



# Temple superficial por inducción





Empresa española pionera en esta especialidad, con más de 30 años de experiencia dispone de tecnología propia en diseño y fabricación de inductores así como unos modernos medios técnicos que pone al servicio de la industria en general.

#### SECTORES INDUSTRIALES EN LOS QUE DESARROLLA SU ACTIVIDAD

- Máquina herramienta:  
Bancadas, columnas, etc.
- Automoción:  
Manguetas, cajas satélite, cremalleras, etc.
- Todo tipo de rodillos:  
De laminación, curvadores, etc.
- Todo tipo de ruedas:  
Grúa, vagonas, soleras de hornos
- Engranés
- Divisores de precisión
- Matrices

- Husillos y barras lisas
- Todo tipo de piezas especiales:  
Levas, pistones, piezas del sector naval, cuchillas, etc.

#### DIMENSIONES MÁXIMAS

##### MESURES MAXIMALES

- Piezas cilíndricas:  
Diámetros hasta 125 mm. y 17 m. de longitud  
Diámetros entre 125/1.000 mm. y 9 m. de longitud.
- Piezas longitudinales:  
Bancadas, reglas, cuchillas,...  
Longitud máxima de 18 m.
- Piezas circulares:  
Coronas, poleas,... Diámetro máximo de 7 m.
- Peso máximo de 30 Tm.







Desde las pequeñas piezas hasta coronas de grandes dimensiones se benefician del temple superficial consiguiendo en aceros sin alea mejores rendimientos que utilizando metales aleados o metales clásicos de tratamientos.

## PROPIEDADES MECÁNICAS EXTRAORDINARIAS

### PROPIÉTÉS MÉCANIQUES EXTRAORDINAIRES

Difícilmente alcanzables por otras técnicas alternativas. Resulta, por ello, insustituible en el diseño de piezas destinadas a condiciones severas de trabajo: fuerte desgaste, elevadas sollicitaciones de fatiga por flexión o torsión, presiones específicas altas, etc.



Gran número de piezas quedan dispuestas tras el endurecimiento por temple superficial para una utilización inmediata.

## TEMPLE SUPERFICIAL POR INDUCCIÓN

### TREMPE SUPERFICIEL PAR INDUCTION

*El Temple por inducción, abreviadamente T.p.I., es una técnica moderna de tratamiento térmico selectivo, que permite lograr características metalúrgicas y mecánicas extremadamente favorables en zonas determinadas de cualquier pieza. Sus especiales características le confieren las cualidades que describimos a continuación.*

## PRECISA LOCALIZACIÓN DE LA ZONA TRATADA

### LOCALISATION PRÉCISE DE LA ZONE TRAITÉE

El T.p.I. afecta estrictamente a la zona seleccionada, con una penetración controlable. El resto del material de la pieza no sufre calentamiento ni transformación alguna, resultando así una combinación ventajosa de ambas zonas, con un comportamiento complementario muy conveniente ante las sollicitaciones de servicio.

## MÍNIMA DEFORMACIÓN

### DÉFORMATION MINIME

Resultado de la limitación en la zona tratada, indicada en el punto anterior. Los valores de deformación final detectables son tan bajos, que permiten frecuentemente terminar la pieza en su totalidad antes de aplicarle el T.p.I.

## GRAN ECONOMÍA

### GRANDE ÉCONOMIE

Por el notable incremento en los coeficientes de trabajo que facilitan el tratamiento por inducción.  
Por la simplificación operativa que supone el proceso, dentro de las fases del mecanizado.  
Por el considerable ahorro que significa el poder prescindir del uso de aceros aleados, sustituidos por aceros al carbono o incluso hierro fundido.



*Matrices de fundición a las que se les ha aplicado una capa de dureza uniforme y controlada en las zonas críticas que lo precisan.*



**K** Una elevada dureza en la capa superficial y un núcleo tenaz ofrecen una óptima combinación para lograr el mejor rendimiento de este rodillo de gran longitud.



**K** Una utilización ya universal del T.p.l. es el endurecimiento de prismas de elementos de Máquina Herramienta. Las mesas y columnas de fresadora, bancadas de torno... de Fundición Gris sin alear -200 HB- quedarán tras el tratamiento con una dureza superior a 500 HB. Esto permite una duración 6 veces más prolongada, una mayor estabilidad dimensional en la máquina, una eliminación de agarrotamiento o rayados, con lo que el envejecimiento de la misma, es inapreciable y una precisión mantenida a lo largo de toda su duración.



## AMPLIAS POSIBILIDADES POSSIBILITÉS ÉTENDUES

Las limitaciones impuestas por este tratamiento son muy generosas, tanto en lo relativo a aplicaciones, como a formas, dimensiones o materiales de partida.

## MATERIALES IDÓNEOS MATÉRIAUX PROPRES

### ACERO (FORJADO O MOLDEADO)

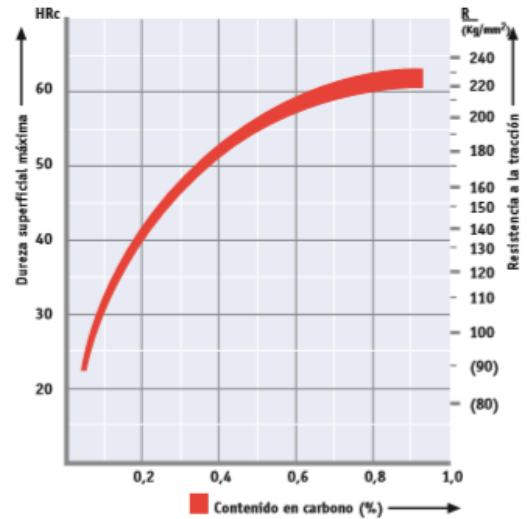
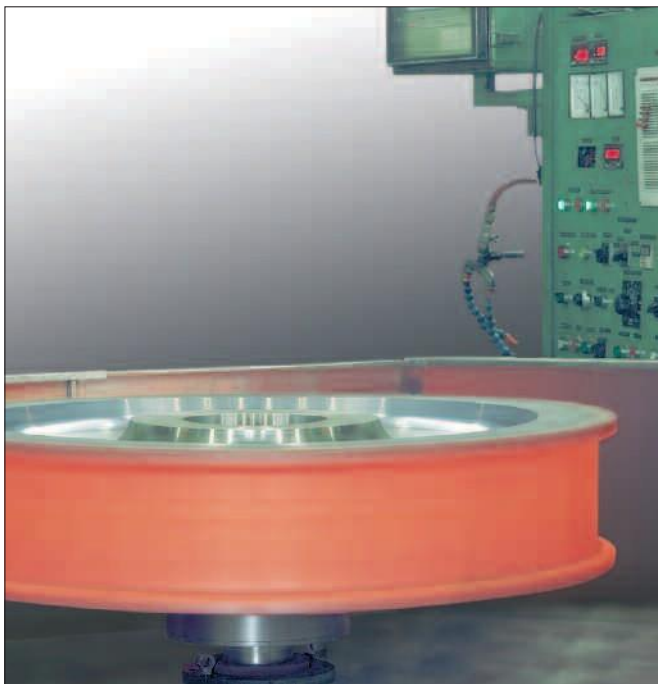
- Al carbono.
- De baja aleación: gran resistencia, gran elasticidad,

etc.

- De alta aleación: resistentes al desgaste, indeformables para trabajos especiales, inoxidable, etc.

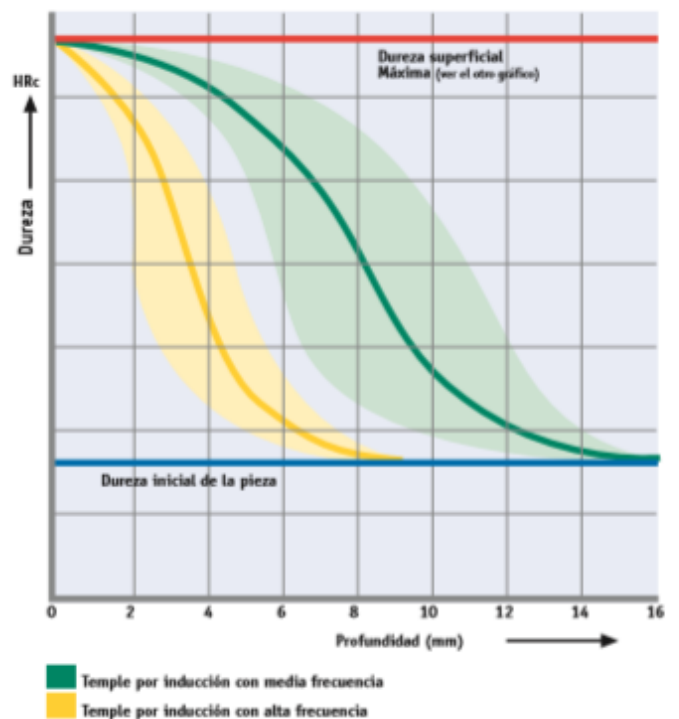
### HIERRO COLADO

- Matriz perlítica o perlítico-ferrítica.
- Grafito laminar o modular.
- De baja aleación.



### Influencia del porcentaje de carbono en el acero

Influencia sobre la dureza superficial máxima posible tras el Temple por Inducción, seguido de un revenido de eliminación de tensiones. Para las fundiciones, el factor determinante en la dureza máxima es el porcentaje de carbono combinado.



### Diagrama típico de distribución de durezas en piezas templadas por inducción

- Líneas continuas:

Dureza HRc en función de la profundidad en mm. desde la superficie.

- Zonas sombreadas:

Campos de oscilación de dureza, según factores tales como: conveniencia de mayor o menor espesor de capa templada, clase y estado inicial del acero y geometría adversa o favorable, etc.



## EQUIVALENCIAS APROXIMADAS ENTRE DISTINTOS VALORES DE DUREZA

Resist. a la tracción Kg./mm. <sup>2</sup>	Dureza			
	Brinell HB	Rockwell HRb	Vickers HV (DPH)	Shore ShC
40	115	66	115	-
41	118	67	118	-
42	121	69	121	-
43	124	70	124	-
44	127	71	127	-
45	130	73	130	-
46	132	74	132	-
47	135	75	135	-
48	138	76	138	-
49	140	77	140	-
50	143	78	143	-
51	146	79	146	-
52	149	80	149	-
53	152	81	152	-
55	157	83	157	-
56	160	84	160	-
57	163	85	163	-
58	165	86	165	-
59	168	87	168	-
61	173	88	173	-
62	176	89	176	-
64	182	90	182	-
65	185	91	185	-
67	191	92	191	-
69	196	93	196	-
70	199	94	199	-
72	205	96	205	-
74	212	97	212	-
76	217	99	217	-
78	222	100	222	-
80	228	101	228	-
82	235	102	235	-
84	240	103	240	-
87	248	104	248	-
89	254	105	254	-
92	265	106	265	-
94	270	107	270	-
97	280	108	280	-
100	290	109	290	-

Resist. a la tracción Kg./mm. <sup>2</sup>	Dureza			
	Brinell HB	Rockwell HRb	Vickers HV (DPH)	Shore ShC
103	298	31,0	298	55
106	307	31,6	307	56
109	315	32,3	316	57
112	324	33,0	328	58
116	334	34,7	340	59
119	343	35,8	350	60
123	353	37,0	363	61
127	364	38,2	377	62
131	375	39,5	390	63
136	390	40,8	410	64
140	402	42,0	420	65
145	416	43,4	440	66
149	427	44,5	450	67
153	438	45,6	465	69
157	450	46,6	480	70
162	463	47,8	495	71
166	474	49,0	510	72
170	485	50,2	525	73
174	496	51,3	540	75
180	514	52,6	560	76
186	530	54,0	580	77
192	544	55,0	600	79
196	558	56,0	620	80
201	572	57,0	640	82
206	586	58,0	660	83
210	598	59,0	680	85
214	610	59,8	700	87
218	620	60,6	720	89
221	627	61,5	740	90
225	636	62,2	760	92
228	645	63,0	780	93
230	655	63,6	800	95
-	-	64,2	830	96
-	-	64,9	840	98
-	-	65,5	860	99
-	-	66,0	880	101
-	-	66,5	900	102
-	-	66,8	920	103
-	-	67,0	940	104

NOTAS: La dureza SHORE debe hacerse corresponder solamente con la VICKERS. Las equivalencias señaladas son válidas en la práctica para el acero.

No deben ser utilizadas con rigor para el hierro fundido.



Pol. Ind. Ampliación Comarca I C/L, nº2  
31160 Orcoyen (Navarra) SPAIN  
Phone: (34) 948 355 103 • Fax: (34) 948 355 104  
tratamientos@tiruna.com • www.tratiisa.com