

# ROVALMA, S.A.

ACEROS PARA HERRAMIENTAS Y SUPERALEACIONES.

C./ Apolo, 51 - Pol. Ind. "Can Parellada"  
08228 TERRASSA (BARCELONA) SPAIN  
E-Mail: tecnica@rovalma.com

Telf: +34 - 937 362 380 (\*)  
Fax: +34 - 937 855 453  
Web: www.rovalma.com

## PKT - 117

Acero de trabajo en caliente pre-tratado hasta 1500 MPa.

### Composición ( % en peso ):

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	P	S	Ni	Otros
0.50 = 0.60	0.10 = 0.40	0.65 = 0.95	1.00 = 1.20	0.45 = 0.55	0.07 - 1.12	0.030 max	0.12 max	1.50 - 1.80	0.8

### Características:

Acero clásico de herramientas para trabajo en caliente aleado al Ni, Cr, Mo, con buena tenacidad respecto a dureza y muy alta resistencia a la compresión. Posee una marcada resistencia al desgaste a alta temperatura (ver Figura 1) así como al revenido (ver Figura 2), y un elevado coeficiente de conductividad térmica. Especialmente apto para nitrurar en sales, puede también nitrurarse en gas, sulfunizarse o carbo-sulfo-nitrurarse. Se alcanza una microdureza superficial después de nitrurado superior a 800 Hv.

El PKT-117 contiene aditivos que le confieren buena mecanibilidad en estado templado y revenido a durezas del orden de 390-440 HB, siendo ésta la dureza estándar de suministro en estado pre-tratado.

### Aplicaciones:

El PKT - 117 está especialmente recomendado para la fabricación de moldes de inyección de termoplásticos, termoestables y aleaciones base Zinc (improntas, boquillas, machos...). También es apto para la inyección de Aluminio en ciertas condiciones (caso de grandes dimensiones de molde y tiradas no excesivamente largas). Muy adecuado para la construcción de "correderas", mejor nitrurado (la capa nitrurada en el PKT-117 es especialmente compacta). La mejor solución para moldes grandes, a durezas de 150 Kp/mm<sup>2</sup>, placas porta insertos, sufrideras, guías, pisadores, columnas y casquillos para matrices. Camisas para zunchar en caliente núcleos de metal duro, WOV-555, "Stellite" o aceros a mayor dureza ( Hay que rectificar la cara exterior del núcleo y la interior de la camisa de PKT-117. El encamisado hay que realizarlo calentando el zuncho a 380 °C. La interferencia debe ser del 4.5 ‰ si se entra con prensa y del 4 ‰ si se entra a mano o con martillo). Matrices para desbarbar en caliente y frío, matrices de corte para plata, alpaca y aleaciones blandas. Punzones y matrices de embutición (en estado sulfonado). Estampas de forja, mandriles, empujadores y portamatrices de extrusión. Cuchillas de cizalla y plegadora.

Engranajes, ejes, bulones, husillos y tornillos sin fin de alta severidad. Cualquier elemento mecánico que requiera la resistencia mecánica o límite elástico que presenta el PKT - 117 (ver Tabla I).

### Conformación en caliente:

Calentar lentamente y a penetración total hasta 1.050 °C, forjar a máximo 60mm. por pasada, y recalentar cuando se alcancen los 800 °C.

### Recocido de reblandecimiento:

Calentar lentamente hasta el núcleo a 720 - 740 °C, mantener de 2 a 4 horas y enfriar a máximo 25 °C/h. hasta los 650 °C. a partir de esta temperatura se puede seguir con enfriamiento al aire. Las piezas correctamente recocidas, tendrán una dureza máxima de 249 HB.

### Estabilizado para eliminar tensiones:

Cuando las herramientas han sufrido un severo mecanizado, con fuertes tensiones de trabajo y pérdida de equilibrio por un importante corte de fibras, es conveniente, someterlas a un estabilizado para eliminar tensiones durante la fase de desbaste. Calentar lentamente a penetración total a 520-550 °C, mantener 2-4 h. y enfriar lentamente en el horno.

### Temple y revenido:

Para templar, precalentar a 500 °C, austenizar a 840-870 °C. y enfriar en aceite o baño a 180-200 °C. El tiempo de permanencia a temperatura de austenización se fijará según tamaño y geometría de la herramienta, mínimo 15 minutos más un tiempo adicional de 1 minuto por cada 2 mm. de espesor (ver Figura 3).

Inmediatamente después del temple y mientras la pieza está ligeramente caliente (50 °C. aprox.), empezar el ciclo de revenido, según gráfico (ver Figura 1), manteniendo a temperatura 2,5 minutos por mm. de espesor, mínimo 1 h. En cuanto la pieza esté totalmente fría, para conseguir las óptimas cualidades, es imprescindible un segundo revenido.

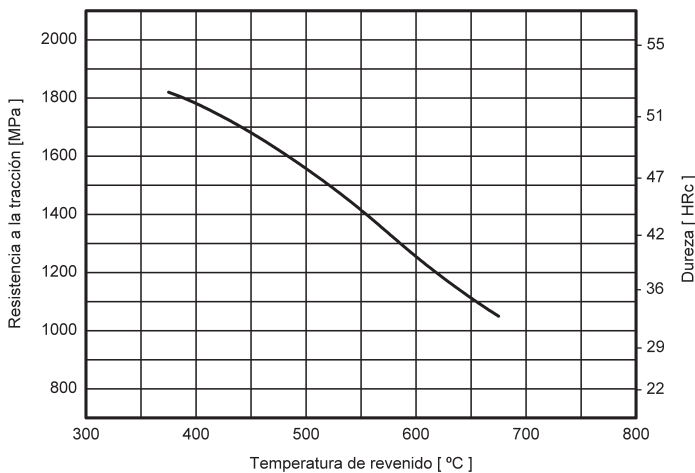


Figura 1.- Gráfico de Revenido. Austenizado a 860 °C. Probeta de 25x25x25 mm.

### Precauciones en la electroerosión:

En los trabajos de electroerosión, especialmente cuando existen problemas para una limpieza correcta, puede ocurrir que la superficie erosionada no quede totalmente uniforme, debido a la mayor resistividad eléctrica y más bajo punto de fusión de algunos componentes aditivos para mejorar la mecanibilidad. En el caso de que esta superficie deba quedar como grabado final, es aconsejable orientar las fibras del acero, perpendiculares a la mencionada superficie.

### Mecanización:

En las operaciones de desbaste, para: torneado, fresado y taladrado, es imprescindible un avance mínimo de 0,2mm. por diente y revolución, refrigeración en continuo, y sacar la viruta blanca. En la tabla II se presentan los parámetros recomendados para las distintas operaciones de mecanizado por arranque de viruta del PKT-117.

Los taladros para roscar y escariar, es aconsejable hacerlos con broca de afilado excéntrico, a fin de no pulir las paredes del agujero.

Para escariar, debe hacerse el agujero suficientemente pequeño para que en ningún momento coincida el labio del escariador con la superficie dejada por la broca.

En el roscado a mano, no debe romperse virutas girando el macho hacia atrás, también debe evitarse el avance a sacudidas, por consiguiente, es conveniente roscar siempre hacia adelante y con velocidad uniforme.

### Notas Generales:

Recordamos a los usuarios de PKT-117 para moldes de inyectar que para eliminar totalmente la zona decarburada, es necesario rebajar 5% del espesor de la placa en la zona de cierre.

Recordamos también que en la mecanización por fresas de control numérico, no se producen zonas brillantes en las esquinas interiores, por lo que en estos casos, la mecanización no es más costosa que en aceros bonificados a durezas muy inferiores.

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS							
Temperatura de ensayo [°K]	293	373	573	773	873	Otro	Unidades
<b>Constantes físicas.</b>							
Dilatación térmica lineal		11	12.7	14.0	14.1		$\times 10^{-6} \cdot K^{-1}$
Conductividad calorífica	37			38.1	37.2		$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
Calor específico	420			545	580		$J \cdot Kg^{-1} \cdot K^{-1}$
Temperatura de transición alfa-gamma						998	K
						1038	K
Densidad	7.82			7.66	7.61		$\times 10^3 \cdot Kg \cdot m^{-3}$
Resistividad eléctrica	31			71	84		$\times 10^{-8} \cdot \Omega \cdot m$
Módulo de elasticidad a tracción	214			175	165		$\times 10^3 \cdot MPa$
<b>Propiedades Mecánicas.</b>							
Resistencia a tracción (46.5 HRc)	1505	1490	1300	830	460		MPa
Límite elástico 2% (46.5 HRc)	1305	1290	1110	635	300		MPa
Alargamiento en 50mm. (46.5 HRc)	16	15.5	14.5	27.5	43		%
Reducción de área (46.5 HRc)	34	33.8	35	53	81.5		%
Resiliencia Charpy - V (45.5 HRc)	19						J
Charpy Unnotched [7x10x55] (45.5 HRc)	210						J
Resistencia al desgaste (45.5 HRc)	68						Coefficiente ROVALMA-2

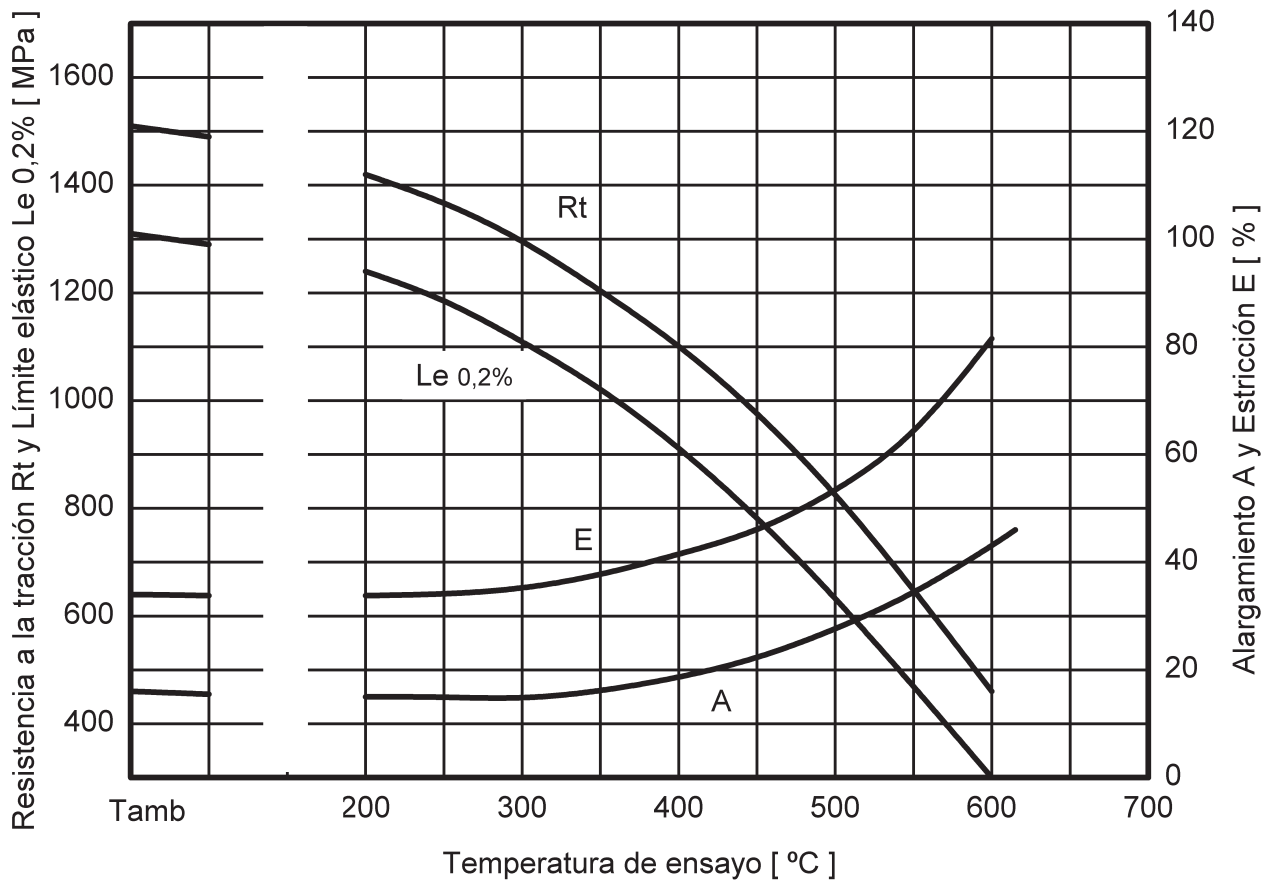


Figura 2.- Diagrama de propiedades mecánicas a alta temperatura.

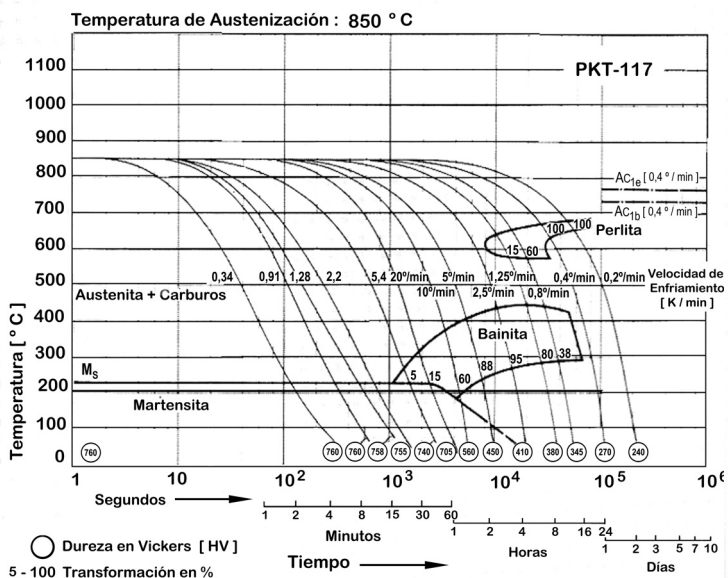


Figura 3.- Gráfico CCT.

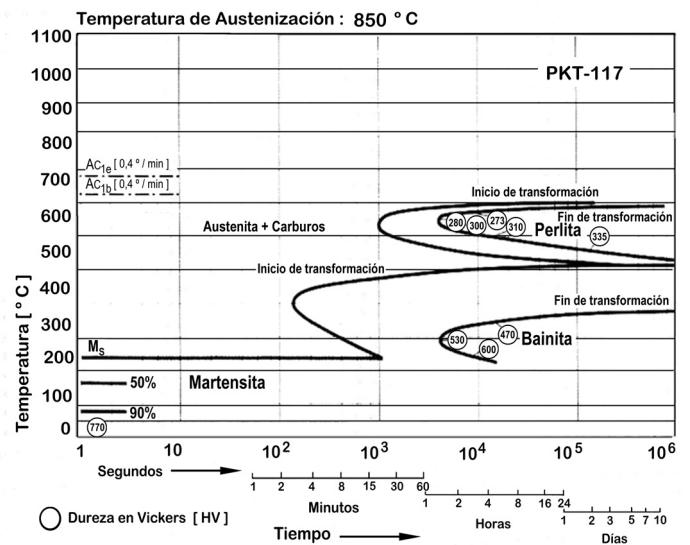


Figura 4.- Gráfico TTT.

Parámetros para el mecanizado del PKT-117 templado y doble revenido a 1500 MPa								
Torneado								
Material de la herramienta	Profundidad de corte (pasada) [ mm ]	Velocidad de corte [ m / minuto ]	Avance [ mm/revolución ]	Refrigerante				
CW - M 20	0,4 - 5	82 - 104	0,2 - 0,5	(1)				
Acero rápido M 42	0,2 - 4	18 - 26	0,2 - 0,3	(1)				
Fresado Helicoidal								
Material de la herramienta	Profundidad de corte (pasada) [ mm ]	Velocidad de corte [ m / minuto ]	Avance [ mm/diente ]	Refrigerante				
CW - M 30	0,2 - 5	78 - 86	0,1 - 0,33	(1)				
Acero rápido M 42	0,1 - 5	22 - 30	0,1 - 0,25	(1)				
Fresado con plato de pastillas								
CW - M 20	0,2 - 5	80 - 90	0,2 - 0,5	(1)				
CW recubierto, TiN	0,2 - 5	90 - 100	0,2 - 0,5	(1)				
Taladro								
Material de la herramienta	Diámetro del agujero en mm.						Velocidad de corte [ m / minuto ]	Refrigerante
	2,5	5	10	15	20	más		
	Avance [ mm / revolución ]							
Acero rápido M 42	0,12	0,18	0,25	0,33	0,40	0,4 - 0,6	15 - 22	(1)
Acero rápido M 2	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,4 - 0,6	10 - 16	(1)
Escariado								
CW - M 20	0,08	0,15	0,20	0,25	0,30	0,4 - 0,6	30 - 40	(2)
Acero rápido M 42	0,08	0,13	0,20	0,23	0,30	0,4 - 0,6	15 - 20	(2)
Serrado								
Material de la herramienta	Velocidad de corte [ m / minuto ]	Avance [ mm/diente ]	Ángulo de corte	Refrigerante				
CW	30	0,1	5 ° +	(1)				
Acero rápido M 42	22	0,1	10 ° +	(1)				
Acero rápido M 2	18	0,08	10 ° +	(1)				
Roscado								
Acero rápido M 2	4 - 6			(3)				

(1) - Emulsión taladrina sintética al 10% (2) - Aceite de corte para trabajos pesados (3) - Aceite de corte para trabajos pesados con disulfuro de Molibdeno

Puede encontrar la última actualización de esta hoja técnica, y de los demás productos, en nuestra página World Wide Web.

Los datos que se dan en esta hoja, son a título general informativo y Rovalma, S.A. no se responsabiliza de interpretaciones particulares que puedan hacerse de los mismos.