

Aceros y aleaciones especiales



São Carlos - São Paulo - Brasil

**Fundidos Estáticos**  
**Fundidos Centrifugados**  
**Montaje Petroquímico**  
**Mecanizado**  
**Forja**



**ENGEMASA**  
ENGENHARIA E MATERIAIS LTDA

[www.engemasa.com.br](http://www.engemasa.com.br)





## **Hace más de 40 años manteniendo los valores e innovando en tecnología.**

La ENGEMASA surgió de los ideales de modernización de los años 70, cuando un grupo de ingenieros de la Universidad de São Paulo (USP) y de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar) se unieron en 1976 para fundar una empresa de fundición de aceros inoxidables y aleaciones especiales para sustituir productos de importaciones.

En la década de los años 90, a través de sólidas relaciones con importantes universidades nacionales y laboratorios de pesquisa, Engemasa entra al mercado Petroquímico suministrando fundidos estáticos en aleaciones de alto níquel y cromo para los trabajos en altas temperaturas. En respuesta a las solicitudes del mercado, Engemasa desarrolla tecnología para fabricación de Tubos Centrifugados e inicia el montaje de columnas para altos hornos de acuerdo a los más rigurosos controles metalúrgicos de adiciones micro aleaciones, garantizando su desempeño para trabajos a altas temperaturas.





## **POLÍTICA DE CALIDAD**

Proveer productos fundidos, forjados y centrifugados brutos o mecanizados de ceros o aleaciones especiales buscando atender a todas las necesidades y expectativas del cliente a través de:

- Atención a todos los requisitos técnicos;
- Mejora continua de la gestión, procesos y productos;
- Capacitación y motivación del equipo;
- Alianzas con clientes y proveedores externos.

## **CERTIFICACIONES**

ISO 9001:2015  
AD 2000-Merkblatt W0

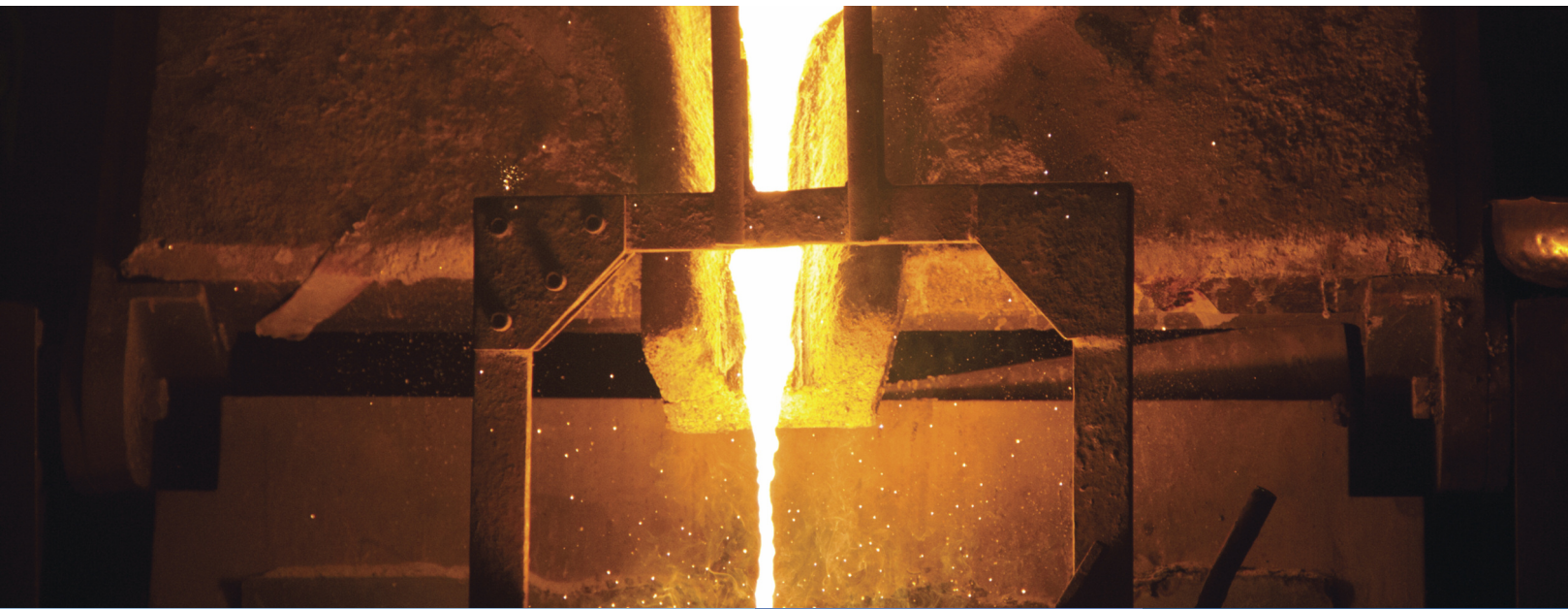
## **CALIDAD**

Engemasa produce materiales para atender a las más exigentes condiciones de trabajos en ambientes inhóspito, dónde los materiales están expuestos a corrosión, altas temperaturas y condiciones de trabajos abrasivas o hasta la combinación de algunas o todas de esas situaciones. Por esa razón nuestro control de calidad se inicia desde del recibimiento de las materias primas en nuestras instalaciones, estando presente en todas las etapas de nuestro proceso fabril, hasta la entrega a nuestros clientes.

## **PESQUISA Y DESARROLLO**

LA ENGEMASA invierte en investigación interna y externa, trabajando conjuntamente con las mejores universidades e institutos del país en el desarrollo de aleaciones especiales, buscando un alto desempeño en los productos que se proporciona.



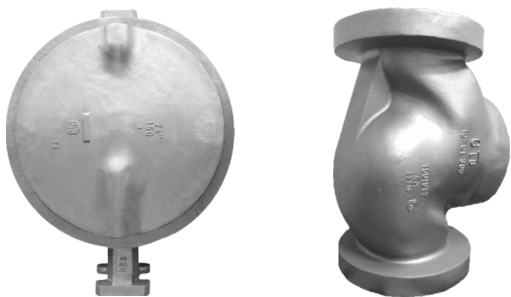


## FUNDIDOS ESTÁTICOS

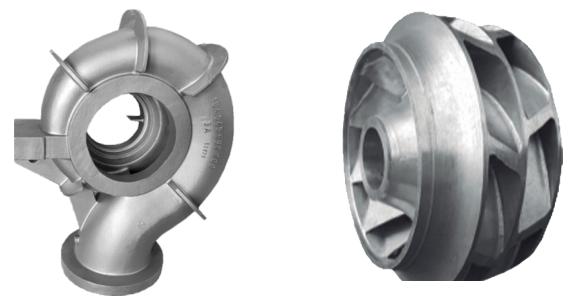
Nuestros moldes se producen con el control de proceso más asertivo para cumplir con las microestructuras y propiedades deseadas. Con experiencia en los más variados segmentos industriales y tipos de piezas, Engemasa tiene la capacidad de fabricar piezas de fundición de 1 a 6,000 kg.

En nuestras instalaciones, es posible realizar pruebas destructivas y no destructivas como pruebas hidrostáticas, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido y gammagrafía.

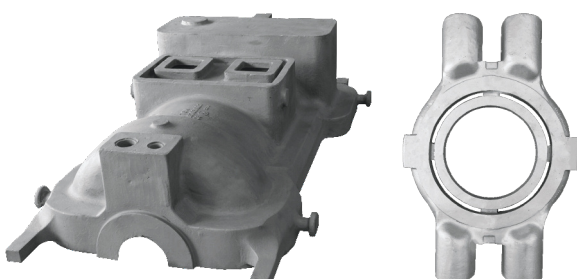
### Válvulas



### Bombas



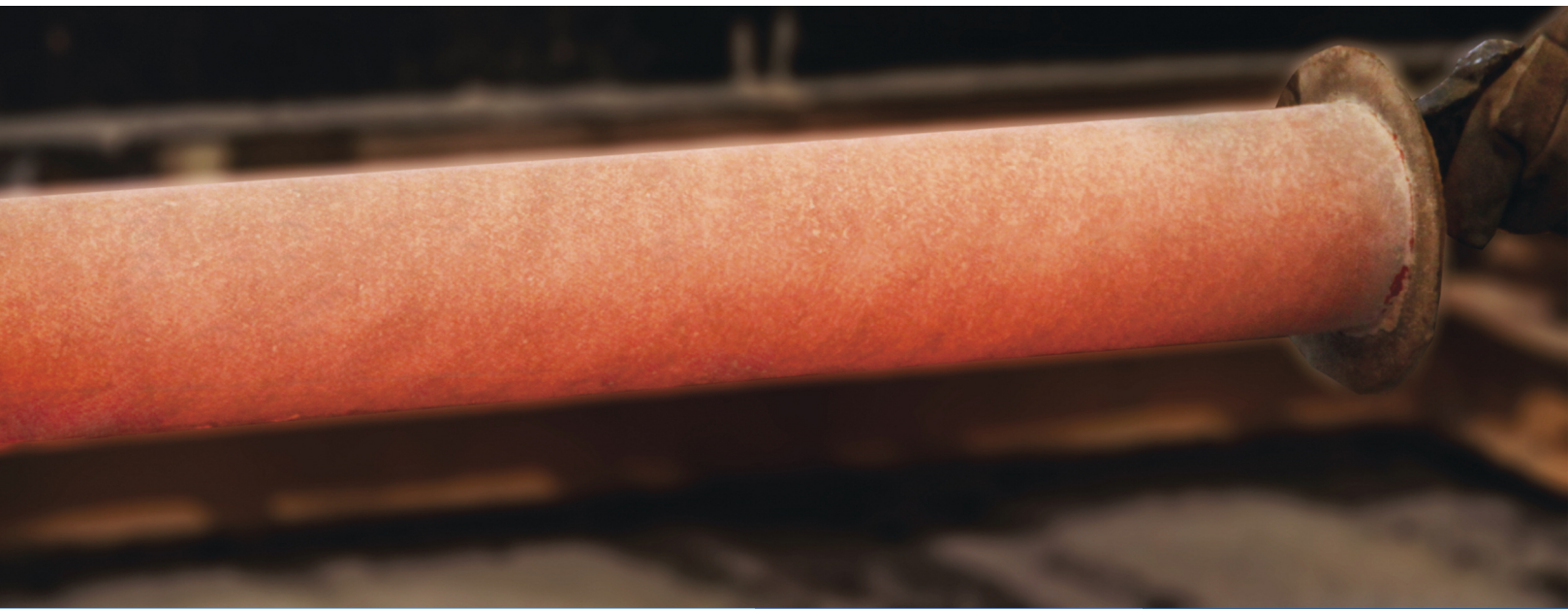
### Turbinas



### Químico y Petroquímico

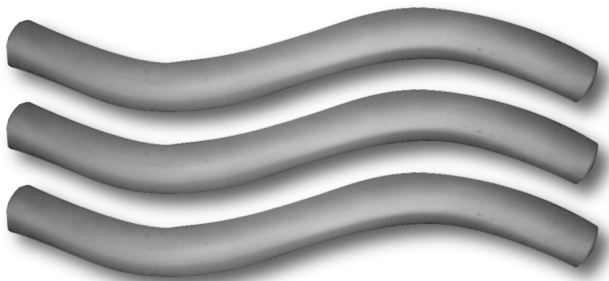






## **FUNDIDOS CENTRIFUGADOS**

El proceso de centrifugación es uno de los más versátiles en Engemasa, dónde se es posible la producción de tubos sin soldaduras, de diámetro que varía entre los 55 e 350 mm hasta 4.500 mm de longitud. Los tubos son producidos de acuerdo a lo más riguroso control de composición química y de parámetros de centrifugación para evolución de la estructura metalográfica adecuada, examen dimensional y ensayo no destructible.



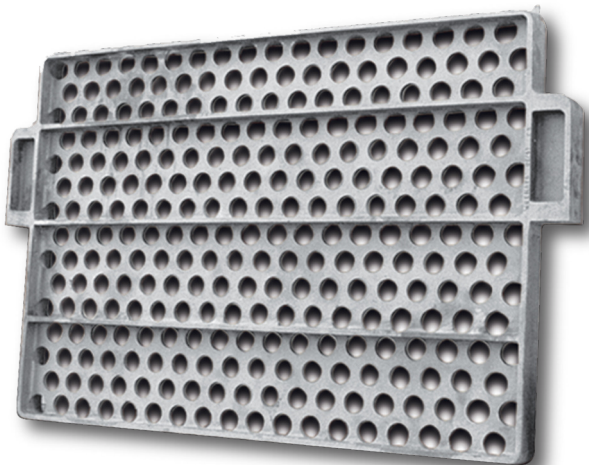
- ✓ ENGEMASA produce tubos sin soldaduras centrifugados para atender las más severas condiciones de corrosión, altas temperaturas y abrasión.
- ✓ Tecnología de plegado de tubos por inducción térmica, posibilitando la conformación de tubos de bajo alargamiento en formatos diversos.





## MONTAJE PETROQUÍMICO

Desde 1986 Engemasa viene conquistando el reconocimiento mundial a través de la fabricación de piezas fundidas estáticas y tubos centrifugados para aplicación en serpentinas y componentes de hornos pirolisis para la producción de etileno y hornos reforma para refino de petróleo y producción de amoníaco.



- ✓ Tecnología patentada para medición y control del nivel de carburización de los tubos en operación.
- ✓ Material de alto rendimiento y composición química que minimiza la formación de coque en el interior de los tubos y consecuentemente la carburización, aumentando el ciclo de vida de las serpentinas.







## **MONTAGEM PETROQUÍMICA**

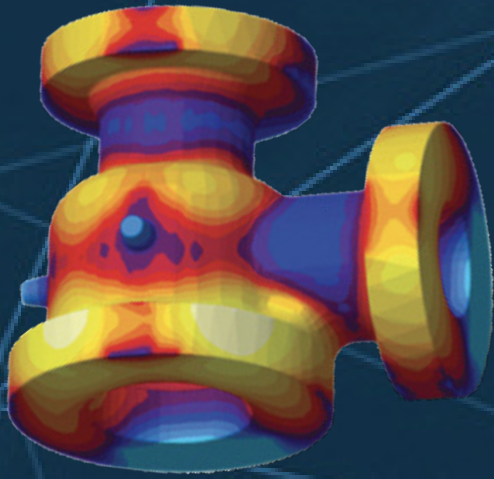
En el posventa, Engemasa cuenta con un equipo especializado que presta servicios de acompañamiento de serpentinas en operación para la prevención de fallas, ofreciendo análisis de degradación metalúrgica de los componentes en relación al fenómeno de carburización y fluencia (alargamiento).

Engemasa busca mejorar constantemente sus productos junto a sus clientes, desarrollando nuevas metodologías para el análisis de desempeño y comportamiento de los materiales y componentes en operación, con el objetivo principal de aumentar la vida útil de los hornos petroquímicos.



- ✓ Dispositivo para elevación de los hornos que permite la observación y control de la disposición y acomodación de las serpentinas en posición vertical antes del montaje en campo.

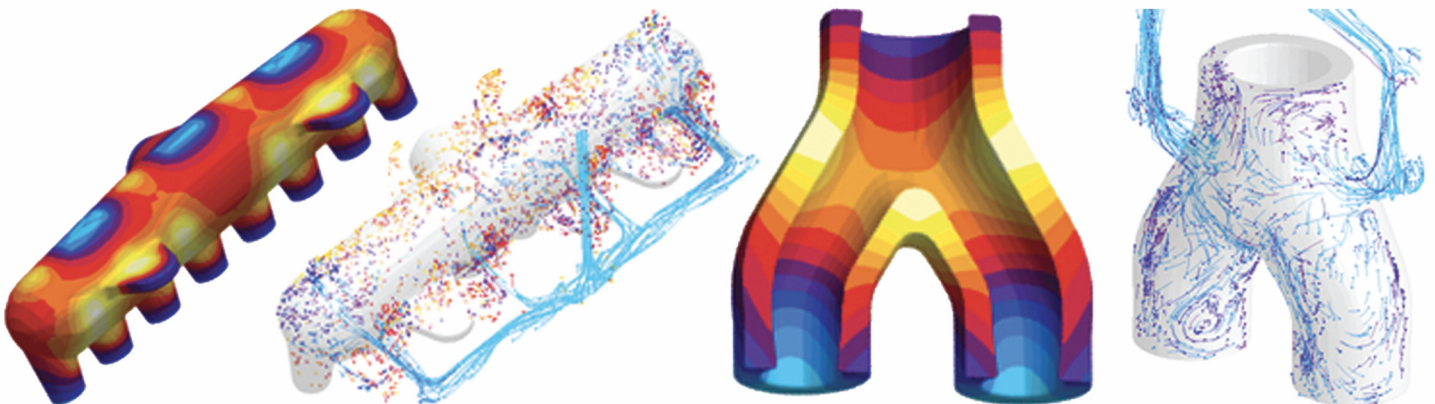




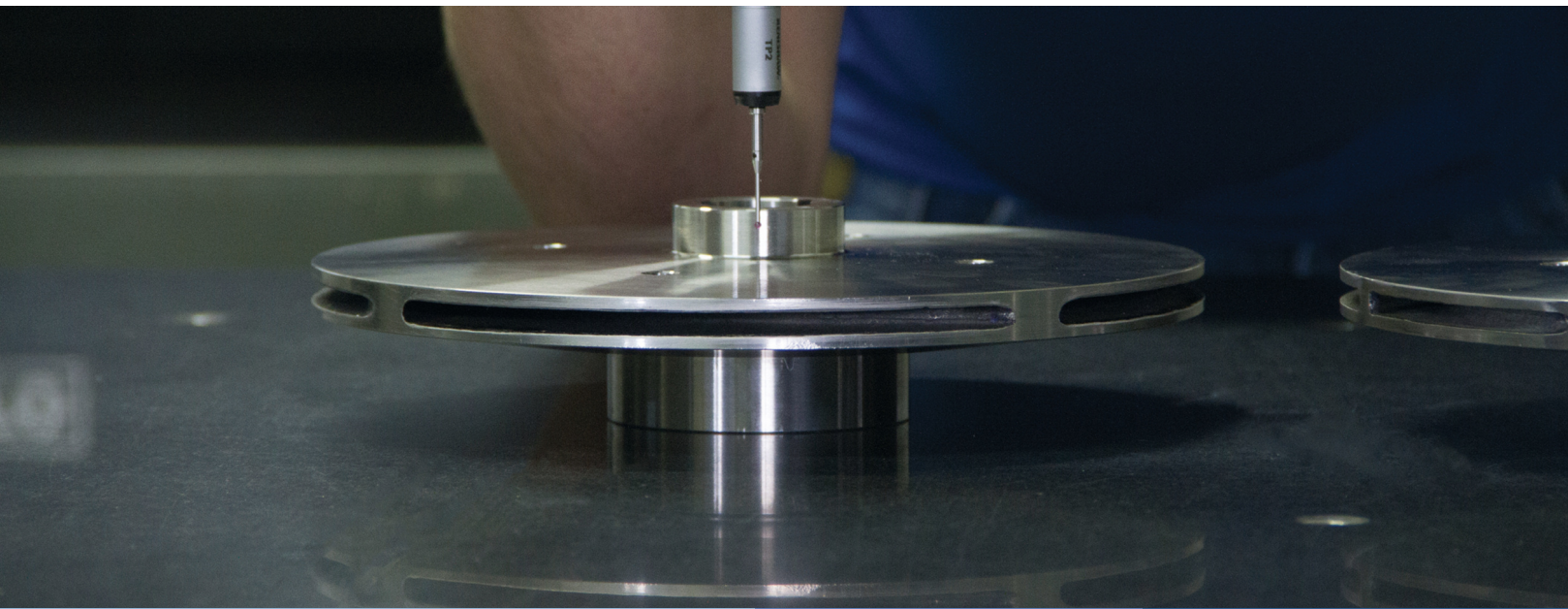
## **SOFTWARE DE INGENIERÍA DE PROCESOS Y SIMULACIÓN DE FUNDICIÓN**

Tenemos ingenieros enfocados en prevenir y resolver problemas de fundición que trabajan directamente en nuestros productos con las mejores herramientas del mercado. Para ello, trabajamos con MAGMASOFT®, un robusto software de simulación de llenado y solidificación de metales. Simulación y análisis El proceso de fundición proporciona:

- Mayor asertividad en el proyecto de fundición;
- Mayor previsibilidad de defectos durante el diseño del proyecto de fundición;
- Menor incidencia de reparaciones y piezas de desecho.







## MECANIZADO

La ENGEMASA posee en sus instalaciones una División de Mecanizado equipada con Tornos Convencionales y verticales, Mandriladoras y Centros de Mecanizado CNC. Todos los equipamientos con disponibilidad de dispositivos para preparación de herramientas y controles dimensionales del más alto padrón, entre otras máquinas.



- ✓ El Laboratorio de Metrología está altamente equipado para exámenes dimensionales, medición geométrica y de posición.



## COMPOSIÇÃO QUÍMICA Y PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ALEACIONES.

Use	Casting alloy		Chemical Compositions (wt. %) (A)									Mechanical Properties (B)				Similar Rolled (C)	Commercial Name (D)
	Designation	ASTM	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Other Elements	TS (MPa)	YS (MPa)	E (%)	RA (%)	Designation	Designation
Corrosion and Abrasion	CA6N	A743	0.06	0.50	1.00	0.02	0.02	10.5 12.5	6.0 8.0	-	-	965	930	15	50	-	-
	CA6NM	A743	0.06	1.00	1.00	0.04	0.03	11.5 14.0	3.5 4.5	0.40 1.00	-	755	550	15	35	-	-
	CA15	A217 A743	0.15	1.00	1.50	0.04	0.04	11.5 14.0	1.00	0.50	-	620	450	18	30	AISI 410	-
	CA40	A743	0.20 0.40	1.00	1.50	0.04	0.04	11.5 14.0	1.00	0.50	-	690	485	15	25	AISI 420	-
	CB30	A743	0.30	1.00	1.50	0.04	0.04	18.0 21.0	2.00	-	Cu: 0.90-1.20 Optional	450	205	-	-	AISI 431 AISI 442	-
	CB7Cu-1	A747	0.07	0.70	1.00	0.035	0.03	15.5 17.7	3.60 4.60	-	Cu: 2.50-3.20 Nb: 0.15-0.35 N: 0.05	860 1170	670 1000	10 5	-	17-4 PH	17-4 PH
	CB7Cu-2	A747	0.07	0.70	1.00	0.035	0.03	14.0 15.5	4.50 5.50	-	Cu: 2.50-3.20 Nb: 0.15-0.35 N: 0.05	860 1170	670 1000	10 5	-	15-5 PH	15-5 PH
	CC50	A743	0.50	1.00	1.50	0.04	0.04	26.0 30.0	4.00	-	-	380	-	-	-	AISI 446	-
Corrosion	1B (CD4MCuN)	A890 A995	0.040	1.00	1.00	0.040	0.040	24.5 26.5	4.7 6.0	1.70 2.30	Cu: 2.7-3.3 N: 0.10-0.25	690	485	16	-	-	-
	3A (CD6MN)	A890 A995	0.060	1.00	1.00	0.040	0.040	24.0 27.0	4.0 6.0	1.75 2.50	N: 0.15-0.25	655	450	25	-	-	-
	4A (CD3MN)	A890 A995	0.030	1.50	1.00	0.040	0.020	21.0 23.5	4.5 6.5	2.5 3.5	Cu: 1.00 N: 0.10-0.30	620	415	25	-	-	-
	5A (CE3MN)	A890 A995	0.030	1.00	1.00	0.030	0.025	24.0 26.0	6.0 8.0	4.0 5.0	N: 0.10-0.30	690	515	18	-	-	-
	6A (CD3MWN)	A890 A995	0.030	1.00	1.00	0.030	0.025	24.0 26.0	6.5 8.5	3.0 4.0	Cu: 0.50-1.00 W: 0.50-1.00 N: 0.20-0.30	690	450	25	-	-	-
	CF3	A351 A743	0.03	1.50	2.00	0.040	0.040	17.0 21.0	8.0 12.0	0.50	-	485	205	35	-	AISI 304L	18/8 Baixo C
	CF8	A351 A743	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0 21.0	8.0 11.0	0.50	-	485	205	35	-	AISI 304L	18/8
	CF20	A351 A743	0.20	1.50	2.00	0.04	0.04	18.0 21.0	8.0 11.0	-	-	485	205	30	-	AISI 302	-
	CF3M	A351 A743	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0 21.0	9.0 13.0	2.0 3.0	-	485	205	30	-	AISI 316L	18/8/2 Baixo C
	CF3MN	A351 A743	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0 21.0	9.0 13.0	2.0 3.0	N: 0.10-0.20	515	255	35	-	-	-
	CF8M	A351 A743	0.08	1.50	1.50	0.040	0.040	18.0 21.0	9.0 12.0	2.0 3.0	-	485	205	30	-	AISI 316	18/8/2
	CF8C	A351 A743	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0 21.0	9.0 12.0	0.50	Nb: 8 x %C-1.00	485	205	30	-	AISI 347	18/8 Estabilizado
	CF10SMnN	A351 A743	0.10	7.00 9.00	3.50 4.50	0.060	0.030	16.0 18.0	8.0 9.0	-	N: 0.08-0.18	585	295	30	-	-	-
	CG3M	A351 A743	0.030	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0 21.0	9.0 13.0	3.0 4.0	-	515	240	25	-	-	-
	CG8M	A351 A743	0.08	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0 21.0	9.0 13.0	3.0 4.0	-	515	240	25	-	AISI 317	-
	CH20	A351 A743	0.04	1.50	2.00	0.040	0.040	22.0 26.0	12.0 15.0	0.50	-	485	205	30	-	AISI 309	-
	CK3MCuN	A743	0.025	1.20	1.00	0.045	0.010	19.5 20.5	17.5 19.5	6.0 7.0	N: 0.18-0.24 Cu: 0.50-1.00	550	260	35	-	-	-
	CK20	A351 A743	0.04	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0 27.0	19.0 22.0	0.50	-	450	195	30	-	AISI 310	-
	CN7M	A351 A743	0.07	1.50	1.50	0.040	0.040	19.0 22.0	27.5 30.5	2.0 3.0	Cu: 3.0-4.0	425	170	35	-	-	Alloy 20
	CW2M	A494	0.02	1.00	0.80	0.03	0.02	15.0 17.5	Bal.	15.0 17.5	Fe: 2.00 W: 1.0	495	275	20	-	-	-
	CW6M	A494	0.07	1.00	1.00	0.03	0.02	17.0 20.0	Bal.	17.0 20.0	Fe: 3.00	495	275	25	-	-	-
	CW6MC	A494	0.06	1.00	1.00	0.015	0.015	20.0 23.0	Bal.	8.0 10.0	Nb: 3.15-4.50 Fe: 5.00	485	275	25	-	-	Inconel 625
	CW12MW	A494	0.12	1.00	1.00	0.030	0.020	15.5 17.5	Bal.	16.0 18.0	W: 3.75-5.25 V: 0.20-0.40 Fe: 4.5-7.5	495	275	4	-	-	-
	CX2M	A494	0.02	1.00	0.50	0.020	0.020	22.0 24.0	Bal.	15.0 16.5	Fe: 2.0-6.0	495	270	40	-	-	-
	CY40	A494	0.40	1.50	3.00	0.03	0.02	14.0 17.0	Bal.	-	Fe: 11.0	485	195	30	-	-	Inconel
	CZ100	A494	1.00	1.50	2.00	0.03	0.02	-	95.00 Min.	-	Cu: 1.25 Fe: 3.00	345	125	10	-	-	Níquel fundido
	CU5MCuC	A494	0.050	1.00	1.0	0.030	0.020	19.5 23.5	38.0 44.0	2.5 3.5	Nb: 0.60-1.20	520	240	20	-	-	-
	N7M	A494	0.07	1.00	1.00	0.030	0.020	1.0	Bal.	30.0 33.0	Fe: 3.00	525	275	20	-	-	-
	M35-1	A494	0.35	1.50	1.25	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 26.0-33.0 Nb: 0.50 Fe: 3.50	450	170	25	-	-	Monel
	M35-2	A494	0.35	1.50	2.00	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 26.0-33.0 Nb: 0.50 Fe: 3.50	450	205	25	-	-	Monel
	M25S	A494	0.25	1.50	3.5 4.0	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 27.0-33.0 Fe: 3.50	-	-	-	-	-	Monel
	M30C	A494	0.30	1.50	1.0 2.0	0.03	0.02	-	Bal.	-	Cu: 26.0-33.0 Fe: 3.50	450	225	25	-	-	Monel



## COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ALEACIONES.

Use	Casting alloy		Chemical Compositions (wt. %) (A)									Mechanical Properties (B)				Similar Rolled (C)	Commercial Name (D)
	Designation	ASTM	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Other Elements	TS (MPa)	YS (MPa)	E (%)	RA (%)	Designation	Designation
High Temperature	CT15C	A351	0.05 0.15	0.15 1.50	0.50 150	0.03	0.03	19.0 21.0	31.0 34.0	-	Nb: 0.50-1.50 N: 0.10 Cu: 0.10 / Al: 0.06	435	170	20	-	-	Manaurite 900
	HC	A297	0.50	1.00	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	4.00	0.50	-	380	-	-	-	-	-
	HD	A297	0.50	1.50	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	4.0 7.0	0.50	-	515	240	8	-	-	-
	HE	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	8.0 11.0	0.50	-	585	275	9	-	-	-
	HF	A297	0.20 0.40	2.00	2.00	0.04	0.04	18.0 23.0	8.0 12.0	0.50	-	485	240	25	-	AISI 302 B	-
	HH	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	24.0 28.0	11.0 14.0	0.50	-	515	240	10	-	AISI 309	-
	HI	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	26.0 30.0	14.0 18.0	0.50	-	485	240	10	-	-	-
	HK	A297	0.20 0.60	2.00	2.00	0.04	0.04	24.0 28.0	18.0 22.0	0.50	-	450	240	10	-	AISI 310	-
	HK40	A351	0.35 0.45	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0 27.0	19.0 22.0	0.50	-	425	240	10	-	-	-
	HL	A297	0.20 0.60	2.00	2.00	0.04	0.04	28.0 32.0	18.0 22.0	0.50	-	450	240	10	-	-	-
	HN	A297	0.20 0.50	2.00	2.00	0.04	0.04	19.0 23.0	23.0 27.0	0.50	-	435	-	8	-	-	-
	HP	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	24 28	33 37	0.50	-	430	235	4.5	-	-	-
	HP-40	-	0.30 0.40	1.50	1.50	0.03	0.03	23.0 27.0	33.0 35.0	-	Nb: 1.50	430	235	4.5	-	-	-
	HT	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	15.0 19.0	33.0 37.0	0.50	-	450	-	4	-	-	-
	HU	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	17.0 21.0	37.0 41.0	0.50	-	450	-	4	-	-	-
	HW	A297	0.35 0.75	2.00	2.50	0.04	0.04	10.0 14.0	58.0 62.0	0.50	-	415	-	-	-	-	-
	E2032Nb	-	0.08 0.15	0.15 1.25	0.50 150	0.030	0.030	19.0 21.0	31.0 34.0	-	Nb: 0.80-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	450	186	30	-	-	-
	E2535Nb-MA (Pyrolysis)	-	0.35 0.55	1.50	2.00	0.030	0.030	24.0 27.0	34.0 37.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	448	242	8 (centricast) 6 (Static)	-	-	-
	E2535Nb-MA (Reforming)	-	0.35 0.55	1.50	1.00	0.030	0.030	24.0 27.0	34.0 37.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	448	242	8 (centricast) 6 (Static)	-	-	-
	E2535Nb-LC	-	0.10 0.15	1.50	2.00	0.030	0.030	24.0 27.0	34.0 38.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	440	186	25	-	-	-
E2848W	-	0.35 0.60	1.50	1.00 2.00	0.030	0.030	27.0 30.0	47.0 50.0	0.50	Nb: 0.60 / Co: 1.0 W: 4.0-6.0 / V: 0.12 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	448	242	4	-	-	-	
E2535CoW	-	0.40 0.60	2.0	1.0 2.0	0.030	0.030	24.0 29.0	33.0 37.0	0.50	Co: 14.0-16.0 W: 4.0-6.0 Nb: 0.60 / Cu: 0.25 Al: 0.05 Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	480	270	5	-	-	-	
E3545Nb-MA	-	0.40 0.50	1.50	1.20 1.80	0.030	0.030	33.0 37.0	43.0 47.0	0.50	Nb: 0.50-1.50 Cu: 0.25 / Al: 0.05 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	440	235	5 (centricast) 3 (Static)	-	-	-	
E3045AlNb-MA	-	0.40 0.50	1.50	1.50	0.030	0.030	28.0 32.0	43.0 47.0	0.25	Nb: 0.50-1.00 Al: 3.0-5.0 Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.005 (each)	560	415	4	-	-	-	
ENiCrAl-MA	-	0.30 0.40	1.50	2.00	0.030	0.030	23.0 27.0	Bal.	0.50	Fe: 7.5-11.5 Cu: 0.25 Nb, Al, Ti microadded Pb, Sn, Zn, As: 0.010 (each)	450	250	5	-	-	-	
Non Ferrous	Designation	ASTM	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	Si	-	-	-	TS (MPa)	YS (MPa)	E (%)	RA (%)	Commercial Name	
	C95500	B148	81.0	11.0	4.0	-	4.0	-	-	-	-	620	275	6	-	Nickel Aluminum Bronze	
	C95800	B148	81.3	9.0	4.0	1.2	4.5	-	-	-	-	585	240	15	-	Nickel Aluminum Bronze	
	C95820	B148	79.0	9.5	4.5	1.0	5.2	-	-	-	-	650	270	13	-	Nickel Aluminum Bronze	



**Engemasa - Engenharia e Materiais LTDA**  
**Calle Ernesto Cardinalli, 333 - Distrito Industrial Miguel Abdelnur**  
**Código Postal: 13571-390 - São Carlos - SP - Brasil**

**+55 (16) 3363-1500**  
**[contato@engemasa.com.br](mailto:contato@engemasa.com.br)**

[www.engemasa.com.br](http://www.engemasa.com.br)