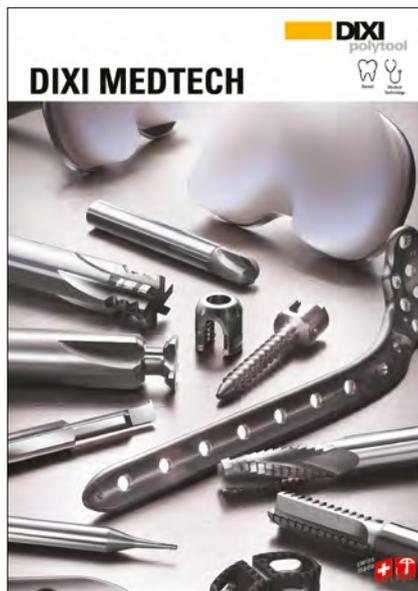
$n = 2'650 \text{ rpm}$ ($V_c = 25 \text{ m/min}$)

$V_f = 66 \text{ mm/min}$ ($f = 0.025 \text{ mm/rev}$)

Filtración $10 \mu\text{m}$ - Emulsión 7%

Presión: 80 bar







DIXI
polytool



DIXI POLYTOOL Iberica SL
Bailen 141 Esc. Dr, Entl. 5ª
08037 Barcelona
T. +34 (0)678 917 351
dixispain@dixi.com
www.dixipolytool.com