

La revolución de la movilidad y el transporte

con los aceros inoxidables Aperam



Diseñando para la próxima era de la movilidad: Materiales a la altura del desafío

El sector de la movilidad -que engloba las industrias automovilística, ferroviaria, aeronáutica y marítima- está experimentando una profunda transformación. En el sector de la automoción, en concreto, la presión normativa está acelerando el cambio hacia vehículos de cero emisiones. La prohibición europea de nuevos vehículos con motor de combustión interna para 2035 establece un plazo claro para la electrificación total. Del mismo modo, la Organización Marítima Internacional (OMI) pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte marítimo internacional en un 100% para 2050 o en torno a esa fecha. Esta transformación exige algo más que innovación en los sistemas de propulsión. Requiere soluciones con materiales que combinen rendimiento mecánico, rentabilidad y una huella de carbono reducida desde la fase de diseño.

Aperam apoya a los ingenieros de diseño de movilidad en esta transición proporcionando:

- > Soluciones de acero inoxidable adaptadas a componentes estructurales y críticos para la seguridad, incluidas las carcasas de las baterías.
- > Un modelo de producción bajo en carbono basado en el reciclaje de chatarra y la tecnología de horno de arco eléctrico.
- > Codesarrollo centrado en la integración funcional y la optimización de los costes del sistema
- > Tecnologías disruptivas y nuevas calidades de acero inoxidable diseñadas para aplicaciones de movilidad eléctrica.

Desde el suministro de materia prima hasta el diseño de aplicaciones, Aperam es un socio fiable para estrategias de descarbonización eficientes, escalables y conformes.



Su socio de confianza para navegar por el mundo de la movilidad eléctrica

Toda la industria de la automoción está en transición hacia la electrificación, lo que plantea complejos retos para la selección de materiales en componentes críticos. Aperam los aborda ofreciendo una amplia gama de soluciones avanzadas, entre las que se incluyen:

Carcasas de baterías en acero inoxidable que ofrecen un equilibrio óptimo entre resistencia a los golpes, rentabilidad y peso, además de ser totalmente reciclables.

Soluciones para el **mercado de camiones** en las que el acero inoxidable ofrece el mejor compromiso entre durabilidad y rendimiento económico en entornos de carretera agresivos, sin revestimientos ni tratamientos superficiales adicionales.

Soluciones de **apantallamiento para unidades electrónicas**, que proporcionan protección electromagnética, acústica y/o térmica y permiten formas complejas así como funciones estructurales. Gracias a la alta resistencia del acero inoxidable, se ahorra espacio gracias a su reducido espesor, su alta resistencia a la corrosión sin revestimientos adicionales, la ausencia de deterioro de los bordes y su excelente aislamiento gracias a su baja conductividad térmica incluso a altas temperaturas.

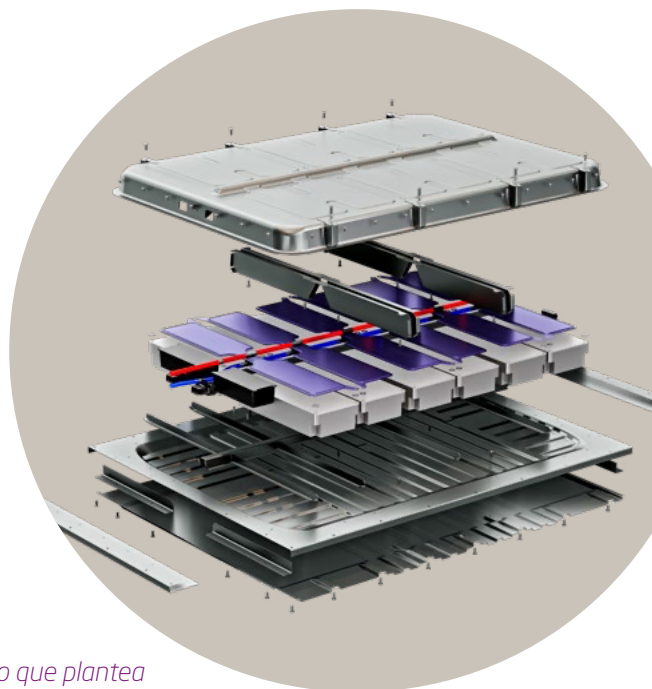
Materiales para las carcasas de las celdas de las baterías que cumplen los estrictos requisitos de la embutición profunda, fundamental para conformar geometrías complejas sin comprometer la integridad. Los grados inoxidables austeníticos, en particular el Aperam 305, son muy adecuados para este fin debido a su alta conformabilidad.

La compatibilidad química es igualmente importante para evitar reacciones adversas con la química de las baterías.

Aunque los materiales niquelados se utilizan habitualmente, las tendencias normativas sugieren un cambio hacia alternativas sin recubrimiento.

Además, la creciente adopción de la refrigeración por inmersión y la necesidad de gestionar la propagación térmica subrayan la necesidad de materiales con altas propiedades mecánicas, baja conductividad térmica, alto punto de fusión y sólida resistencia a la fatiga, criterios que los aceros inoxidables cumplen especialmente bien.

Piezas estampadas, por ejemplo en aleaciones especiales, para motores eléctricos de alto rendimiento en vehículos eléctricos premium y eVTOLs, así como APU's eléctricas en aviación. Las soluciones de Aperam permiten que los rotores y estatores de los motores alcancen hasta un 30% más de densidad de potencia, reduciendo significativamente el peso de estos motores eléctricos.



Principales ventajas del
acero inoxidable para la
movilidad eléctrica:



Resistencia al fuego



Ancho de banda de hasta 2 m



Buena capacidad de tracción



Aperam 301, 304, 305, 316A, K41



Excelencia en materiales para impulsar la movilidad con hidrógeno

El uso del hidrógeno en el sector del transporte va a crecer rápidamente en los próximos años, sobre todo en vehículos comerciales ligeros, camiones pesados, vehículos todoterreno e incluso en la aviación. Las oportunidades relacionadas con este crecimiento previsto se dividen en dos categorías principales: pilas de combustible y depósitos de hidrógeno.

Pilas de combustible: el principal reto consiste en desarrollar y producir pilas de combustible de alta calidad, eficientes y competitivas en costes para los vehículos eléctricos. Las placas bipolares son un componente estratégico de gran valor añadido para las pilas de combustible.

Combinando una excelente resistencia mecánica, alta conformabilidad, baja permeabilidad a los gases y una conductividad eléctrica y térmica superior, nuestros aceros inoxidable para placas bipolares permiten mejorar tanto la eficiencia del sistema como la competitividad global.

Depósitos de combustible de hidrógeno: el uso de hidrógeno líquido en vehículos pesados ofrece un gran potencial para ampliar la autonomía, reducir los tiempos de repostaje y optimizar la capacidad de carga útil. El reto es dar respuesta al almacenamiento y transporte seguros de hidrógeno líquido a temperaturas criogénicas.

Nuestros aceros inoxidable son el material preferido para estas exigentes aplicaciones, ya que ofrecen una gran resistencia, una ductilidad excepcional, resistencia a la fatiga y una excelente soldabilidad. Con la tecnología del hidrógeno líquido evolucionando rápidamente en el sector de la movilidad, Aperam contribuye activamente a este progreso a través de asociaciones con varios de los institutos de investigación más importantes del mundo, asegurando su posición en la vanguardia de la innovación.

Principales ventajas del acero inoxidable para pilas de combustible:



Fácil de soldar



75 μm



Recocido brillante



Aperam 316, 304, 316A

Principales ventajas del acero inoxidable para los depósitos de combustible de hidrógeno:



Fácil de soldar



Alta resistencia



Compatible con H_2



Aperam 316L, 304LN...
Otros grados en desarrollo



Un socio histórico en el sector de la movilidad

Aperam es desde hace tiempo un socio referente y de confianza en el sector de la movilidad. Su capacidad para desarrollar soluciones en acero inoxidable técnicamente avanzadas está respaldada por una cartera de calidades patentadas, asociaciones industriales probadas y una reconocida experiencia metalúrgica.

Aperam ha demostrado sistemáticamente su capacidad para diseñar aceros inoxidables adaptados a los requisitos cambiantes de los fabricantes de motores de combustión interna (MCI), vehículos híbridos y eléctricos. En particular, el K44X - un grado patentado desarrollado por Aperam - fue diseñado para satisfacer las exigentes necesidades de resistencia mecánica y a la oxidación de los entornos con altas temperaturas en los sistemas MCI e híbridos. Garantiza un rendimiento fiable en condiciones de funcionamiento severas, especialmente en el sistema de escape.

Del concepto a la integración

La implicación de Aperam va mucho más allá del suministro de materiales. La empresa apoya activamente a sus clientes en las fases de diseño e ingeniería, aportando su experiencia metalúrgica y orientación en el proceso. Este enfoque integrado ha permitido completar con éxito proyectos clave, entre los que se incluyen:

Tanques de GNL para aplicaciones de movilidad, en los que el acero inoxidable Aperam 301 garantiza tanto la resistencia mecánica como la criogénica. Aperam contribuyó a la optimización estructural y térmica de los diseños de los tanques de GNL para vehículos

Embellecedores decorativos, en los que Aperam suministra acabados personalizados en línea con las especificaciones de diseño de los OEM. Estos incluyen superficies de aspecto espejo, satinado o texturizado que satisfacen tanto las demandas estéticas como funcionales para aplicaciones interiores y exteriores en automoción.

Aperam como socio preferente

A medida que evoluciona el sector de la movilidad, la experiencia metalúrgica de Aperam, su capacidad de innovación y su know-how en procesos integrados, lo posicionan como un socio fiable para los fabricantes que buscan soluciones en acero inoxidable duraderas, rentables y sostenibles.

Principales ventajas del acero inoxidable para automoción:



Resistencia al fuego



Aislamiento térmico



Buena maleabilidad



Aperam K44X, 309N, K41X, K39M

Principales ventajas del acero inoxidable para embellecedores decorativos:



Estética



Resistencia a la corrosión



Buena maleabilidad



Aperam K36, K45

Nuestras calidades

	Designaciones de calidad	Normas			Composición química (valores típicos)							PREN*	Propiedades mecánicas en estado recocido (valores típicos)		
		AISI	UNS	EN	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Otros		R _m	R _{p0,2}	A%
Aceros inoxidables austeníticos	Aperam 301	301	S30100	1.4310	0,100	0,90	1,30	16,80		6,60		19	810	320	55
	Aperam 301L	301L/301LN	S30103/S30153	1.4318	0,025	0,50	1,70	17,50		6,60	N = 0,110	20	760	350	48
	Aperam 301M	301	S30100	1.4310	0,100	0,60	0,90	17,30		7,30		19	730	320	57
	Aperam 301R	(301)	S30100	1.4310	0,100	1,15	1,20	16,70	0,70	6,65		20	800	340	56
	Aperam 304	304	S30400	1.4301	0,050	0,40	1,10	18,20		8,05		20	630	310	54
	Aperam 304ED	304	S30400	1.4301	0,045	0,40	1,10	18,20		9,10		20	610	270	57
	Aperam 304H	304H	S30409	1.4301/1.4948	0,050	0,40	1,10	18,20		8,05	C mini 0,04	20	660	300	54
	Aperam 304L	304L	S30403	1.4307	0,025	0,40	1,40	18,20		8,05		20	630	310	54
	Aperam 304M	304L	S30403	1.4306	0,025	0,40	1,30	18,20		10,10		20	580	250	54
	Aperam 305	305	S30500	1.4303	0,025	0,40	1,30	18,50		12,60		19	570	250	52
	Aperam 321	321	S32100	1.4541	0,025	0,40	1,10	17,15		9,10	Ti = 0,30	19	620	290	52
	Aperam 321H	321H	S32109	1.4541/1.4878	0,045	0,40	1,10	17,15		9,10	Ti = 0,30	19	620	290	52
Aceros inoxidables austeníticos que contienen molibdeno	Aperam 316A	—	S30416	1.4682	0,02	1,00	—	18,00	0,50	9,50	N = 0,065	21	630	330	50
	Aperam 316B	316L	S31603	1.4435	0,020	0,40	1,35	17,30	2,60	12,70		26	590	290	49
	Aperam 316C	316L	S31603	1.4432	≤0,03	0,40	1,35	16,80	2,60	11,10		26	620	320	49
	Aperam 316L	316/316L	S31600/S31603	1.4401/1.4404	0,025	0,40	1,20	18,20	2,10	10,10		24	610	300	52
	Aperam 316T	316Ti	S31635	1.4571	0,035	0,40	1,20	16,80	2,10	10,70	Ti = 0,350	24	600	290	50
Dúplex	DX2101	21-01	S32101	1.4462	0,025	—	5,20	21,90	0,20	1,60	N = 0,21	26	740	550	32
	DX2202	22-02	S32202	1.4062	0,025	0,40	1,30	23,00	0,30	2,50	N = 0,21	27	750	560	32
	DX1803 / DX2205	22-05	S32205	1.4462	0,020	0,30	1,80	22,80	3,10	5,50	N = 0,17	33/36	830	620	29
	DX2304	23-04	S32304	1.4362	0,020	0,40	1,50	23,00	0,30	4,90	Cu = 0,40 - N = 0,10	26	740	550	30
	DX2507	25-07	S32750	1.4410	0,020	—	—	25,80	3,50	6,70	N = 0,26	42	910	680	30
Aceros inoxidables ferríticos KARA key for value	K30	430	S43000	1.4016	0,040	0,35	0,30	16,50				17	500	330	27
	K33X	433	S43690	1.4513	0,015	0,50	0,25	17,30	0,90		N = 0,015 - Ti = 0,35	20	470	300	31
	K36	436	S43600	1.4526	0,020	0,40	0,25	17,50	1,25		Nb = 0,50	22	510	350	30
	K39M	430Ti	S43037	1.4510	0,020	0,40	0,30	16,50			Ti = 0,40	17	460	300	30
	K41	441 ⁽¹⁾	S43932/S43940	1.4509	0,015	0,60	0,30	17,80			Ti + Nb = 0,65	18	490	320	30
	K44X	444	S44400	1.4521	0,015	0,40	0,30	19,00	1,90		N = 0,015 - Nb = 0,60	25	540	360	30
	K45	445 ⁽¹⁾	S44500	1.4621	0,015	0,25	0,25	20,20			Nb = 0,45 - Cu = 0,45	21	490	340	31

Para las calidades 301, 301L, 301M, 301R y 304, las condiciones estándar de trabajo en frío se definen de acuerdo con la norma EN 10088-2, con un rango típico de resistencia a la tracción C1000 (Rm) de 1000-1150 MPa. Los valores de tracción se miden en la dirección de laminación, de acuerdo con la norma ISO 6892-1. Bajo pedido, pueden obtenerse propiedades trabajadas en frío adaptadas a los requisitos específicos del cliente.

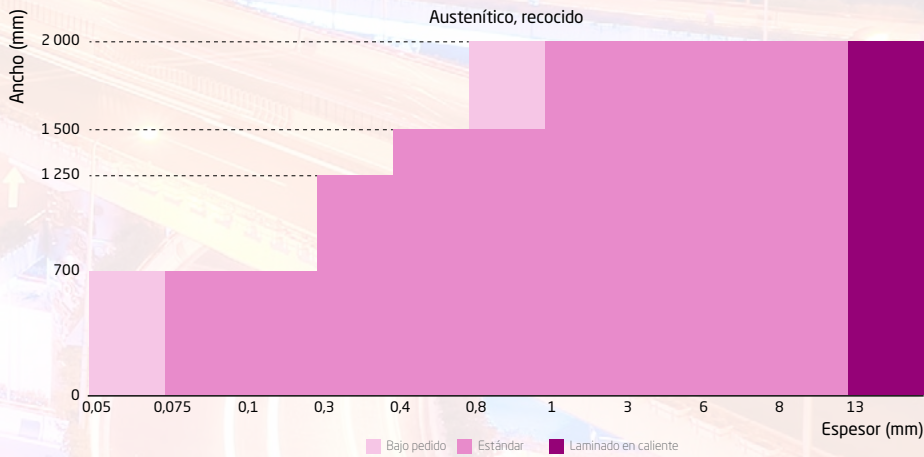
* Número equivalente de resistencia a la picadura - % Cr+3,3x% Mo+16x% N - Valores típicos

Formatos



Consúltenos para otros formatos.

Gama dimensional



Aperam, su socio en innovación

Ponemos nuestra experiencia y capacidad industrial al servicio de nuestros clientes para ayudarles a innovar en soluciones de calidad, rentables y sostenibles.

Comprometidos con la sostenibilidad

Siempre hemos estado comprometidos con el medio ambiente. Comprometidos con la responsabilidad social corporativa (RSC), situamos la sostenibilidad en el centro de nuestro negocio, con el objetivo de reducir drásticamente nuestra huella de carbono para 2030. También ofrecemos soluciones innovadoras y sostenibles que satisfacen las necesidades más exigentes de nuestros clientes, al tiempo que les ayudamos a reducir su propia huella de carbono.

Una de las gamas de aceros inoxidables y aleaciones más amplias del mercado

Aperam está estructurada en cuatro segmentos principales: Acero Inoxidable y Eléctrico, Centros de Servicio, Aleaciones y Especialidades y finalmente Reciclaje y Renovables. Estas actividades cubren la gama completa de productos y servicios en aceros inoxidables y aceros especiales.

Una red de centros de servicio

Aperam cuenta con una extensa red de centros de servicio y oficinas comerciales, estratégicamente situados por Europa y en todo el mundo. Estos centros nos permiten responder con rapidez y eficacia a las necesidades de transformación y distribución de productos de acero inoxidable. Ésta también garantiza la máxima proximidad y flexibilidad para nuestros clientes, optimizando los plazos de entrega, la logística y los costes de transformación de primer nivel.

Experiencia exclusiva en acero inoxidable bajo en carbono y economía circular

Aperam es pionera en la producción de acero inoxidable bajo en carbono, con un proceso de producción circular único. Gracias a nuestro modelo innovador, compramos la chatarra de acero inoxidable de nuestros clientes y la reintegramos en nuestra cadena de producción. Este sistema de reciclaje reduce nuestra huella de carbono y la de nuestros clientes.

Tres centros de investigación aportan a nuestros clientes lo mejor en innovación de materiales

Nuestros centros de investigación colaboran con nuestros clientes, así como con universidades de renombre mundial y otros centros de investigación. Juntos, trabajan en una amplia gama de desafíos, incluyendo la movilidad eléctrica, la transición energética y el desarrollo de soluciones para envases reutilizables. Esta sólida experiencia permite a Aperam permanecer a la vanguardia de la innovación industrial.



Contacto

Saghi Saedlou

Head of Mobility & Transport

+33 6 28 92 43 38

saghi.saedlou@aperam.com



stainless@aperam.com

www.aperam.com

aperam
made for life