

## SERIE METRICA PUNTA BOLA

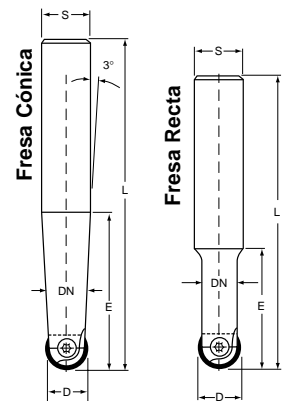
*Consiga Acabados Excelentes...  
con Fresas de Acabado Punta Bola Dapra!*



- Geometría y recubrimiento que produce acabados superiores
- Excelente duración reduce o elimina el costoso trabajo de banco
- Ideal para aplicaciones de acabado contorneando desatendidas
- Funcionando en alta velocidad reduce el tiempo de ciclo en un 50%
- Afilado de precisión logra tolerancias más estrechas y mayor duración
- Mangos de acero endurecido aseguran acabado en tolerancias estrechas

### Información Soportes de Acero

D Ø Diámetro	Portaherramientas	E Longitud efectiva	L Longitud Total	S Diámetro Mango	DN Diámetro estrecho	Tornillo Placa
<b>SOPORTE METRICO CONICO</b>						
8 mm	GWR08-100-10-RZK	25mm	100mm	10mm	7mm	GWS 08
<b>SOPORTE METRICO RECTO</b>						
10mm	GWR10-130-10-RZ	25mm	130mm	10mm	9mm	GWS 10
12mm	GWR12-150-12-RZ	47mm	150mm	12mm	10.5mm	GWS 12
16mm	GWR16-180-16-RZ	52mm	180mm	16mm	14.5mm	GWS 16
20mm	GWR20-230-20-RZ	65mm	230mm	20mm	18mm	GWS 20
25mm	GWR25-250-25-RZ	70mm	250mm	25mm	22.5mm	GWS 25
32mm	GWR32-250-32-RZ	70mm	250mm	32mm	27.5mm	GWS32



## BALL NOSE Información Práctica



### Recomendaciones

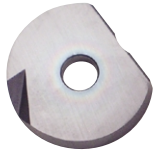
- Máxima Prof. de Corte (DOC) para acabado debe ser menor o igual al 10% del diámetro de la bola.
- Stepover debe ser mayor o igual que DOC (prof. corte).
- Para desbaste, el ancho de corte recomendado (WOC) y la prof. corte DOC es el 30% del diámetro de bola.
- Avance por Vuelta inicial (FPR) debe ser un 1% del diámetro de bola.  
Ejemplo:  
20mm diámetro x .01 = .20 FPR
- Es preferible el fresado ascendente.
- Al penetrar con Punta de Bola, use ciclo picoteado con un máximo de .05mm FPR; la profundidad máxima recomendada es el 30% del diámetro de bola.
- Compensación para Diámetro de Corte Efectivo (ver Tabla 1 y Fig. 1 en pag. 3).
- Compensación para reducir espesor de viruta con Ajuste de Avance (ver Tabla 2 en pag. 3).

- Acabado superficial (RMS) es función del stepover y avance por diente.
- Intente trabajar dentro de **recommended surface footage and chip loads**.
- Reduzca el avance al llegar a esquinas para reducir **chatter**.

### Consideraciones Técnicas

- Usar siempre la pasta anti-desgaste en roscas y en el propio tornillo.
- Limpiar a conciencia el hueco y tornillo en cada cambio de plaquita.
- Cambiar el tornillo cada 10 plaquitas.
- Use portas de alta calidad: **power chucks and ER collets are recommended; end mill holders are not recommended**.
- Los cuerpos se desgastan y fatigan con el tiempo; inspeccion la herramienta antes de cada uso.

# Plaquitas de Copiado Calidad "F"



**BNR-N**

Plaquita de Copiar sin Rompevirutas



**BNR-CB**

Plaquita de Copiar con Rompevirutas



## Calidad de Plaquitas

Calidad Base	Geometrías Disponibles	Descripción	Especificaciones
F1	BNR	Metal Duro Micrograno con gran fuerza de arista y buena tenacidad. Bueno para mecanizar aceros, aleaciones de alta temperatura, hierro fundido y materiales no ferrosos.	(C-2), (K10)

## Recubrimientos

- **Escoja el recubrimiento que corresponda al material (ver gráfico inferior) y a la velocidad/RPM disponible.**
- **Recubrimiento "PA" es el más adecuado para velocidades más altas (temperaturas) y materiales más duros.**
- **Recubrimiento "PX" es el más adecuado para velocidades bajas a medias (temperaturas) y materiales más blandos.**
- **Otros recubrimientos disponibles bajo pedido. Contactar para ampliar detalles.**

con Recubrimiento	Descripción	Especificaciones
FPA	Nitruro de Titanio y Aluminio (AlTiN) recomendado si se precisa mayor dureza y resistencia al calor. AlTiN hace posible mecanizar tanto a alta velocidad, como en seco.	3600 HV, 2000° F, .4 Co
FPX	CarboNitruro de Titanio (TiCN) es un recubrimiento duro funcional que ofrece una combinación óptima de dureza, tenacidad y propiedades antifricción. TiCN se recomienda para alta resistencia al choque.	3000 HV, 750° F, .4 Co



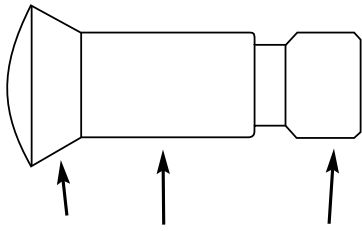
## Plaquitas de copiado métricas\*

D Ø Diámetro	Sin Rompevirutas	D Ø Diámetro	Sin Rompevirutas
10mm	BNR-10MM-N-F1 BNR-10MM-N-FPA BNR-10MM-N-FPX	20mm	BNR-20MM-N-F1 BNR-20MM-N-FPA BNR-20MM-N-FPX
12mm	BNR-12MM-N-F1 BNR-12MM-N-FPA BNR-12MM-N-FPX	25mm	BNR-25MM-N-F1 BNR-25MM-N-FPA BNR-25MM-N-FPX
16mm	BNR-16MM-N-F1 BNR-16MM-N-FPA BNR-16MM-N-FPX	32mm	BNR-32MM-N-F1 BNR-32MM-N-FPA BNR-32MM-N-FPX

D Ø Diámetro	Rompevirutas	D Ø Diámetro	Rompevirutas
8mm	BNR-08MM-CB-F1 BNR-08MM-CB-FPA BNR-08MM-CB-FPX	20mm	BNR-20MM-CB-F1 BNR-20MM-CB-FPA BNR-20MM-CB-FPX
10mm	BNR-10MM-CB-F1 BNR-10MM-CB-FPA BNR-10MM-CB-FPX	25mm	BNR-25MM-CB-F1 BNR-25MM-CB-FPA BNR-25MM-CB-FPX
12mm	BNR-12MM-CB-F1 BNR-12MM-CB-FPA BNR-12MM-CB-FPX	32mm	BNR-32MM-CB-F1 BNR-32MM-CB-FPA BNR-32MM-CB-FPX
16mm	BNR-16MM-CB-F1 BNR-16MM-CB-FPA BNR-16MM-CB-FPX		

\*Ver tabla superior para calidades y recubrimientos de plaquita. Otros recubrimientos disponibles bajo pedido. Contactenos para ampliar información.

## Como aplicar el Anti-Desgaste a los tornillos de la Plaquita



Aplicar generosamente antidesgaste en estas superficies en cada cambio de placa.

1. El Anti-desgaste se debe aplicar antes de usar la herramienta por primera vez.
2. Extraer el tornillo de la fresa.
3. Aplicar generosamente el anti-desgaste a todo lo largo del tornillo, no solo a las roscas (ver diagrama).
4. Limpie el hueco de la plaquita antes de colocar la plaquita y el tornillo.
5. Coloque la plaquita en su hueco correspondiente de la fresa.
6. Coloque el tornillo, con el anti-desgaste aplicado, en su lugar.
7. Mientras presiona el extremo de la llave o destornillador TORX®, comience a apretar el tornillo (puede girar con ligera resistencia con objeto de empujar la plaquita fuertemente en el asiento).
8. Apriete el tornillo hasta el final, procurando no apretar demasiado. Siga las especificaciones de torsión mostradas abajo.
9. Repita los pasos 2-8 en cada cambio de plaquita.
10. Sustituya el tornillo con cada nueva caja de plaquitas para garantizar el rendimiento máximo.

**PRECAUCION:** El afilado produce polvo peligroso. Para evitar efectos perjudiciales para la salud use ventilación adecuada y lea primero la hoja de seguridad del material. Las herramientas se pueden romper al usarse. Para evitar heridas, tome precauciones como cascos, protecciones y algún protector ocular homologado.

## Repuestos & Herramientas



Tornillo Placa	Tamaño placa Métrica	Llaves TORX®	Torsión Nm/in.lbs.	Miscelanea	
				Descripción	Catalog No.
GWS 08	8	T8	Manual	Grasa Especial Anti-Desgaste	ASG-120
GWS 10	10	T10	Manual		
GWS 12	12	T15	6.0/53		
GWS 16	16	T15	6.2/55		
GWS 20	20	T20	6.2/55		
GWS 25	25	T25	6.5/58		
GWS 32	32	T25	6.5/58		

TORX® es una marca registrada de Camcar/Textron.

## Avance, Velocidad & Compensación de Diámetro

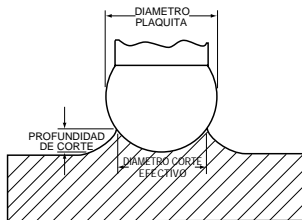


Figura 1

Diámetro Plaquita

Tabla 1: Diámetro de Corte Efectivo (ECD)  
Profundidad de Corte (DOC)

	.10	.25	.40	.50	.75	1.00	1.25	1.50	2.00	3.00	4.00
10mm	1.99	3.12	3.92	4.36	5.27	6.00	6.60	7.14	8.0	9.17	9.80
12mm	2.18	3.43	4.31	4.80	5.81	6.63	7.33	7.94	8.94	10.39	11.31
16mm	2.52	3.97	5.00	5.57	6.75	7.75	8.59	9.33	10.58	12.49	13.87
20mm	2.82	4.44	5.6	6.25	7.60	8.72	9.68	10.54	12.00	14.28	16.00
25mm	3.16	4.98	6.27	7.00	8.53	9.80	10.90	11.87	13.57	16.25	18.33
32mm	3.57	5.64	7.11	7.94	9.68	11.14	12.4	13.53	15.49	18.66	21.17

Tabla 2: Ajuste del Avance (FRA)  
Diámetro de Plaquita

	8mm	10mm	12mm	16mm	20mm	25mm	32mm
.10	3.6	4.0	4.4	5.0	5.6	6.1	7.9
.25	2.6	2.8	3.1	3.6	4.0	4.4	5.6
.40	2.1	2.3	2.6	2.9	3.3	3.6	4.6
.50	1.8	2.0	2.2	2.6	2.8	3.1	4.0
.65	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.8	3.6
1.30	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.6
2.00	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1
2.50		1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.8
3.00			1.1	1.2	1.3	1.5	1.7
4.00				1.1	1.2	1.3	1.5
4.50					1.1	1.2	1.4
5.00						1.1	1.4
6.35							1.2
7.50							1.2
10.00							1.1

Use las tablas para calcular el avance ajustado

1. Escoger diámetro de herramienta a usar.
2. Determine la Prof. de Corte (DOC) a la que trabajar.
3. Consulte la Figura 1 y Tabla 1 para el Diámetro de Corte Efectivo (ECD).
4. Consulte el gráfico de Avance y Velocidad de la cubierta para elegir la Vc que debe usar (m/min).
5. Calcule las RPM usando el ECD y la Vc. ( $Vc \times 318.5 / ECD = RPM$ )
6. Consulte la Tabla 2 para determinar el Ajuste de Avance (FRA).
7. Consulte el gráfico de la cubierta para elegir el Avance por Vuelta (FPR).
8. Calcule el avance en mm por Minuto (mm/m). ( $RPM \times FPR \times FRA = mm/m$ )

# Resolución de Problemas

Incidencia	Causa Posible	Soluciones	Incidencia	Causa Posible	Soluciones
Desgaste de placa en la punta	-Insuficiente <b>chip load</b>	-Verificar velocidad correcta y avance -Aumentar avance -Reducir RPM -Aumentar DOC	Arista recrecida en la plaquita	- <b>Low surface footage</b> - <b>Light chip load</b> (avance por diente) -Recubrimiento incorrecto	-Verificar velocidad correcta y avance -Aumentar velocidad de corte -Aumentar avance -Elegir otro recubrimiento
Desgaste placa aparentem. alto (desgaste flanco)	-Insuficiente <b>chip load</b> - <b>Surface footage is high</b> -Calidad o Recubrimiento incorrecto	-Verificar velocidad correcta y avance -Aumentar avance -Reducir RPM -Considerare una placa diferente	Acabado pobre/ <b>chatter</b> - <b>Cutter hung out too far</b> - <b>Excessive run out</b>		-Usar fresa con Nucleo de metal duro -Reducir longitud de <b>tool gage</b> -Coprobar desgaste portaherr.
<b>Insert chipping</b>	- <b>Surface footage is low</b> -Calidad o Recubrimiento incorrecto -Uso de plaquita tipo CB incorrectamente -Avance demasiado alto	-Verificar velocidad correcta y avance - <b>Increase spindle speed</b> -Reducir avance -Cambiar elección de placa -Reducir DOC -Usar placa tipo N	Rotura del mango	-Demasiada presión de hta. -Fresa con fatiga	-Reducir DOC -Reducir longitud de <b>tool gage</b> -Reducir avance

## Velocidades de Corte Recomendadas

ISO	Grupo de Material		Vc en m/min	Vc en m/min (recubierta)		Rompevirutas	FPR* (mm)
			(Sin recubrir) F1	FPX	FPA		
P	Aceros Planos	< 3%C	90-180	120-300	240-490	N CB	.08-.25
		3%-6%C					
		5%-1.5%C					
	Aceros Aleados	Mo					
		Cr					
		NiCrMo		90-275	210-420		
	Aceros de Matricero						
M	Aceros Inoxidables	Ferriticos/ Martensiticos	45-90	75-240	100-360	N CB	.08-.25
		Austeniticos		45-200	90-330	CB	
		Precipitation Hardening (PH)		45-150	90-270		
K	Fundición	Gris	100-180	90-275	150-360	N	.08-.38
		Maleable			120-330		
		Dúctil					
N	Aleaciones de Aluminio		300+	300+	300+	CB	.13-.64
	Aleaciones de Cobre	CuNi:referirse abajo a Aleaciones de Alta Temp.	120-180	120-240	150-300		
S	Aleaciones de Alta Temperatura		15-40	15-60	30-140	CB	.05-.20
	Aleaciones de Titanio		15-40	15-60	45-200		.05-.20

\*Para herramientas de menos de 20mm diámetro, use la mitad inferior del rango. Para herr. por encima de 20mm diámetro, use la mitad superior.

Recubrimiento "FPX" más adecuado para velocidades bajas y medias (temperaturas) y materiales más blandos.

Recubrimiento "FPA" más adecuado para velocidades altas (temperaturas) y materiales más duros.

Los parametros suministrados son parámetros recomendados. Las velocidades y avances reales dependerán de muchas variables, como la rigidez, dureza de la pieza, extensión de herramienta, precisión de la máquina, profundidad de corte, etc. Comience a mitad de rango de Vc y en el extremo inferior del rango FPR. Después, aumente FPR para optimizar la productividad y duración. Mayor Vc producirá más, pero reducirá la duración de la herramienta. Pruebe diferentes combinaciones para encontrar los parámetros que mas le satisfagan.