

# Acero Inoxidable

Centro para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable



## EL TRANSPORTE y el Acero Inoxidable



# SUMARIO

MARZO  
2009



4



6



12



13



EL TRANSPORTE  
y el Acero Inoxidable

**EDITORIAL** 3

**REPORTAJE** 4

TRANSPORTE DE LÍQUIDOS Y GASES  
PELIGROSOS UTILIZANDO ACERO INOXIDABLE

**ARTÍCULO** 6

FERROCARRILES EN ACERO INOXIDABLE

**ARTÍCULO** 7

BLINDAJE DE VEHÍCULOS

**TÉCNICA** 8

EL USO DE LOS INOXIDABLES EN EL SECTOR DEL  
TRANSPORTE: MATERIALES Y DISEÑO

**REPORTAJE** 10

TRANSPORTE DE LÍQUIDOS POR CARRETERA

**ARTÍCULO** 12

EL ACERO INOXIDABLE EN EL SECTOR FERROVIARIO

**ARTÍCULO** 13

AUTOBUSES Y AUTOCARES EN ACERO INOXIDABLE

**ARTÍCULO** 14

VAGONES EN ACERO INOXIDABLE

**BREVES** 15

EL GRUPO ACERINOX EN LA FERIA ENOMAQ

\* **ACERO INOXIDABLE** es una publicación cuatrimestral de CEDINOX, Centro para la Investigación y Desarrollo del Acero Inoxidable. Santiago de Compostela, 100 - 4º. 28035 MADRID. Tel.: 91 398 52 31 - Fax: 91 398 51 90. e-mail: cedinox@acerinox.com  
Diseño y Maquetación: TAMED. Tel: 91 519 00 75. e-mail: tamed@tamed.es - www.cedinox.es

CEDINOX se ha esforzado en que la información contenida en la presente comunicación sea técnicamente correcta, habiendo sido elaborada en función de los datos someros facilitados. No obstante, CEDINOX no se hace responsable de la pérdida, daño, uso indebido o lesión que pudiera derivarse de dicha información, la cual se facilita como general y de carácter orientativo.

# 64

## ASOCIADOS

• **ACERINOX** Fabricante de bobinas y chapas laminadas en frío y caliente de Acero Inoxidable. Santiago de Compostela, 100. 28035 Madrid. Tel: 91 398 51 00 - Fax: 91 398 51 92 • **INOXFIL** Fabricante de Alambre de Acero Inoxidable. Países Bajos, 11-15. 08700 Igualada (Barcelona). Tel: 93 801 82 00 - Fax: 93 801 82 16 • **ROLDÁN** Fabricante de barra, ángulos, alambirón y corrugado en Acero Inoxidable. Santiago de Compostela, 100 3º. 28035 Madrid. Tel: 91 398 52 34 - Fax: 91 398 51 93 • **ERAMET INTERNATIONAL** 33 Av. du Maine. Tour Maine Montparnasse 75755 Paris-Cedex 15. Tel: (33 1) 45 38 42 42 - Fax: (33 1) 45 38 73 48 • **NIDI** Nickel Institute 55 University Ave, Suite 1801, Toronto, Ontario. Canada M5J 2H7. Tel.: 1 (416) 591 7999 - Fax: 1 (416) 591 7987.



Queridos amigos:

Hemos tomado la decisión de hacer este monográfico sobre el transporte y la influencia en él, del Acero Inoxidable.

Como podéis observar, nuestros materiales mejoran la seguridad, reducen el peso y son menos contaminantes. Todo ello, decisivo en el mundo que nos movemos.

Empresas tan relevantes a nivel internacional como EBROTANK, CAF, TECNOVE, VOSSLOH, FARCINOX, TAFESA y CASTROSUA, han tenido la amabilidad de colaborar en este número con sus innovadores productos.

A todas ellas queremos agradecer su esfuerzo y compromiso ya que no dudan en utilizar el acero inoxidable, material que, por su versatilidad, durabilidad, resistencia y fácil mantenimiento, es idóneo tanto para el transporte de mercancías peligrosas como productos alimentarios; así como, en la exigente aplicación del blindaje y seguridad en el transporte de fondos y valores de mercado. Del mismo modo, queremos destacar el papel que el inoxidable está desempeñando con éxito en el transporte terrestre, tal es el caso de la fabricación de trenes y autobuses, que también incluimos en las siguientes páginas.

Es un momento difícil el que estamos atravesando, pero estamos seguros que saldremos de él, pronto y fortalecidos. Tenemos la vista puesta en el futuro y sin duda, el acero inoxidable es un producto estrella. El crecimiento a nivel mundial de los últimos años es superior al 6% y por eso, nuestra confianza en una rápida reactivación del mercado.

Estamos involucrados en el desarrollo de nuevos sectores. En el número anterior les hablábamos de la utilización del acero inoxidable en la producción de energía solar y hoy, queremos introducir un sector que está presente en nuestras vidas “el mundo del transporte”.

Confiamos que sea de su interés.

Alberto López-Chico  
Director de Desarrollo y Proyectos  
ACERINOX, S.A.  
Consejero de CEDINOX



## TRANSPORTE DE LÍQUIDOS Y GASES PELIGROSOS UTILIZANDO ACERO INOXIDABLE

**E**broTank, S.L. es una empresa de Zaragoza que diseña y construye todo tipo de contenedores cisterna especiales, para el transporte internacional de líquidos y gases peligrosos. El mercado de contenedores cisterna a nivel mundial consta de no más de una docena de fabricantes, que en total, en 2008, construyeron unas 25.000 unidades, con un crecimiento anual acumulativo de aproximadamente el 10%. La gran mayoría de los contenedores cisterna se fabrican en acero inoxidable austenítico

AISI-316L, aunque un porcentaje significativo se construyen en AISI-304L.

La empresa EbroTank, está especializada en contenedores cisterna de alta tecnología y alta gama, exportando aproximadamente el 60% de su producción.

Entre sus modelos habituales de acero inoxidable se pueden destacar:

- Contenedores cisterna para productos criogénicos, que constan de 2 depósitos

concéntricos, el interior de los cuales de 304L se muestra en la fotografía, con una cámara intermedia de aislamiento térmico formado por perlita y vacío casi absoluto. Generalmente se emplean para el transporte de Oxígeno, Nitrógeno, Argón, GNL, Etileno, Anhídrido Carbónico, etc., en estado líquido, refrigerados a temperaturas de hasta  $-196^{\circ}\text{C}$ . El contenedor de las fotografías es un 40ft de longitud para transporte de Etileno refrigerado a "solo"  $-104^{\circ}\text{C}$ .





Este contenedor, además de usarse como medio de transporte, forma parte de los equipos del barco Tanja Kosan, por lo que cumple también todos los requisitos del International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gas in Bulk (IGC Code). Precisamente el barco de la fotografía recibió el título de “Barco del Año 2008”, otorgado por el Lloyd’s List de Londres por sus innovaciones técnicas, a lo cual contribuyó decisivamente el hecho de

diseñar y utilizar el contenedor cisterna de EbroTank como parte de los equipos fijos del barco.

- Contenedores cisterna para el transporte internacional de líquidos peligrosos en general, como el de las fotografías. En este caso, el depósito es de acero inoxidable austenítico 316L y consta de aislamiento térmico exterior y calefacción mediante serpentín de vapor, construido en acero inoxidable 304L. ©

**MATERIAL EMPLEADO:**

Acero Inoxidable AISI-316L y AISI-304 L.  
Fabricado por ACERINOX.  
Suministrado por Inoxmetal (Zaragoza).

EBROTANK, S.L.  
Tel.: 976 186 691  
[www.ebrotank.com](http://www.ebrotank.com)



CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES S.A.

## FERROCARRILES EN ACERO INOXIDABLE



Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A. (CAF) fue fundada en 1917. En la actualidad posee una plantilla de más de 4.000 personas, que se distribuyen en sus plantas de Beasain, Zaragoza, Irún, Castejón y Linares (España), así como en sus filiales a lo largo del mundo, en Estados Unidos, México, Brasil, Argentina, Irlanda, Italia, ...

Las ventas del Grupo CAF alcanzaron los 1.005 millones de euros en 2008. La empresa es reconocida por su solidez financiera, obtenida por su crecimiento industrial durante los últimos 10 años, en la actualidad la cartera de pedidos se sitúa por encima de los cuatro millones de euros (% exportación: aprox. 50%).

La apuesta por la Investigación y Desarrollo ha permitido a CAF conseguir un alto nivel tecnológico. CAF cubre una amplia gama de productos, desde las locomotoras de Servicio de Línea hasta los trenes de Alta Velocidad, destacando una considerable especialización en los últimos años en el campo de las unidades eléctricas urbanas y suburbanas (Metros y Tranvías), así como en el servicio Inter City.

CAF ha cosechado éxitos muy destacados en los últimos años en el mercado internacional

de vehículos ferroviarios de transporte de pasajeros, cabría señalar entre otros: Metro México, Metro de Washington, Unidades articuladas para las ciudades de Sacramento y Pittsburgh en Estados Unidos, Metro de Roma, Metro de Bruselas, Hong Kong, Unidades Diesel para Irlanda y Argelia, así como unidades para el Heathrow Express, enlace entre el aeropuerto de Heathrow y Londres.

En la actualidad, CAF se encuentra inmerso en diversos proyectos internacionales como son: Metro de Argel, Metro de Santiago de Chile, Tranvía de Antalya, Tranvía de Edimburgo, Trenes para Arabia Saudí, así como el suministro de Trenes de cercanías para Izmir y unidades de Alta Velocidad para línea Ankara-Estambul, ambos en Turquía.

Además, CAF es el principal proveedor de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE), trabajando actualmente en la fabricación de Unidades Regionales Diesel y Regionales Eléctricas para dicha empresa.

De la misma forma también ha suministrado unidades de metro, tranvía y trenes de última generación a ciudades como Madrid, Barcelona, Sevilla, Bilbao y Vitoria. ☺

### MATERIAL EMPLEADO:

Acero Inoxidable 1.4003 [3Cr12].  
Fabricado por  
ACERINOX – COLUMBUS.  
Suministrado por Inoxmetal,  
Metalinox (GRUPINOX).

CAF  
[www.caf.es](http://www.caf.es)

## BLINDAJE DE VEHÍCULOS

**N**o cabe duda que la parte más importante de la fabricación de un transporte de fondos es el blindaje. Para ello, contar con la máxima calidad en materias primas es algo fundamental, que hace que el resultado final sea un producto de calidad total.

Tener la seguridad de saber que se cuenta con los mejores proveedores hace más fácil el trabajo de TECNOVE SECURITY, permitiendo una atención absoluta a la seguridad del vehículo y a la construcción del mismo. Es por ello que

a la hora de elegir un acero inoxidable para sus vehículos, la empresa TECNOVE SECURITY elige Acerinox, depositando su confianza en una firma de prestigio mundial.

Con la utilización del acero inoxidable AISI 304 acabado 2b, se consigue niveles de protección A-10 y A-20, que permite detener proyectiles del calibre Magnum 44. Para ello se emplea el acero inoxidable, para fabricar la carrocería del vehículo blindado, compaginándola con otros materiales y elementos de seguridad.

Todo ello, hace que el transporte de fondos fabricado por TECNOVE SECURITY ofrezca la máxima seguridad tanto para sus integrantes, como para la mercancía a transportar. ☺

TECNOVE-SECURITY

[www.tecnove-security.com](http://www.tecnove-security.com)

#### MATERIAL EMPLEADO:

Acero Inoxidable AISI-304.  
Fabricado por ACERINOX.  
Suministrado por Inoxcenter  
(Madrid).



## El uso de los inoxidables en el sector del transporte: materiales y diseño

Los aceros inoxidables son aleaciones que presentan excepcionales características mecánicas, de conformabilidad, frente a la corrosión y estéticas. Dentro de la amplia gama de tipos existentes se dispone de soluciones especialmente desarrolladas y optimizadas para aplicaciones en innumerables ámbitos de la industria y la vida cotidiana.

El uso del inoxidable en el conjunto del sector del transporte puede encuadrarse en tres categorías principales: elementos decorativos y funcionales (en exterior e interior), sistemas de escape de los motores de combustión interna, y componentes estructurales y contenedores. Estos últimos constituyen un apartado de especial importancia, ya que los conceptos de diseño varían considerablemente dependiendo del tipo de vehículo en cuestión.

La producción de vehículos de transporte está sometida a los mismos planteamientos de mejora de prestaciones y optimización de costes de fabricación que se dan en cualquier otro sector industrial. A ello se le ha añadido desde hace dos décadas una legislación cada vez más estricta en cuanto a emisiones de agentes contaminantes, lo cual afecta considerablemente a las características del vehículo: de forma directa, al rendimiento del

motor y al peso del mismo, por su implicación en el consumo, y en una perspectiva más amplia, a los métodos de fabricación y a la propia producción de los materiales empleados.

En cuanto al aligeramiento de peso, es fundamental el uso de materiales estructurales de mayor resistencia que permitan una reducción de espesor, y por tanto peso, al tiempo que se aseguren los necesarios niveles de rigidez estructural y de seguridad. En este apartado, las opciones dependen en gran medida del tipo de estructura que utilizan los distintos vehículos. Están por un lado los automóviles, que utilizan chasis autoportantes (bastidor y estructura formando un único elemento) y paneles exteriores, todos ellos conformados mayoritariamente por estampación. Por otro, la práctica totalidad de vehículos que utilizan un bastidor independiente sobre el que se monta la superestructura tubular y los paneles externos (autobuses, vagones, etc.) o el recipiente contenedor (camión, vagón de mercancías, etc.)

Por lo que respecta a la fabricación, son aspectos importantes el uso de métodos de conformado y de unión viables no sólo tecnológica sino también económicamente, y también una opción favorable en términos de costes y de cara al medioambiente como es la posible reducción o eliminación

del pintado en aquellos casos en los que podría plantearse esta medida.

Por último, la optimización de los materiales es fundamental para la consecución de los objetivos planteados en cuanto a la posibilidad de reducción de peso, de consumo y, con todo esto, de emisiones.

En este panorama, los aceros inoxidables presentan un conjunto prácticamente inigualable de propiedades que permite plantear soluciones óptimas para la diversidad de vehículos, en particular para autobuses (con sus subtipos), autocares, vagones de tren y metro, tranvías, etc. De hecho, el inoxidable es el material de elección por parte de numerosos fabricantes de estos vehículos en todo el mundo.

Dentro de la gama de ferríticos, el grado 3CR12 (del tipo EN 1.4003) es una interesante opción económica que ofrece buenas características mecánicas, incluso en uniones soldadas, y de fabricabilidad. En los casos en que el pintado es necesario por criterios corporativos o estéticos, el 3CR12 aporta un incremento de durabilidad considerable respecto a los aceros al carbono.

Los inoxidables austeníticos suponen en general una alternativa mejorada respecto a los ferríticos en cuanto a compromiso entre resistencia



PROPIEDADES  
DE TRACCIÓN  
DE AUSTENÍTICOS  
Y DÚPLEX  
SEGÚN LA NORMA  
EN-10.088-2

		Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	A (%)
3CR12	FERRÍTICO	280-450	≥460	≥18
304 2B	AUSTENÍTICOS	230-260	540-750	≥45
304 CP500		≥500	-	-
304 CP700		≥700	-	-
301LN		350-380	650-850	≥35
201		≥350	750-950	≥45
2304	DÚPLEX	≥450	650-850	≥20
2001		≥500	700-950	≥20

mecánica, conformabilidad y resistencia a la corrosión. Opciones a las que se está prestando especial atención para aplicaciones estructurales son las de los austeníticos endurecidos por deformación y los austeníticos con bajo contenido en níquel (serie 200). Los primeros mantienen en general las propiedades anticorrosivas típicas de sus versiones en estado de recocido, mientras que los segundos se sitúan en este sentido en un nivel inferior a los austeníticos sin la citada modificación.

Comparados con los austeníticos, los inoxidable dúplex presentan en general mayor resistencia mecánica y superior resistencia a la corrosión. Al igual que el resto de inoxidable, pueden soldarse adecuadamente, bajo las condiciones prescritas en cada caso, con métodos convencionales y avanzados. Hay disponibles en la actualidad grados dúplex de baja aleación (p. ej. los 2304 y 2001) para hacerlos más atractivos económicamente al tiempo que mantienen en gran medida el resto de propiedades típicas de estos aceros.

Todo lo expuesto anteriormente puede dar una idea aproximada, aunque lógicamente no completa, de los principales requerimientos de los vehículos en el sector del transporte, la diversidad de éstos, y la amplia gama

de tipos de inoxidable y prestaciones disponibles. La fabricación pasada y actual de vehículos se basa en gran medida en aceros al carbono bien estudiados desde todo punto de vista, y en este sentido puede considerarse que muchos diseñadores desconocen en detalle las características y auténticas posibilidades de los inoxidable.

Los inoxidable son una alternativa técnica y económicamente viable como material estructural en la fabricación de autobuses, autocares, vagones, etc. a partir del resultado de un estudio que contemple los siguientes aspectos:

- Especificaciones del vehículo (tipo, uso, peso y consumo máximos, zona de operación, vida útil, etc.).
- Estudio básico de propiedades de los materiales seleccionados.
- Optimización del diseño.
- Análisis del coste del ciclo de vida (LCC).

Queda implícita en esta breve lista de temas a considerar, la importancia de una selección de posibles materiales para el estudio coherente con los requerimientos principales relativos al vehículo. Las posteriores fases de diseño y análisis de coste son las fundamentales para argumentar técnica y económicamente las

verdaderas posibilidades de los materiales comparados y elegir el más adecuado. Esta evaluación de costes es aún más importante si cabe para demostrar que la posible mayor inversión inicial de la solución en inoxidable, se compensa a lo largo de la fase de operación por el menor consumo y mantenimiento del vehículo derivado de dicha solución.

Por último, conviene señalar de forma expresa un factor que suele pasar desapercibido y que es, por el contrario, determinante cuando se consideran posibles soluciones de sustitución en inoxidable para aplicaciones complejas como son los vehículos de transporte. Se trata del diseño adaptado, es decir, el diseño realizado teniendo en cuenta las características del inoxidable elegido y no las del material sustituido. Lógicamente, estas directrices específicas de diseño son también necesarias y aplicables para el estudio de viabilidad de nuevos vehículos en inoxidable. Está demostrado que el factor diseño es, aun más en las favorables condiciones actuales de precio del inoxidable, fundamental tanto para el éxito del uso de estos aceros en los vehículos de transporte como, en definitiva, para la oportunidad de diferenciación que ello supone para el fabricante de cara a aportar un valor añadido frente a la competencia. ☺



RAFAEL SÁNCHEZ  
Ingeniero Técnico Industrial  
Laboratorio - Dpto. Técnico  
ACERINOX, S.A.



## TRANSPORTE DE LÍQUIDOS POR CARRETERA

**F**ARCINOX, S.A., situada en Pedro Muñoz, Ciudad Real, es uno de los mayores fabricantes de cisternas para transportes líquidos por carretera de España.

La producción de las cisternas abarca casi todos los campos, pero destacaríamos las destinadas al transporte de productos alimentarios, cuya fabricación, normalmente, se realiza en acero inoxidable AISI-304-L, salvo que se especifique otra calidad, y las destinadas al transporte de productos químicos donde la calidad del acero inoxidable utilizada es AISI-316-L.

La empresa FARCINOX siempre trata de ofrecer al cliente los mejores productos con la más cuidada elaboración, las últimas tecnologías y las innovaciones de vanguardia. Y dado que el 100% de la cisterna esta fabricada en acero inoxidable, su Departamento de Calidad también exige las mejores materias primas a sus proveedores, para lo cual realizan estrictos controles.

No solo son fabricantes a nivel nacional, sino que además desde hace una década exporta a nivel europeo, donde ha conseguido una gran aceptación de sus vehículos,

tanto de las grandes empresas de transporte, como de los autónomos.

Además, en los últimos meses, y dado su política de expansión y al esfuerzo del Departamento Comercial, se han introducido en el mercado árabe a través de nuevos clientes en Marruecos, fabricando cisternas para productos alimenticios y un nuevo tipo de cisterna para productos químicos muy específicos como el azufre fundido, que requieren nuevos espesores de acero inoxidable y un diseño especial, con nuevas adaptaciones para el transporte. ☺

FARCINOX, S.A.  
Pol. Ind. SERYCAL  
Avda. Julián Sáez, Parcela 41  
13620 Pedro Muñoz  
Ciudad Real  
Tel.: 926 58 71 04 - 54  
Fax: 926 56 90 10  
[www.farcinox.es](http://www.farcinox.es)



MATERIAL EMPLEADO:  
Acero Inoxidable AISI-304L y AISI-316L.  
Fabricado por ACERINOX.  
Suministrado por Inoxcenter Madrid.



## El acero inoxidable en el sector ferroviario

Desde los inicios de la era del ferrocarril, Vossloh España, ha sido uno de los líderes del sector:

- 1891-Fundación de Talleres Devis.
- 1929-Construcciones Devis, en la primera línea de construcción de material ferroviario.
- 1947-Fusión con MACOSA (Material y Construcciones, S.A.).
- 1997-Se integra en la multinacional ALSTOM.
- 2005-La sociedad alemana Vossloh AG adquiere esta unidad de ingeniería y producción pasando a denominarse VOSSLOH ESPAÑA.

Vossloh España ha diseñado el primer tren-tranvía de vía

métrica, un nuevo concepto de transporte, menos contaminante, más rápido y eficaz.

El tren-tranvía es un vehículo articulado ligero que funciona como tren de cercanías con velocidades de hasta 100km/h en el ámbito interurbano y como tranvía en el ámbito urbano, con elevadas prestaciones de freno e integración completa con el entorno de la ciudad. Es una unidad de tren eléctrica, bidireccional capaz de circular tanto en superficie como en túnel. El viaje desde el exterior al interior de la ciudad sin necesidad de transbordo ni estaciones intermodales es la gran ventaja de este sistema mixto que permite lograr tiempos de viaje muy competitivos respecto a otros medios de transporte.

El tren-tranvía de Alicante suma los retos de un tren y un tranvía, por lo que desde su

concepción se tuvieron que tener en cuenta nuevas soluciones y materiales como el acero inoxidable.

El acero inoxidable está presente en gran parte de las piezas del exterior, su carrocería esta fabricada principalmente en acero inoxidable tanto tipo ferrítico EN 1.4003 como austenítico EN 1.4301 (AISI 304), entre otros.

En el interior, el acero inoxidable se utiliza para fabricar muchas partes del mobiliario, aportando modernidad a su diseño a la par que resistencia.

Entre otros, uno de los motivos por el cual los ingenieros de Vossloh especialistas en materiales, decidieron utilizar el acero inoxidable es por su gran capacidad para resistir el paso del tiempo, sin perder propiedades ni resistentes, ni por su puesto estéticas. ☺

### MATERIAL EMPLEADO:

Acero Inoxidable 1.4003 [3CR12] y 1.4301 [AISI 304]  
Fabricado por ACERINOX-COLUMBUS  
Suministrado por INOXCENTER VALENCIA

VOSSLOH ESPAÑA  
[www.vossloh-espana.com](http://www.vossloh-espana.com)



## AUTOBUSES Y AUTOCARES de acero inoxidable

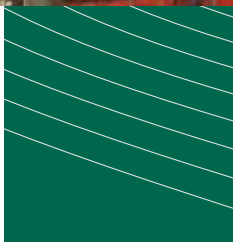
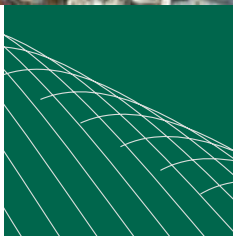
**E**l uso del acero inoxidable AISI 304 en el emplanchado exterior de los autobuses y autocares, utilizado por Carrocera Castrosua S.A. proporciona un plus de calidad debido a la gran resistencia contra la corrosión.

El acero inoxidable AISI 304 es considerado como el acero inoxidable de mayor

aplicación en el revestimiento exterior de autobuses y autocares.

Destaca por su contenido en cromo y níquel, su resistencia a la acción de numerosos agentes corrosivos, y por tener gran ductilidad y maleabilidad lo que facilita que pueda ser trabajado en frío por muy diversos procedimientos. ©

CARROCERA CASTROSUA S.A.  
Carretera de la Coruña Km 59,5  
Santiago de Compostela  
15890 La Coruña  
Tel.: 981 55 24 60  
E-mail: [info@castrosua.com](mailto:info@castrosua.com)  
[www.castrosua.com](http://www.castrosua.com)



## VAGONES EN ACERO INOXIDABLE

**T**AFESA centra su actividad en la construcción, transformación, reparación, revisión y mantenimiento integral de material rodante ferroviario, tanto para el transporte de mercancías diversas como para el de pasajeros.

Esta empresa es especialista en adecuar el parque de vagones de los operadores a las necesidades de sus clientes, elaborando para cada caso el correspondiente proyecto y realizando los trabajos que se deriven del mismo, garantizando que el producto final quede conforme con las exigencias de cada administración ferroviaria.

En sus talleres en el barrio madrileño de Villaverde, Tafesa ha construido más de 6.500 vagones de distintos modelos. También ha reparado locomotoras y hasta coches de pasajeros israelíes, destrozados por un descarrilamiento, que ha hecho el camino de ida y vuelta hasta los talleres de Villaverde pasando por el puerto de Tarragona. TAFESA trabaja para las principales administraciones ferroviarias como

RENFE, para quien ha fabricado vagones de mercancía de todos los tipos, así como las administraciones autonómicas FGC, FGV y EUSKOTREN y los principales operadores privados, CONTINENTAL, ACCIONA, CONVENSA, TAKARGO (Portugal).

En la actualidad se están fabricando en las instalaciones de Tafesa 30 tolvas de carbón para RENFE en las que se está empleando chapa de acero inoxidable 3CR12 en las siguientes partes de la tolva:

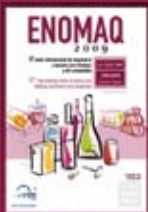
- Conjunto cuna central.
- Conjunto cuna intermedia.
- Conjunto chapa de testero.
- Conjunto chapa lateral inferior.
- Conjunto montaje tejas de esquina. ☺

#### MATERIAL EMPLEADO:

Acero Inoxidable EN 1.4003 [3CR12]  
Fabricado por  
ACERINOX - COLUMBUS.

TAFESA S. A.  
Avenida Andalucía. Km. 9  
28021 Madrid  
Tel.: 91 798 05 50  
[www.tafesa.com](http://www.tafesa.com)

# BREVES



**EL GRUPO ACERINOX participó en la FERIA ENOMAQ, en el Centro de Congresos de Zaragoza, el pasado mes de febrero de 2009**



El prestigio de Enomaq, convertido en uno de los Salones más importantes de Europa en su especialidad, convoca masivamente a profesionales de todo el mundo. La calidad,

la investigación de nuevas técnicas de industrialización, el estudio de las más modernas fórmulas de mercado y de producción son la apuesta permanente de Enomaq. ©

## Nueva Publicación



### **INSAPTRANS**

Innovative Stainless Steel Applications in Transport Vehicles

Cupón de suscripción gratuita a la revista

# Acero Inoxidable

Nombre:..... Apellidos:.....

Cargo que ostenta:.....

Empresa:..... Actividad de la empresa:.....

Domicilio: .....

Código postal:..... Población: .....

Teléfono:..... Fax:..... E-mail: .....

Enviar este cupón a CEDINOX c/ Santiago de Compostela, 100 - 4º - 28035 MADRID (ESPAÑA)

En cumplimiento de lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que, los datos que cumplimente en este formulario quedarán incorporados y serán tratados en un fichero responsabilidad de la ASOCIACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL ACERO INOXIDABLE ubicado en calle Santiago de Compostela, número 100, con el único fin de ofrecerles los servicios que Vd. nos solicita, así mismo le informamos que dispone de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición sobre sus datos de carácter personal dirigiéndose por escrito a CEDINOX en calle Santiago de Compostela, 100 4ª planta, 28035 Madrid.

# El Grupo Acerinox

en la feria



En el stand del Grupo Acerinox se celebrarán charlas de prestigiosas empresas del sector de la construcción, y en especial, en la utilización del acero inoxidable.



**Martes, 21 de abril. 12:00 h.**

**CODIFEL**

Empresa especializada en la fabricación de alta gama de paneles de acero inoxidable.



**Miércoles, 22 de abril. 12:00 h.**

**PROIEK**

Nuevo concepto de producto y servicio en el mundo del acero inoxidable.



**Jueves, 23 de abril. 12:00 h.**

**FOLCRÁ**

Desde el diseño, fabricación y montaje de muros cortina, recubrimientos de fachadas y lucernarios para edificios emblemáticos a trabajos en acero inoxidable como decoración de interior o arquitectura exterior.



**Viernes, 24 de abril. 12:00 h.**

**IMAR**

Soluciones a medida y globales en el ámbito de la chapa perforada, abocardada, estampada y metal expandido.

**EL stand del GRUPO ACERINOX, estará situado en el pasillo B, Nº 270, Nivel 0 del Pabellón 8, en el recinto de GRAN VÍA.**



Cupón de suscripción gratuita a la revista

# Acero Inoxidable

# SUSCRIPCIÓN