



④ Soluciones de plegado – Parte I

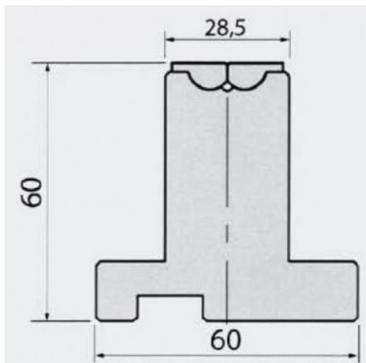


**Matrices ideal para alas cortas.
Estilo WING BEND.**



Hay diseños de piezas que son un quebradero de cabeza para el fabricante de estas, tal es el caso de diseños con agujeros cercanos a la zona de plegado y que no deben quedar deformados y además no quedar marcas en la pieza después de plegada, o alas muy cortas que no pueden hacerse en matrices estándares.

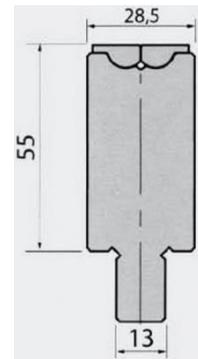
Para solucionar estos problemas y poder lograr en la práctica el diseño de la pieza tal y como fue creada con su funcionalidad completa, podemos usar las MATRICES tipo wing bend.



Estilo PROMECAM



Estilo TRUMPF



Estilo BEYELER-WILA



WB-120



WB-230



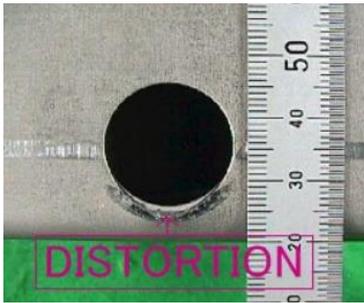
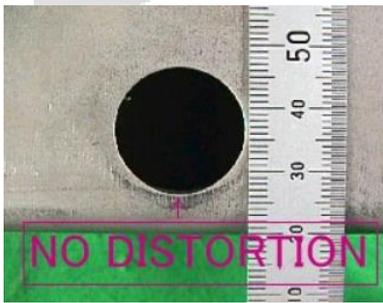
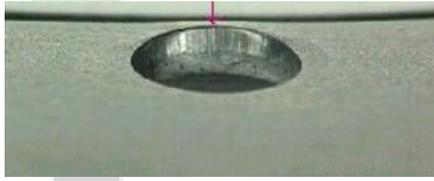
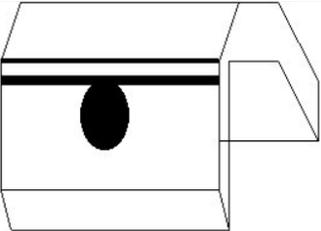
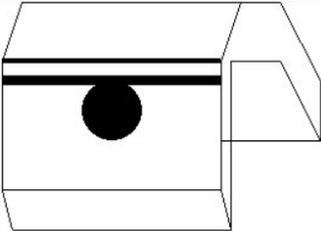
WB-650



Comparativa de uso de Matrices Convencionales vs Matrices tipo Wing Bend.

○ **Plegado cercano a agujeros.**

Los agujeros y ranuras cercanos a la línea de plegado no se distorsionan, porque las alas siempre están completamente apoyadas a la matriz, y por tanto el material adyacente a la línea de plegado es apoyado contra la matriz durante el proceso de deformación.

Matriz estándar	Matriz estilo Wind bend	Descripción
		Plegando con wing bend los agujeros no se deforman
		El taladro no se abofa, no se abulta por deformación
		Los agujeros no se distorsionan

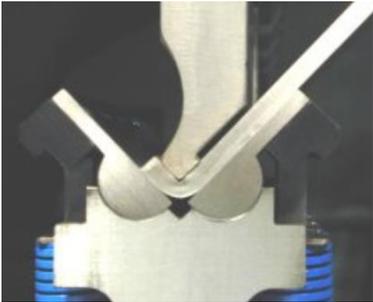
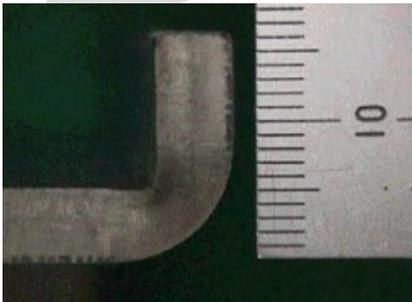
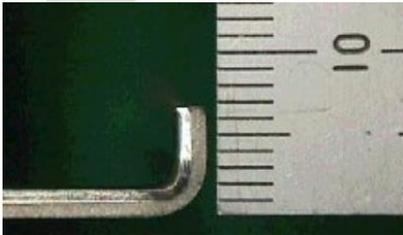
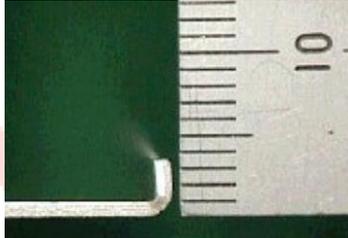
Ejemplos de plegados con matriz tipo wing bend





○ Plegado de alas muy cortas

Con estas matrices se pueden hacer alas mucho más cortas que con matrices convencionales, sin peligro de que estas se encajen o deslicen dentro de ella, debido a que siempre las alas estarán en contacto directo con el flanco de la matriz durante todo el proceso de conformado.

Plegando con wing bend	Resultado del plegado	Descripción
		Tipo matriz WB 650 Acero 44Kg/mm ² Esp. material: 6mm Long. Ala: 19.5mm
		Tipo matriz WB 230 Acero Inoxidable Esp. material: 2mm Long. Ala: 6.75mm
		Tipo matriz WB 120 Aluminio Esp. material: 1mm Long. Ala: 3.5mm

○ No marca la chapa al plegar

- En materiales suaves como el acero dulce o de bajo carbono se puede producir una muy pequeña marca después de plegado, pero mucho menos que cuando se usan matrices convencionales.
- Después del plegado NO quedan marcas en materiales como aluminio, acero inoxidable o materiales con alguna película protectora la que no se rompe durante el proceso de plegado. No es necesario utilizar tiras protectoras de uretano.
- Pequeñas marcas pueden quedar al plegar materiales pre-pintados.



○ Disminuye el cambio constante de utillaje

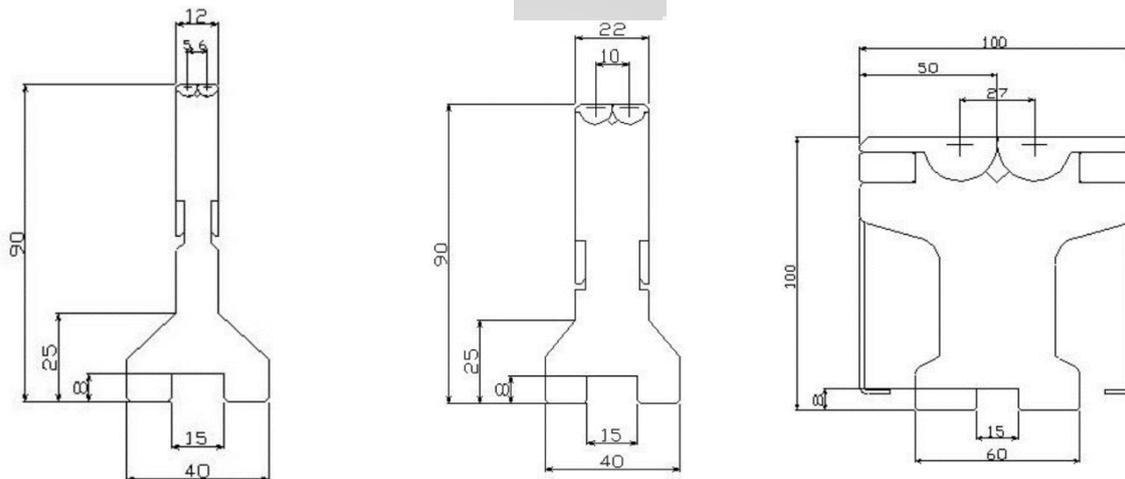
Una gama de espesores se puede plegar con una misma matriz.

Ejemplo:

Modelo **WB120**: Espesores desde 0.3mm hasta 1.2mm

Modelo **WB230**: Espesores desde 0.3mm hasta 2.3mm

Modelo **WB650**: Espesores desde 0.5mm hasta 6.5mm



Longitudes estándares: 50, 100, 200mm

○ Alas mínimas

Los datos que daremos a continuación son solo para la referencia mostrada, ya que el ala mínima depende de varios factores como son el radio del punzón, el tipo de material, etc.

Material	Esp.	Dimensiones del ala mínima			Referencia de	
		WB-120	WB-230	WB-650	Min. Tope	V
Acero 27Kg/mm ² – 41Kg/mm ²	1.0	3.55	5.15	13.50	4.0	V6
	1.6		6.50	13.50	7.0	V10
	2.3		6.60	13.50	10.0	V14
Acero 44Kg/mm ²	3.2			16.00	17.5	V25
	4.5			18.00	22.0	V32
	6.0			19.50	35.0	V50
Inoxidable 49Kg/mm ² 52Kg/mm ²	0.5	2.85	4.80		2.8	V4
	1.0	4.00	5.65		4.0	V6
	1.5		5.85		7.0	V10
	2.0		6.75		8.5	V12
	3.0			16.00	13.0	V18
Aluminio	0.5	2.65	3.90		2.8	V4
	1.0	3.50	4.70		4.0	V6
	1.5		5.50		7.0	V10
	2.0		6.75		8.5	V12



○ Radio exterior del plegado

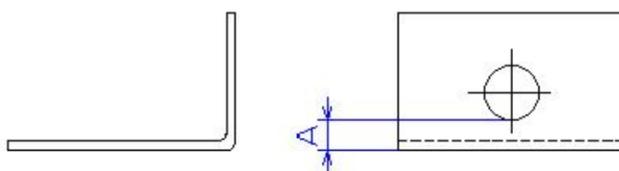
Los datos que daremos a continuación son solo para la referencia mostrada, ya que el radio interior depende de varios factores como son el radio del punzón, el tipo de material, etc.

Material	Esp.	Radio exterior, plegado a 90° (Punzón 88° y Radio 0.2)		
		WB-120	WB-230	WB-650
Acero 27Kg/mm ² – 41Kg/mm ²	1.0	1.468	2.016	
	1.6		2.570	2.766
	2.3		3.195	3.966
Acero 44Kg/mm ²	3.2			5.580
	4.5			7.320
	6.0			8.630
Inoxidable 49Kg/mm ² 52Kg/mm ²	0.5	1.248	1.620	
	1.0	1.655	2.425	2.041
	1.5		2.775	3.266
	2.0		3.210	3.104
	3.0			5.448
Aluminio	0.5	1.010	1.083	
	1.0	1.675	2.004	
	1.5		2.940	2.767
	2.0		3.222	3.974

○ Distancia mínima entre el taladro y la línea de plegado para evitar deformación del agujero

Los datos que daremos a continuación son solo para la referencia mostrada, ya que depende de varios factores como son el radio del punzón, el tipo de material, etc.

Material	Esp.	Dist. Tope / V	Distancia mínima (A)		
			WB-120	WB-230	WB-650
Acero 27Kg/mm ² – 41Kg/mm ²	1.0	2.74 / V6	2.41	2.50	
	1.6	3.58 / V10		2.88	
Acero 44Kg/mm ²	3.2	9.02 / V25			7.70
	4.5	12.78 / V32			9.50
	6.0	16.83 / V50			11.75
Inoxidable 49Kg/mm ² 52Kg/mm ²	1.0	2.70 / V6	2.46	2.60	
	1.5	3.97 / V10		3.75	
Aluminio	1.0	2.53 / V6	1.83	2.00	
	2.0	3.80 / V12		3.52	





○ **Fuerza de plegado (kN/m)**

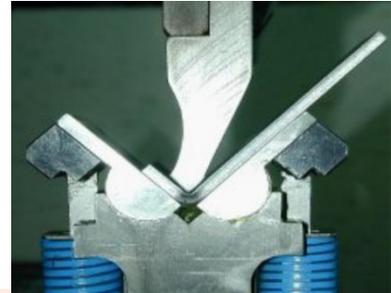
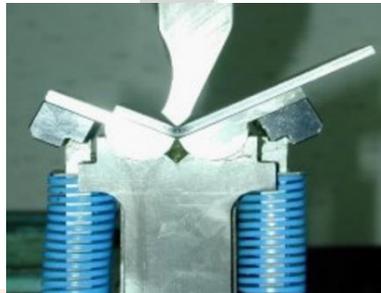
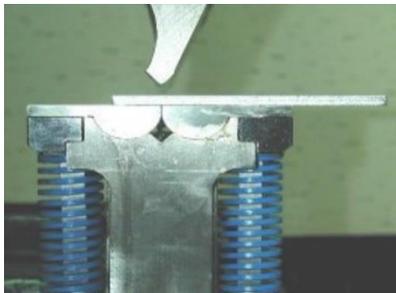
Los datos que daremos a continuación fueron tomados teniendo en cuenta el plegado de acero dulce, con $R_m = 27\text{Kg/mm}^2 - 41\text{Kg/mm}^2$.

Con Matriz WING BEND

Esp.	WB-120	WB-230	WB-650
0.3	40	40	
0.5	50	50	100
0.8	100	70	100
1.0	150	80	110
1.2	240	110	110
1.6		200	110
2.0		300	120
2.3		400	140
2.6			180
3.2			250
4.0			410
4.5			500
6.0			970

Con Matriz Estándar

Esp.	Fuerza	V
0.3	30	4
0.5	40	4
0.8	70	6
1.0	110	6
1.2	120	8
1.6	170	10
2.0	220	12
2.3	250	14
2.6	280	16
3.2	270	25
4.0	340	32
4.5	440	32
6.0	480	50



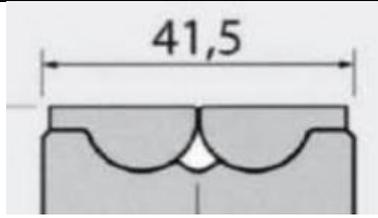
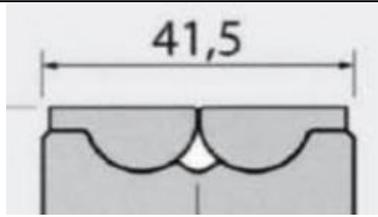
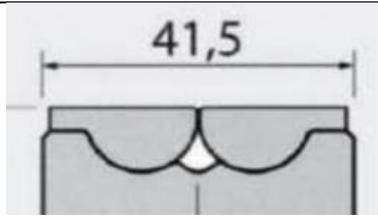
NOTA: Hay que atender a las recomendaciones del fabricante de estas. Los datos entregados en este documento pueden variar en función del fabricante.



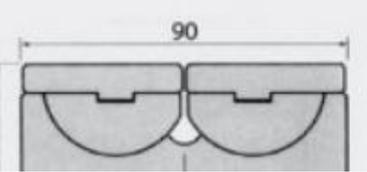
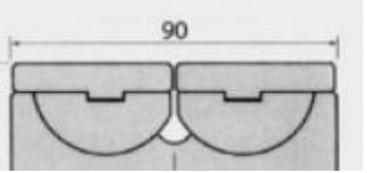
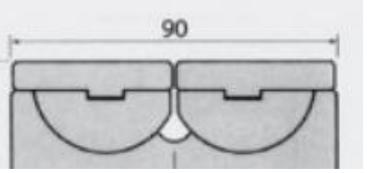
Otras referencias de matrices tipo wing bend.

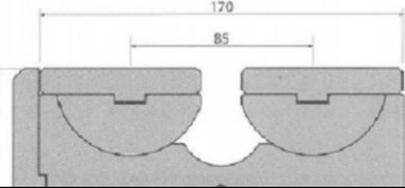
Referencia	Descripción
MRA-60-1 (Alt 60)	Espesor recomendado: 0,5-1,5mm (posible 2mm en Fe)
	Con 1,5mm ala interior mínima = 4,5mm
	Ángulo mínimo a 35°
	V equivalente 8mm
	Tonelaje máximo 100T/m
	Longitudes del fraccionado de 450mm: 20-25-30-35-40-100-200
	Peso en tramo de 50mm = 7Kg
MRA-100-1 (Alt 100)	Espesor recomendado: 0,5-1,5mm (posible 2mm en Fe)
	Con 1,5mm ala interior mínima = 4,5mm
	Ángulo mínimo a 35°
	V equivalente 8mm
	Tonelaje máximo 100T/m
	Longitudes del fraccionado de 450mm: 20-25-30-35-40-100-200
	Peso en tramo de 50mm = 7Kg
MRA-55-1 (Alt 55)	Espesor recomendado: 0,5-1,5mm (posible 2mm en Fe)
	Con 1,5mm ala interior mínima = 4,5mm
	Ángulo mínimo a 35°
	V equivalente 8mm
	Tonelaje máximo 100T/m
	Longitudes del fraccionado de 450mm: 20-25-30-35-40-100-200
	Peso en tramo de 50mm = 7Kg



Referencia	Descripción
MRA-60-2 (Alt 65)	Espesor recomendado: 2-3,2mm (posible 4mm en Fe)
	Con 2mm ala interior mín = 6mm / con 3mm ala min=7mm
	Ángulo mínimo a 60°
	V equivalente 15mm
	Tonelaje máximo 150T/m
	Longitudes del fraccionado de 450mm: 20-25-30-35-40-100-200
	Peso en tramo de 50mm = 8Kg
MRA-100-2 (Alt 100)	Espesor recomendado: 2-3,2mm (posible 4mm en Fe)
	Con 2mm ala interior mín = 6mm / con 3mm ala min=7mm
	Ángulo mínimo a 60°
	V equivalente 15mm
	Tonelaje máximo 150T/m
	Longitudes del fraccionado de 450mm: 20-25-30-35-40-100-200
	Peso en tramo de 50mm = 8Kg
MRA-55-2 (Alt 60)	Espesor recomendado: 2-3,2mm (posible 4mm en Fe)
	Con 2mm ala interior mín = 6mm / con 3mm ala min=7mm
	Ángulo mínimo a 60°
	V equivalente 15mm
	Tonelaje máximo 150T/m
	Longitudes del fraccionado de 450mm: 20-25-30-35-40-100-200
	Peso en tramo de 50mm = 8Kg



Referencia	Descripción
MRA-60-3 (Alt 100)	<p>Espesor recomendado: 4-6mm (posible 8mm en Fe)</p> <p>Con 4 y 6mm ala interior mín = 18mm</p> <p>Ángulo mínimo a 50°</p> <p>V equivalente 35mm</p> <p>Tonelaje máximo 250T/m</p> <p>Longitudes del fraccionado de 455mm: 45-50-60-100-200</p> <p>Peso en tramo de 50mm = 29Kg</p>
	
MRA-100-3 (Alt 100)	<p>Espesor recomendado: 4-6mm (posible 8mm en Fe)</p> <p>Con 4 y 6mm ala interior mín = 18mm</p> <p>Ángulo mínimo a 50°</p> <p>V equivalente 35mm</p> <p>Tonelaje máximo 250T/m</p> <p>Longitudes del fraccionado de 455mm: 45-50-60-100-200</p> <p>Peso en tramo de 50mm = 29Kg</p>
	
MRA-55-3 (Alt 70)	<p>Espesor recomendado: 4-6mm (posible 8mm en Fe)</p> <p>Con 4 y 6mm ala interior mín = 18mm</p> <p>Ángulo mínimo a 50°</p> <p>V equivalente 35mm</p> <p>Tonelaje máximo 250T/m</p> <p>Longitudes del fraccionado de 455mm: 45-50-60-100-200</p> <p>Peso en tramo de 50mm = 29Kg</p>
	

Referencia	Descripción
MRA-60-4 (Alt 90)	<p>Espesor recomendado: 6-12mm (posible 16mm en Fe)</p> <p>Con 6 y 8mm ala interior mín = 56mm</p> <p>Ángulo mínimo a 75°</p> <p>V equivalente 85mm</p> <p>Tonelaje máximo 300T/m</p> <p>Peso en tramo de 50mm = 60Kg</p>
	
MRA-90-4 (Alt 90)	<p>Espesor recomendado: 6-12mm (posible 16mm en Fe)</p> <p>Con 6 y 8mm ala interior mín = 56mm</p> <p>Ángulo mínimo a 75°</p> <p>V equivalente 85mm</p> <p>Tonelaje máximo 300T/m</p> <p>Peso en tramo de 50mm = 60Kg</p>
