

Industeel



ArcelorMittal

Soluciones en acero  
para aplicaciones resistentes al impacto  
y a la abrasión



# Nuestros negocios

## Proveedor líder en aceros de alta calidad

Industeel es una subsidiaria de grupo ArcelorMittal dedicada a la producción de chapas de acero laminadas en caliente, lingotes y piezas conformadas en una amplia gama de dimensiones. Especializada en aceros al carbono e inoxidables, Industeel ofrece un amplio rango de aceros de alta calidad diseñados para cumplir con las más estrictas especificaciones.

**Materiales de alta calidad** diseñados para cumplir con las especificaciones más estrictas.

Soluciones eficientes y seguras con entregas just-in-time por medio de **una red global de distribuidores**.

**La más amplia gama de dimensiones** para cumplir con todos los requisitos del cliente gracias a nuestras 3 usinas integradas.

Un alto nivel de soporte técnico provisto por **un centro dedicado al desarrollo y la investigación**.

Horno eléctrico de arco (capacidad: 90 ton) ▼



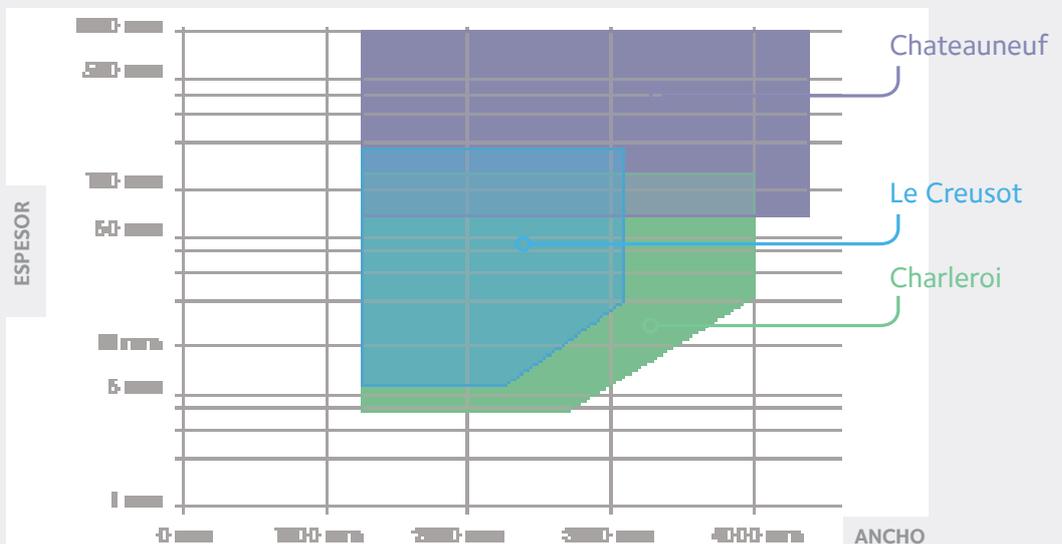
Lingotes obtenidos por colada sifón ▼



Alto nivel de soporte técnico ▼



**La más amplia gama dimensional**



# Nuestro valor agregado

## Productor de primer nivel en chapas resistentes al impacto y a la abrasión

Con más de 150 años de experiencia y una red mundial de distribuidores, Industeel es sinónimo de aceros de alto rendimiento.

Selección cuidadosa de materias primas para producir **aceros de alta pureza** por medio de horno eléctrico de arco.

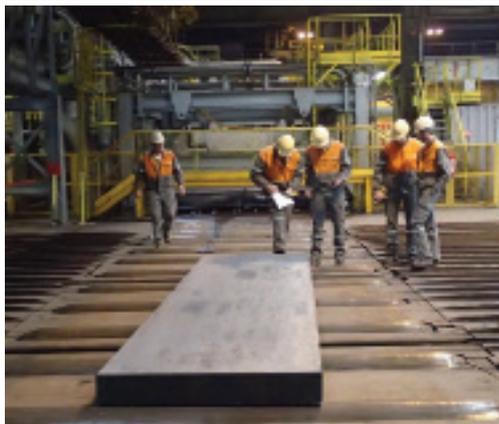
**Ajustada metalurgia secundaria**, desgasificación al vacío y otros procesos especiales de desgasificado **para una excelente limpieza del acero**.

Programas de colada continua o lingotes colados por sifón y los **conocimientos técnicos más actualizados**.

**4 trenes de laminación de chapas** controlados por computadora.

Dispositivos automáticos de temple y hornos de revenido de alta precisión para generar **microestructuras y durezas homogéneas** a través de toda la sección transversal.

El resultado es un acero con propiedades muy uniformes **que provee un alto rendimiento en servicio**.



Todo comienza con procesos de metalurgia avanzada para producir un acero premium



# Nuestro valor agregado

## Soluciones en acero para un futuro competitivo

### Innovación

Nuestro centro de investigación y desarrollo CRMC (Centro de Investigación Metalúrgica) es un servicio de clase mundial con 50 investigadores dedicados a nuestros clientes.

Diseñamos nuevas soluciones que responden a los requerimientos específicos del mercado con innovación y productos con valor agregado.

### Asistencia técnica

Nuestro equipo puede proveer al cliente toda la asistencia técnica para aprovechar las ventajas que ofrece Industeel.

### Ensayos de desgaste en laboratorio

Además de realizar test de resistencia al desgaste en equipos industriales, que son muy costosos y llevan mucho tiempo, hemos realizado durante muchos años distintos test de resistencia al desgaste en laboratorio comparando materiales para distintas aplicaciones y obteniendo una estimación aproximada de su resistencia al desgaste.



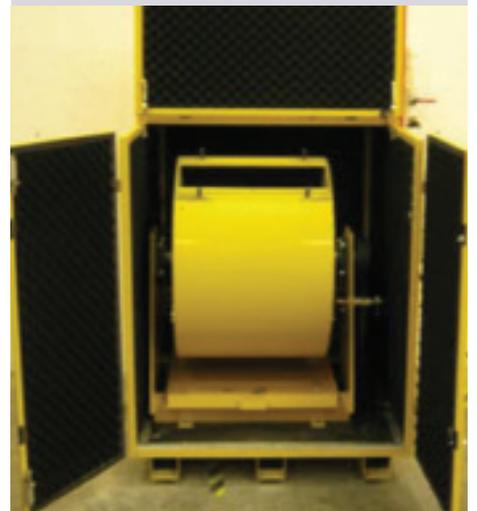
**ASTM G-65 Rueda de Goma y Arena Seca** es un test estándar para estudiar la abrasión por rozamiento bajo una moderada presión.



**Pote para ensayo de abrasión en seco o con humedad** mezclando condiciones de deslizamiento de impacto. La muestra gira en un medio abrasivo y si es requerido se puede adaptar a un ambiente corrosivo a temperatura ambiente o hasta 500°C para una aplicación específica.



**Molino de bolas para test de abrasión** es usado para evaluar la resistencia del acero al impacto y a la abrasión. La muestra es insertada en el tambor rotativo del molino con una carga consistente en bolas de acero o fundición blanca y/o rocas de mineral.



# Alta calidad de productos, alto valor para nuestros clientes

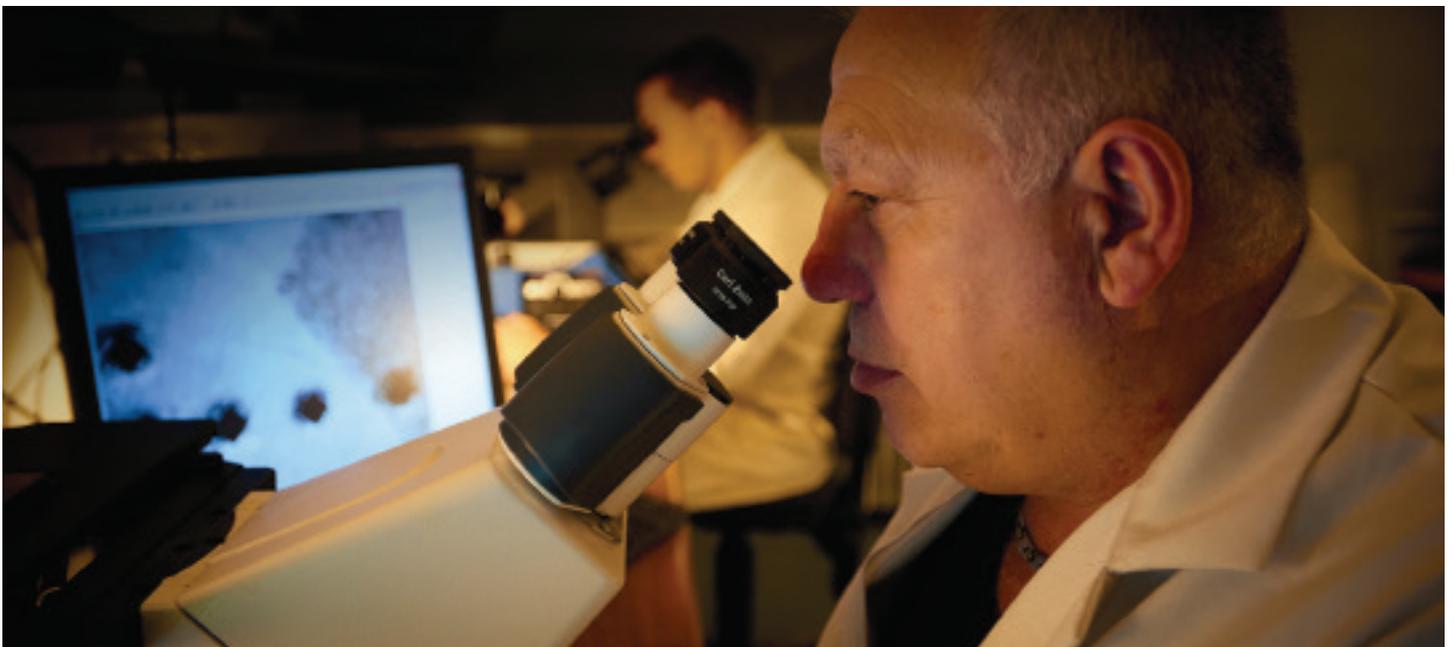
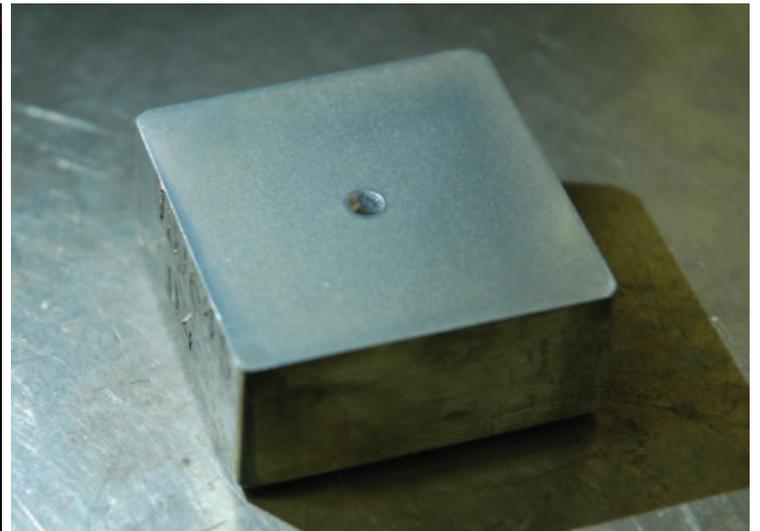
Nuestra fortaleza es una combinación de una correcta selección de materiales, alto nivel de habilidades técnicas, flexibilidad e innovación que será traducida en el apropiado uso de los productos de alta calidad y la optimización de los costos.

Una amplia y flexible gama de aceros para cualquier situación.

Asistencia técnica y soluciones hechas a medida de parte de nuestro dedicado equipo de especialistas.

R&D (Investigación y Desarrollo) interna para mantener nuestros productos en la primera línea de innovación en aceros templados y revenidos.

Distribuidores locales expertos y especializados. Entrega rápida y segura, servicios de prefabricación.



# Nuestros productos

## Relia®

### Chapas resistentes a la abrasión

Relia® es una gama de aceros martensíticos convencionales de baja aleación y alta resistencia que obtienen su dureza a través de un intenso temple al agua durante la fabricación de la chapa.

Disponible en 3 niveles de resistencia 400, 450 y 500 HB en chapas finas o gruesas (cuarto) según las dimensiones y cortadas a medida.

La gama Relia® estándar ofrece productos de nivel de entrada con su principal énfasis en la dureza de la superficie.

La gama Relia® Premium está cuidadosamente optimizada para ofrecer superiores propiedades y mayores niveles de servicio para fabricaciones fáciles y rápidas.

Los aceros Relia® pueden ser fácilmente soldados utilizando técnicas convencionales y consumibles de bajo hidrógeno.

TIPO	NOMBRE COMERCIAL GRADO	ESPESOR <sup>(1)</sup> , mm	NIVEL DE DUREZA, HB
ESTÁNDAR	Relia® 400	4 - 150	360-440
	Relia® 450	5 - 50	410-490
	Relia® 500	6 - 60	460-540
PREMIUM	Relia® 400 P	8 - 50	370-430
	Relia® 450 P	8 - 50	420-480
	Relia® 500 P	8 - 50	470-530
ALEADOS	Creusabro® Superten	50 - 180	300-380
	Creusabro® 4800	3 - 150	340-400 → 410-470 <sup>(4)</sup>
	Creusabro® 8000	4 - 100	430-500 → 500-570 <sup>(4)</sup>
	Creusabro® Dual	8 - 50	430-500 → 500-570 <sup>(4)</sup>
	Creusabro® M	4 - 120	520-600 <sup>(4)</sup>

Notas: (1) por otras dimensiones, favor contactarse; (2) dirección longitudinal; (3) luego de previo acuerdo; (4) dureza superficial por endurecimiento en trabajo; (5) restricciones de espesor pueden aplicarse, favor contactarse.

# Creusabro®

## Aceros avanzados resistentes al impacto y a la abrasión

Además de los aceros martensíticos de baja aleación Industeel ha desarrollado durante muchos años Creusabro®, marca exclusiva y patentada que abarca aceros resistentes a la abrasión, al impacto y al desgaste con efecto TRIP (Transformación inducida por plasticidad), que se desempeña muy bien dentro de la industria pesada en condiciones de trabajo con grandes cargas y alto impacto.

Durante el servicio, Creusabro® aumenta su resistencia al desgaste a través de un **efecto de endurecimiento de superficie** aprox. de +70 HB.

Fina dispersión de **carburos duros aleados de Ti, Cr, Mo** los cuales mejoran la resistencia a la abrasión por rozamiento.

Chapas con **endurecimiento profundo**, propiedades uniformes y **bajo nivel de tensión residual**.

Como resultado, una **óptima combinación** de resistencia al desgaste y capacidad de procesamiento para las más estrictas condiciones de operación y de fabricación.

CVN-IMPACT <sup>(2)</sup>	DESCRIPCIÓN GENERAL
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chapa anti desgaste básica y versátil con mayor énfasis en el nivel de dureza</li> <li>Dimensiones de chapa estándar de fábrica</li> <li>Producido por pedido con tiempo de entrega estándar de fábrica</li> </ul>
-20 °C min 27 J <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerancias estrechas de dureza</li> <li>Composición química definida ajustada de acuerdo al espesor</li> <li>Endurecimiento profundo; dureza min. garantizada en todo el espesor</li> </ul>
-20 °C min 27 J <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades de curvado e impacto<sup>(5)</sup></li> <li>Tolerancias estrechas de planitud 6 mm / 2 m</li> </ul>
-20 °C min 27 J <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones de chapas a medida</li> <li>Disponibilidad de stock en fábrica para entrega rápida</li> </ul>
-20 °C min 32 J	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chapa anti desgaste extra-gruesa con mejores condiciones de resistencia a la fisuración</li> <li>Propiedades de resistencia garantizadas YS ≥ 960 MPa; TS ≥ 1050 MPa; A ≥ 12%</li> </ul>
-20 °C min 32 J <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero con efecto TRIP; endurecimiento de superficie en servicio de +70 HB aprox</li> <li>Resistencia al ablandamiento hasta 450 °C</li> </ul>
-20 °C min 32 J <sup>(3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia a la corrosión en ambientes moderados por contenido de Cr</li> <li>Ideal para rocas duras y condiciones de alto impacto</li> <li>Fácil de utilizar; ideal para piezas de fabricación compleja</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una variante del Cr 8000 con resistencia a la erosión mejorada gracias a abundantes carburos de Titanio</li> </ul>
+20 °C min 64 J	<ul style="list-style-type: none"> <li>La auténtica chapa de acero al Manganeso (Hadfield), de grano fino</li> <li>Dureza de entrega 180 - 245 HB</li> <li>Propiedades físicas garantizadas YS ≥ 350 MPa; TS ≥ 850 MPa; A ≥ 30 %</li> </ul>



# Nuestras soluciones en aceros de alto rendimiento para piezas resistentes al desgaste y al impacto

## EXCAVACION Y CARGAS A GRANEL

**Excavación transporte y cargas a granel** son la base de la minería, canteras e industrias mineras. Las piezas de desgaste fiables juegan un papel importante para garantizar la seguridad y evitar el costoso tiempo de inactividad de las máquinas. En equipos móviles, la carga útil y el peso también son de interés primordial para alcanzar el óptimo rendimiento operativo.

Requisitos claves:

- Resistencia al desgaste e impacto
- Fabricación rápida y fácil (reparación en el yacimiento)
- Livianos

### Soluciones en Aceros

- > Creusabro® 4800, 8000
- > Creusabro® M
  
- > Relia® 400, 450, 500
- > Relia® Premium series

## TRITURACION Y CRIBADO

**El procesamiento de materiales en bruto** incluye una gran variedad de tecnologías por la transformación en polvo y el dimensionamiento. Por la combinación con partículas gruesas y finas de diferentes naturaleza se deben resolver múltiples situaciones prácticas para evitar un desgaste excesivo y garantizar un funcionamiento rentable sin problemas industriales.

Requisitos claves:

- Resistencia al impacto y erosión
- Fabricación rápida y fácil
- Resistencia a la corrosión (procesos húmedos)
- Estabilidad dimensional

### Soluciones en Aceros

- > Creusabro® DUAL
- > Creusabro® 4800, 8000
- > Creusabro® M
  
- > Relia® 400, 450, 500
- > Relia® Premium series

INDUSTRIA

Muchas otras aplicaciones en diversos sectores tales como dragado,

## INDUSTRIAS CON ALTAS TEMPERATURAS

Las industrias pesadas que implican procesos a altas temperaturas tales como **energía, hierro y acero, cemento, asfalto, vidrio** y de otros minerales se benefician con las características únicas de nuestros productos Creusabro® resistentes a la abrasión y temperatura

Requisitos claves:

- Resistencia a la abrasión y a la temperatura
- Resistencia al revenido
- Facilidad en el taller para la fabricación de partes complejas

### Soluciones en Aceros

- > Creusabro® 4800, 8000
- > Creusabro® DUAL

Resistencia al revenido hasta 450°C

Los aceros convencionales pierden su dureza alrededor de los ~250°C

## DEMOLICION Y RECICLADO

**Las herramientas de los equipos pesados de demolición y reciclado** están sometidas a condiciones de servicio muy severas que a menudo combinan abrasión y fenómenos de fatiga inducida por cargas cíclicas pesadas.

Requisitos claves:

- Resistencia a la abrasión y al impacto
- Tenacidad y Resistencia a la fisuración
- Resistencia a la fatiga

### Soluciones en Aceros

- > Creusabro® SUPERTEN
- > Creusabro® 4800, 8000
- > Relia® 400, 450, 500
- > Relia® Premium series

GENERAL

agricultura, forestal, celulosa y papel, etc.

# Principales áreas de aplicación

## EXCAVACIONES Y CARGAS A GRANEL



### Creusabro® 4800, 8000

Gracias a su composición química original y al avanzado proceso de fabricación a los grados Creusabro® 4800 y 8000 les agrada el trabajo duro de excavación y carga con impacto que normalmente se enfrenta en minas de roca dura.

- Vida útil hasta 50 a 100 % mas larga
- Creusabro® 4800 dura más que un acero de 450 HB
- Creusabro® 8000 dura más que un acero de 500 HB

Los aceros Creusabro® ofrecen un potencial ahorro de peso sustancial para la misma vida útil que se logra con los aceros martensíticos de baja aleación.

### Relia® Serie estándar

El uso de chapas Relia® 400, 450 extenderá la vida útil de las piezas de desgaste y componentes de maquinaria sobre los aceros de construcción estándar.

- Resistencia a la abrasión 3 a 6 veces mayor que los aceros de construcción del tipo 355 MPa
- Fáciles de cortar
- Rango dimensional hasta 150 mm para la clase 400HB

Cucharones y baldes de dragalinas ▼



Piso de camión de transporte ▼



Palas ▼



Palas cargadoras ▼



Blindaje de transportadoras ▼



Cajón de mineral ▼



# Principales áreas de aplicación

## TRITURACIÓN y CRIBADO

Trituradoras primarias y secundarias ▼



Alimentadores, cribas alimentadoras vibratorias ▼



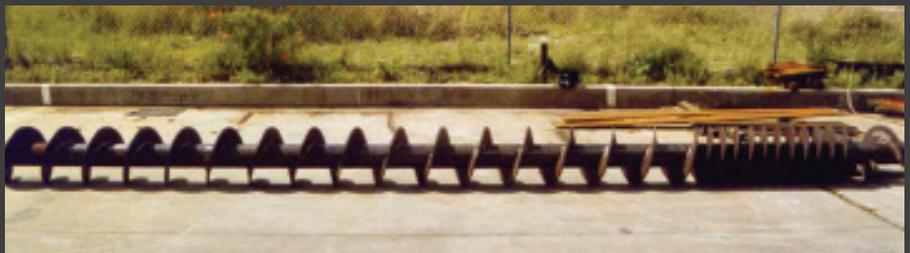
Chutes, silos y tolvas ▼



Molino rotatorio de bolas ▼



Transportador de tornillo Auger ▼



### Relia® Premium series

El uso de chapas Relia® 400 P, 450 P y 500 P extenderá la vida útil de las partes y componentes de maquinaria sometidos a desgaste sin sacrificar la rapidez y facilidad de fabricación en el taller.

- Tolerancias estrictas de dureza
- Endurecimiento profundo
- Propiedades de flexión e impacto mejoradas
- Excelentes tolerancias de planitud 6 mm / 2 m
- Dimensiones de chapa a medida
- Disponibilidad de stock en la acería

### Creusabro® DUAL

Creusabro®Dual es un acero aleado con alto contenido de titanio, templado en aceite. Este grado innovador está principalmente diseñado para aplicaciones con severas condiciones de desgaste por rozamiento donde por lo general se usan aceros convencionales de 500 HB, 550 HB, recubrimientos duros, chapas overlay o piezas fundidas de alta dureza.

Creusabro® Dual puede soldarse, perforarse y maquinarse así como curvarse y conformarse.



▲ Comparación entre Creusabro DUAL (izquierda) y overlay con carburos de cromo (derecha). Muestras sometidas a abrasión por impacto. Sin fisuras a la vista.

Trituradora de rodillos ▼



Piso de cribado, rejillas, romperocas ▼



Trituradora de impacto ▼



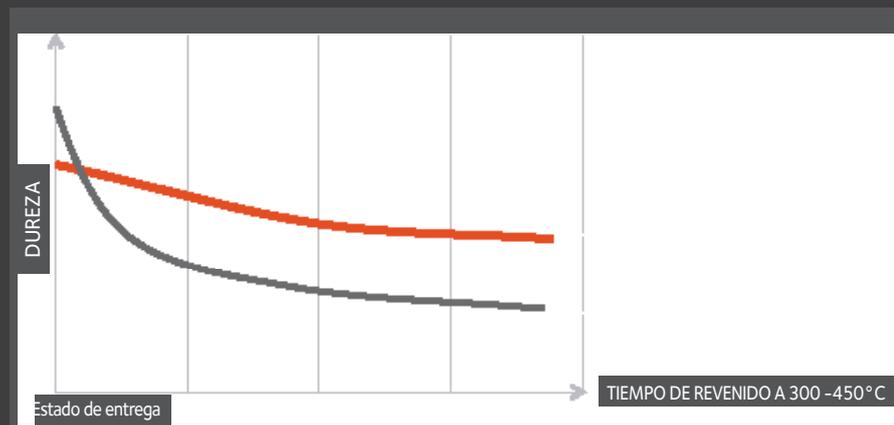
# Principales áreas de aplicación

## INDUSTRIAS CON ALTAS TEMPERATURAS

### Resistencia al calor y al desgaste

La composición química específica y la microestructura inicial de los grados Creusabro® dan como resultado una alta resistencia al ablandamiento en comparación con los aceros convencionales.

- Temperaturas en servicio de hasta 450 °C sin sacrificar resistencia al desgaste.
- Los aceros convencionales templados al agua perderán su dureza alrededor de 250°.



Cement mills ▼



Centrales eléctricas de carbón ▼



Industria siderúrgica ▼



Volcador de escoria caliente ▼



Tambores secadores rotatorios ▼



Tubos extractores de polvo y cenizas ▼



Cangilones ▼



Rodete de ventilador impulsor ▼



# Principales áreas de aplicación DEMOLICION y RECICLADO

Paredes de tambor ▼



Trituradoras de residuos y chatarra ▼



Empaquetadoras de chatarra ▼



Cizallas de chatarra ▼



## Creusabro® Superten

Creusabro® Superten es usado en componentes de enormes estructuras sometidos a servicios con cargas pesadas donde se requieren altas resistencias a la abrasión junto con alta tenacidad, resistencia a la fisuración y facilidad de procesamiento.

- Rango de producción 50 a 180 mm
- Dureza nominal de suministro de 340 HB
- Propiedades de Resistencia e impacto garantizadas



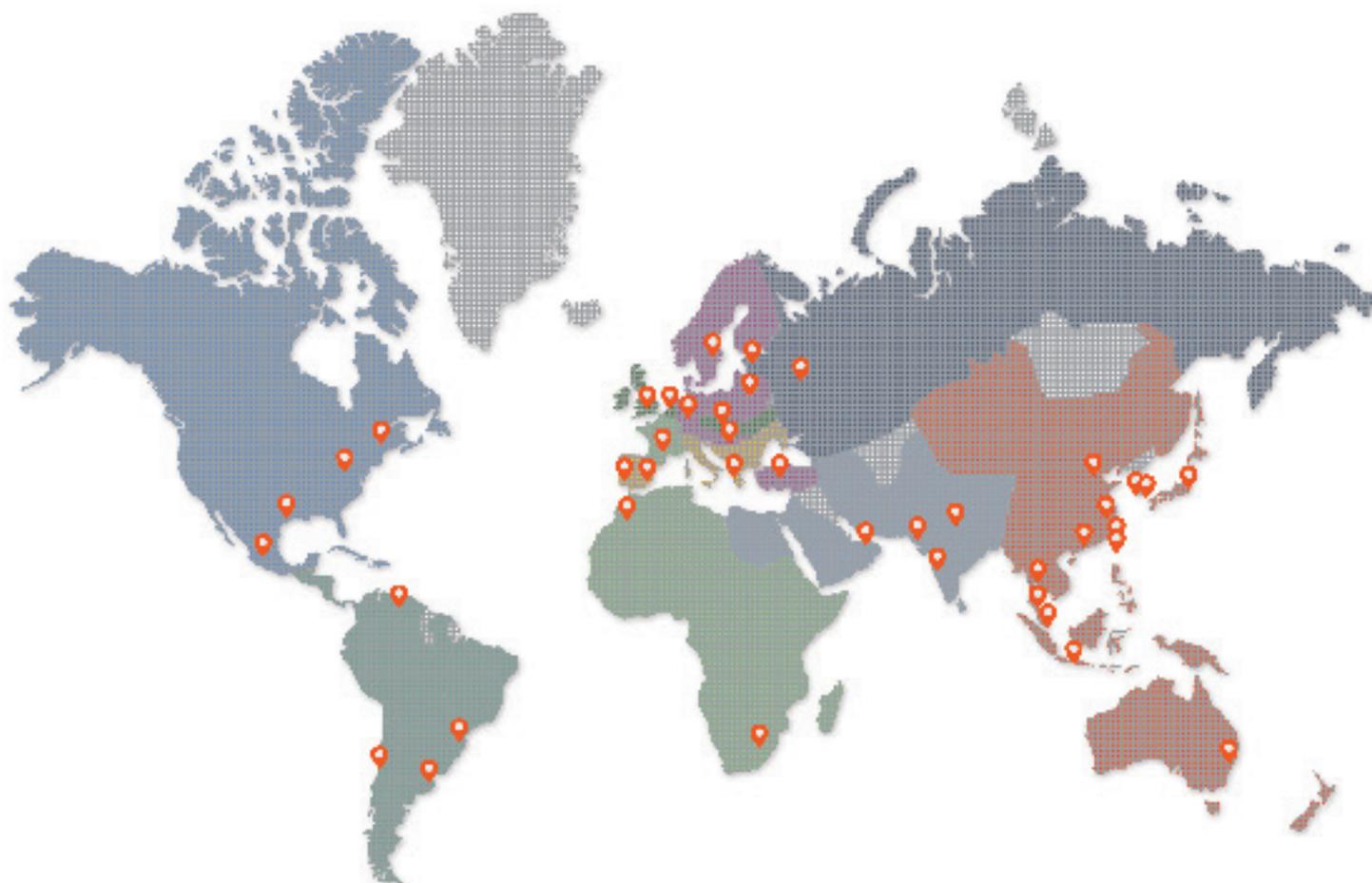


La calidad  
es nuestra prioridad



# Donde encontrar nuestros aceros

En nuestras 40 agencias en todo el mundo



## En nuestros distribuidores de Creusabro®

### **ABRASERVICE**

Francia, Alemania, Austria, República Checa, Bélgica, Hungría, Italia, Holanda, Polonia, Reino Unido, Eslovaquia, España, Turquía.

[www.abraservice.com](http://www.abraservice.com)

### **A. NAUMANN STAHL AG**

Alemania  
[www.naumann-stahl.de](http://www.naumann-stahl.de)

### **ASTRALLOY STEEL PRODUCTS, INC.**

USA  
[www.astralloy.com](http://www.astralloy.com)

### **BERGS MEKANISKA**

Suecia, Finlandia, Noruega  
[www.ny.bergsmekaniska.se](http://www.ny.bergsmekaniska.se)

### **MACSTEEL VRN**

Sud Africa  
[www.macsteel.co.za/business-unit/macsteel-vrn-0](http://www.macsteel.co.za/business-unit/macsteel-vrn-0)

### **PT TIRA AUSTENITE TBK.**

Indonesia  
[www.tiraaustenite.com](http://www.tiraaustenite.com)

### **SCHLEISNER FLAME & PLASMA CUTTING LTD.**

Israel  
[www.schleisner.com/en](http://www.schleisner.com/en)

### **STULZ-SICKLES STEEL CO.**

USA  
[www.stulzsicklessteel.com](http://www.stulzsicklessteel.com)

### **TECHNIQUE ACIERS**

Marruecos  
[www.techniqueaciers.ma](http://www.techniqueaciers.ma)

### **TITUS STEEL CO. LTD**

Canada  
[www.titussteel.com](http://www.titussteel.com)

### **VULCAN STAINLESS**

Australia  
[www.vulcansteel.com](http://www.vulcansteel.com)

Por mayor información

**Industeel France**  
**Châteauneuf plant**  
BP 368 Châteauneuf  
F - 42803 RIVE-DE-GIER Cedex  
FRANCE

**Industeel France**  
**Le Creusot plant**  
56, rue Clemenceau - BP 19  
F - 71201 LE CREUSOT Cedex  
FRANCE  
Tel: + 33 3 85 80 57 29  
Fax: + 33 3 85 80 55 00  
Mail: david.quidort@arcelormittal.com

**Industeel Belgium**  
**Charleroi plant**  
266, rue de Châtelet  
B - 6030 CHARLEROI  
BELGIUM

Tel: + 32 71 44 18 26  
Fax: + 32 71 44 19 56

<http://industeel.arcelormittal.com>

