



**SANTITUBO**  
COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, LDA



# Índice

Electrosteel .....	4
Fundição Dúctil .....	6
Qualidade Certificada .....	8
Gama de Produtos .....	10
Sistemas de Ligação .....	12
Revestimentos.....	19
Acessórios .....	20
Guia Técnica .....	34
Sustentabilidade .....	36
Obras de Referência .....	38

pg



**SANTITUBO**  
COMÉRCIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, LDA

# Electrosteel

*Electrosteel Europe, é parte integrante do Grupo Electrosteel, referência indiscutível no sector da água, dedicada à fabricação de sistemas integrais de condutas de água e saneamento.*



A empresa, fundada no ano 1959, abrange todo o processo de integração, oferecendo um sistema completo, que inclui:

- Ampla gama de tubos e acessórios
- Apoio técnico durante o projecto e a instalação
- Serviço completo pós-venda

**A Electrosteel possui certificação de Qualidade e Ambiente de acordo com as normas ISO 9001 e ISO 14001.**

Os nossos 4 centros de fabrico situados dois em Kardah, outro em Chenai, e um quarto em Chesterfield (UK), cumprem as normas internacionais vigentes, incluindo BS EN 545, BS EN 598 e ISO 2531. Os processos de fabrico foram concebidos com tecnologia de ponta permitindo produzir de forma eficiente e ecológica, tanto as tubagens em ferro fundido dúctil desde DN 80 a DN 1100, assim como os acessórios necessários para apresentar um sistema completo.

A Electrosteel acaba de inaugurar uma nova fábrica no sul da Índia alargando a sua gama actual de diâmetros até DN 1600. Com esta nova fábrica convertemo-nos no fabricante com maior capacidade do mercado.

A nossa equipa de engenheiros e técnicos, com experiência comprovada no sector, assegura aos nossos clientes, não só o apoio técnico na fase de projecto, mas também assistência em obra e, pós-venda.



# Electrosteel no mundo

A Electrosteel, na sua faceta de fabricante de sistemas integrais de condutas de água e saneamento, conta com sucursais consolidadas em mais de 46 países em todo o mundo.

A Electrosteel Europe, é uma empresa registada em Paris. A nossa sucursal em Espanha dispõe de escritórios comerciais em Madrid e Barcelona e, é responsável pelos mercados de Espanha, Portugal e América do Sul.

Os nossos armazéns centrais, com uma área de 30.000m<sup>2</sup>, estão localizados em La Selva del Camp (Tarragona). Na actualidade estes armazéns mantêm um nível de stock mínimo de 12.000 toneladas, numa gama de diâmetros de DN 80 até DN 1100 de

tubagem de ferro fundido dúctil para Abastecimento, Saneamento, Rega e Água Reciclada, assim como acessórios de Junta Mecânica, Flangeados e Tyton.

A intenção da Electrosteel é a de continuar a ser uma empresa líder a nível internacional no sector da água, mas cumprindo com o compromisso de qualidade e alta satisfação do cliente. Por isso, os nossos recursos humanos possuem uma clara responsabilidade no cumprimento deste compromisso.

A nossa visão é marcada, além do respeito absoluto pelos nossos clientes, pelo respeito pelo meio ambiente, sendo por isso uma das nossas prioridades a sua manutenção e protecção.

# Fundição dúctil

## Ferro Fundido Dúctil, porquê?

*O ferro fundido dúctil é um material com características substancialmente superiores às do ferro fundido cizento, no fabrico de tubos e acessórios. As suas extraordinárias propriedades mecânicas proporcionam sistemas de canalização muito robustos, mas com um comportamento flexível, capazes de suportar condições operação ou de instalação muito desfavoráveis, sem sofrer danos.*



O ferro fundido dúctil apresenta mais do dobro da resistência à tracção do ferro fundido cizento (420Mpa vs 180Mpa). Além da facilidade de ligação da sua grande resistência, do alto coeficiente de segurança e da capacidade de se acomodar aos assentamentos do terreno, fazem com se torne o material ideal para uma ampla gama de utilizações.

### Factores chave

- Elevado coeficiente de segurança
- Resistência à tracção
- Resistência aos movimentos do terreno
- Facilidade de ligação e instalação segura e económica
- Resistência à corrosão e à contaminação química
- Ampla gama de produtos
- Resistência à ovalização
- Elevadas propriedades mecânicas

### Utilizações

- Redes gravíticas e sob pressão
- Águas residuais e pluviais
- Redes de saneamento e distribuição
- Passagens por pontes
- Estações elevatórias e de tratamento de Águas
- Betonagem para fabrico de estacas, utilizadas para estabilização de terrenos
- Cruzamento de rios
- Drenagem

### Propiedades dos tubos de ferro fundido dúctil

Resistência à tracção mínima	Min. 420 MPa
Alongamento mínimo após rotura	10%
Coeficiente de expansão térmica	$11 \times 10^{-6}$ per $^{\circ}\text{C}$
Módulo de elasticidade	$1,7 \times 10^{10}$ kg/m <sup>2</sup>
Dureza Brinell	Max. 230 BHN
Densidade	7050 kg/m <sup>3</sup>
Dobragem/ dureza da viga	Superior a 500
Dureza contra rotura	Min factor de segurança contra roturas de 2.5

O conjunto de tubos y acessórios Electrosteel são extremamente sólidos e resistentes. Possuem um coeficiente de segurança suficiente para suportar sem deformação, importantes cargas externas, assim como modificações da envolvente (movimentações do terreno, escavações o desestabilização do leito da vala), sem que se produzam fissuras, gretas ou desembocamento.

# Política de Qualidade

O nosso compromisso de excelência nas relações com os clientes asenta na prática nos seguintes princípios:

- Proporcionar produtos e serviços que respondam às necessidades dos nossos clientes.
- Cumprir com os requisitos do sistema de gestão de qualidade da norma ISO 9001.
- Formular objectivos qualitativos para todas as funções e envolver os nossos colaboradores no cumprimento dos mesmos.
- Rever continuamente a política e os objectivos de qualidade para garantir que se adaptam a possíveis variações.
- Esforçar-se continuamente em melhorar a efectividade graças ao trabalho em equipa, à capacidade e à motivação.

## Controle de qualidade em cada uma das etapas de produção

Para a Electrosteel, a rigorosa selecção de matérias-primas e um requisito indispensável na produção de tubos y acessórios de ferro fundido dúctil de qualidade.

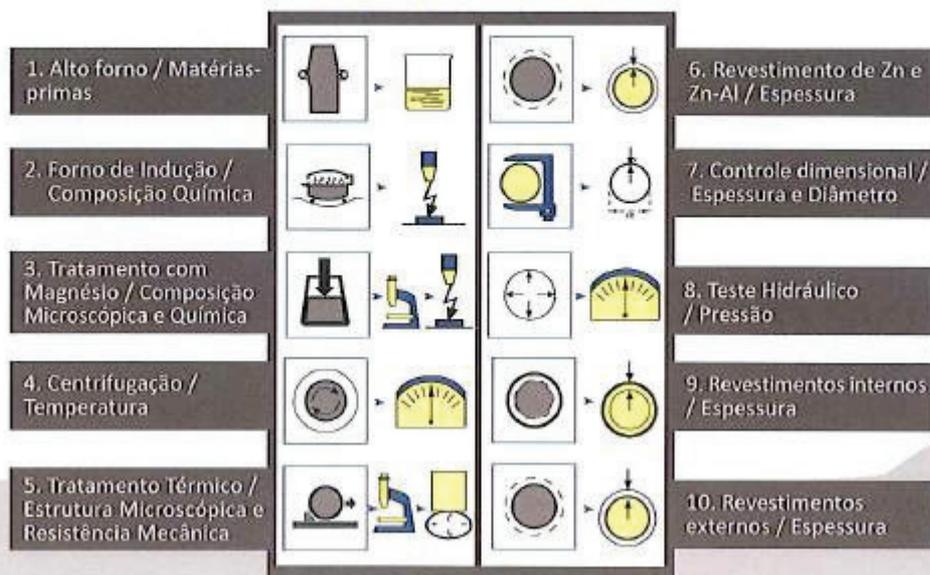
O processo de inspecção e controle de qualidade em todos os pontos do processo produtivo é seguido e documentado de acordo com a norma ISO 9001. Os organismos que nos concederam a certificação são de carácter independente e asseguram a qualidade, tanto dos tubos como dos acessórios Electrosteel.

Materiais utilizados, resistência, adequabilidade ao terreno, entre outros conceitos são analisados no sentido

de cumprir com a normalização europeia e internacional vigente. Além disso, todos os produtos que compõem a instalação são submetidos individualmente a uma prova de pressão.

Os sistemas Electrosteel (tubos e acessórios) foram projectados de forma a apresentarem um elevado factor de segurança. Sendo assim, estarão em condições de suportar, não só pressões elevadas, como também podem fazer frente a possíveis sobrepressões transitórias ou golpes de arfete, sem sofrer danos e sem afectar o tempo de vida da instalação.

## Processo / Testes



# Qualidade Certificada

*Electrosteel cumpre rigorosamente com as seguintes certificações:*



Certificado de aprovação de British Standard Institution (BSI) que certifica que o nosso sistema de gestão da qualidade cumpre as exigências da Norma ISO 9001.

Certificado de aprovação controlado pelo IRQS (Indian Register Quality Systems) que assegura que o Sistema de Gestão Ambiental da Electrosteel está conforme a Norma de Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14001.

BSI concede à Electrosteel o direito e licença para utilizar nas tubagens e acessórios de ferro fundido dúctil a marcação Kitemark em concordância com as Normas ISO 2531/BS EN 545/BS EN 598.

A Unidade de Potabilização da Electrosteel representa uma garantia adicional aos ensaios microbiológicos, físicos e químicos realizados à composição da água utilizada no fabrico da argamassa de cimento.



Electrosteel, S.A. 43100/200  
431 34977 431 35158  
431 35600 431 38107  
431 38143 431 30103



Disponemos de certificados de conformidade sanitária emitidos pelos principais organismos e laboratórios acreditados a nível europeu e internacional: Afnor, CSTB, NF, Institut Pasteur de Lille (França), DVGW e Hygiene-Institut des Ruhrgebieten (Alemanha), Ministerio de Sanidad y Consumo, LGAI Technological Center e CEMIT (Espanha), WBS, WRC y WRAS (UK), RvC Accreditation (Holanda), Câmara de Comércio da Índia, SGS e Bengal Pollution Control Board (Índia), KSA (Coreia do Sul), SIRIM (Malásia). Também somos membros do CEN19 (Comité Europeu de Normalização) e do IWO (Institute of Water Officers).



# Gama de produtos



*A Electrosteel produz para o mercado europeu tubos e acessórios de ferro fundido dúctil na gama de DN 80 a DN 1000 de acordo com as Normas: BS EN 545 / BS EN 598 / ISO 2531.*

## Tubos

A Electrosteel produz tubagem de ferro fundido dúctil para:

- Abastecimento
- Electrofresh
- Saneamento
- Água Reciclada
- Rega

## SISTEMAS DE LIGAÇÃO:

A Electrosteel desenvolveu uma gama completa de sistemas de ligação que garantem a não ocorrência de desembocamento e fugas, permitindo assim fazer frente às diferentes condições de instalação em obra.

- Junta Automática Flexível - Tyton
- Junta Travada Interna Vi / Vi+
- Junta Travada Externa Ve
- Junta Flangeada

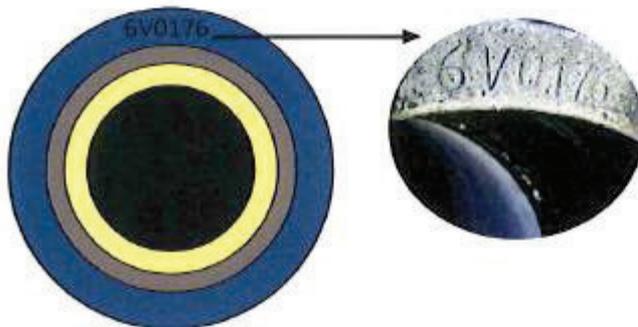
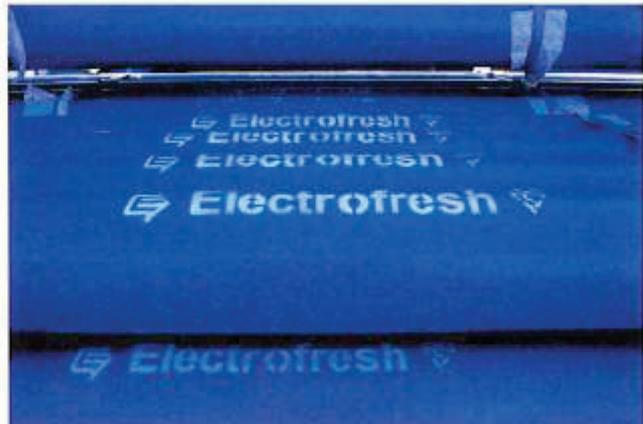
## Acessórios

Ampla e sofisticada gama de acessórios para abastecimento e saneamento de máxima qualidade, projectada para garantir um sistema completo e flexível, adequado a cada projecto, aplicação e necessidade específica.

- Junta Mecânica
- Junta Flangeada
- Junta Tyton

# Rastreabilidade

*De carácter pioneiro em Espanha, e com objectivo de oferecer a máxima qualidade em cada entrega, todos os tubos da Electrosteel têm marcado um código individual de rastreabilidade, como se fosse um cartão de identidade de cada tubagem. Deste modo, em caso de se necessitar de informação adicional sobre algum tubo em concreto, podem ser solicitados os certificados MILL TEST com todos os dados técnicos e metalográficos.*



Cada código de identificação vem marcado na parte frontal do tubo com 6 dígitos, por exemplo: 6V0176

## Marcação

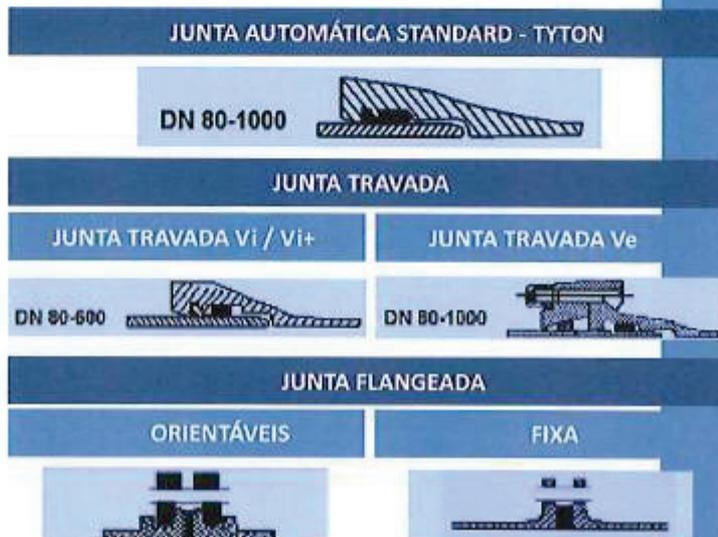
*Todos os tubos e acessórios da Electrosteel são marcados de acordo com a Norma EN 545 / EN 598 / ISO 2531. Além da marcação exigida pelas normas, para facilitar a sua identificação também apresentam pintadas as seguintes especificações:*



1. Identificação do fabricante
2. Identificação do ano de fabrico
3. Identificação do material (ferro fundido dúctil)
4. Diâmetro Nominal (DN)
5. Classe de PN das flages (quando aplicável)
6. Norma de Referência
7. A identificação da certificação por terceiros (em caso necesario)
8. Classe de espessura

# Os sistemas de ligação mais avançados

A Electrosteel desenvolveu uma ampla gama de sistemas de ligação que garantem aos sistemas uma estanqueidade perfeita e lhes conferem a flexibilidade necessária para se adaptarem ao traçado.



## JUNTA FLEXÍVEL E TRAVADA

DN	AUTOMÁTICA FLEXÍVEL			TRAVADA Vi TRAVADA Ve		
	PFA bar	PMA bar	PEA bar	PFA bar	PMA bar	PEA bar
60	64	77	96	25	30	35
80	64	77	96	23	27	32
100	64	77	96	23	27	32
125	64	77	96	22	26	31
150	57	68	73	18	21	26
200	50	60	65	16	19	24
250	46	55	60	16	19	24
300	43	52	57	16	19	24
350	41	49	54	25	30	35
400	40	48	53	20	24	29
450	40	48	53	16	19	24
500	38+	46	51	16	19	24
600	36+	43	48	14	17	22
700	34	41	46	-	-	-
800	32	38	43	-	-	-
900	31	37	42	-	-	-
1000	30	36	41	-	-	-

Além, da facilidade e rapidez de instalação garantem a ligação dos tubos inclusive em situações extremas e facilitam a montagem.

As juntas elastoméricas da Electrosteel, fabricadas de acordo com a norma BS EN 681, foram projectadas para suportar pressões elevadas, no geral muito superiores aos valores estabelecidos na norma.

## JUNTA FLANGEADA

DN	PN10			PN16			PN25			PN40		
	PFA	PMA	PEA									
40 A 50	40	48	53	40	48	53	40	48	53	40	48	53
60 A 80*	16	20	25	16	20	25	40	48	53	40	48	53
100 A 150	16	20	25	16	20	25	25	30	35	40	48	53
200 A 300	10	12	17	16	20	25	25	30	35	40	48	53
350 A 1200	10	12	17	16	20	25	25	30	35	-	-	-
1400 A 2000	10	12	17	16	20	25	-	-	-	-	-	-

## Sistemas de Ligação Electrosteel de acordo com as normas BS EN 545 / 598, ISO 2531:

1. Ensaio de estanqueidade das juntas submetidas a pressão interna positiva, negativa e dinâmica.
2. Ensaio de estanqueidade das juntas submetidas a pressão externa positiva.
3. Ensaio de estanqueidade e resistência mecânica de juntas flangeadas.
4. Ensaio de resistência à abrasão.
5. Ensaio de resistência química aos efluentes (no caso de tubagem para saneamento).

A British Standards Institute (BSI) supervisiona os ensaios emitindo as licenças "Kitemark".

### JUNTA ELÁSTICA FLEXÍVEL - TYTON®

A junta automática flexível é composta por um anel de borracha circular, fabricado em EPDM para abastecimento, NBR para saneamento ou Viton para águas contendo hidrocarbonetos, alojado na cava existente na boca do tubo. A estanqueidade é assegurada pela própria montagem ao efectuar-se a compressão do anel de junta elástica.

A ligação com junta tipo TYTON® não necessita de outros elementos tais como flanges, contra-flanges ou parafusos para garantir a estanqueidade, o que simplifica a montagem e economiza mão-de-obra. Além disto, esta ligação admite um desvio angular até 5° que permite acomodar-se aos movimentos do terreno sem rotura e absorver pequenas dilatações e deslocamentos axiais.

### JUNTA TRAVADA INTERNA Vi / Vi+

O travamento das juntas pode ser utilizado com uma técnica alternativa aos maciços de ancoragem de betão para suportar os efeitos de impulsos hidráulicos. É utilizada fundamentalmente quando existem pendentes elevadas, limitações a nível de espaço ou terrenos instáveis.

A junta travada Vi é um anel de elastómero que tem inseridas peças de metal dentadas no seu interior, que se cravam no extremo liso do tubo quando existe pressão assegurando o travamento.

### JUNTA TRAVADA EXTERNA Ve

A junta travada Ve permite assegurar a ligação através de um dispositivo mecânico constituído por: um cordão de soldadura situado no extremo liso do tubo, anel de travamento de perfil exterior esférico e contra-flange com parafusos. A transferência das forças no dispositivo referido é: Cordão de soldadura - Anel de travamento - Contra-flange - Boca do tubo.

As juntas travadas Ve são comercializadas sob a forma de kit com todos os elementos necessários para a sua instalação.

### JUNTA FLANGEADA

A ligação flangeada é constituída por duas flanges opostas, uma junta de elastómero e parafusos. A estanqueidade é conseguida por compressão axial da junta elastómerica obtida através do aperto dos parafusos.

A precisão da montagem e a possibilidade de desmontagem, torna este tipo de ligação muito eficaz para ligações de peças em instalações superficiais ou em caixas de visita, por ex: estações de bombagem, caixas de válvulas, passagens aéreas, reservatórios...



# Gama Abastecimento

## Tubo de ferro fundido dúctil K- 9

As canalizações de ABASTECIMENTO tradicionalmente tem sido utilizadas em redes de água potável, embora actualmente se utilizem em diversas aplicações.



Norma: EN 545 – 2007 / ISO 2531

Revestimento exterior: zinco + pintura betuminosa preta / ISO 8179 – 2004

Revestimento interior: argamassa de cimento de alto-forno de acordo com EN 196-1

TABELA DE DIMENSÕES

DN	DIÂMETRO EXTERIOR			DESVIO ANGULAR		
	Nominal	Tolerância	Máx. boca	Tolerância	Graus	Desvio
80	98	+1 / -2,7	146	-1,3	5°	480
100	118	+1 / -2,7	166	-1,3	5°	480
125	144	+1 / -2,8	197	-1,3	5°	480
150	170	+1 / -2,9	219	-1,3	5°	480
200	222	+1 / -3	277	-1,5	4°	380
250	274	+1 / -3,1	329	-1,6	4°	380
300	326	+1 / -3,3	386	-1,6	4°	380
350	378	+1 / -3,4	439	-1,7	3°	280
400	429	+1 / -3,5	495	-1,7	3°	280
450	480	+1 / -3,6	549	-1,8	3°	280
500	532	+1 / -3,8	604	-1,8	3°	280
600	635	+1 / -4,0	713	-1,9	3°	280
700	738	+1 / -4,3	820	-2	2°	180
800	842	+1 / -4,5	932	-2,1	2°	180
900	945	+1 / -4,8	1047	-2,2	1° 30'	
1000	1048	+1 / -5	1159	-2,3	1° 30'	

PFA: Pressão hidrostática máxima, que um componente é capaz de suportar de forma permanente em funcionamento.  
 PMA: Pressão máxima, incluindo o golpe de ariete, que um componente é capaz de suportar pontualmente em funcionamento.  
 PEA: Pressão hidrostática máxima admissível que pode ser aplicada a uma conduta recentemente instalada de forma a assegurar a sua integridade e estanquidade.

### CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Resistência à tracção mínima : Rm ..... **420 Mpa**  
 Limite convencional de elasticidade a 0,2 % Rp... > **270 Mpa**  
 Alongamento mínima após rotura, A..... **10 %**  
 Dureza Brinell inferior a..... **230 HB**

### REVESTIMENTOS EXTERIORES E INTERIORES

Revestimento exterior mínimo de Zinco, pureza 99,99 %..... **200 gr/ m2**  
 Revestimento pintura betuminosa preta EN 545 ..... **100 µm**  
 Revestimento argamassa de cimento:  
 Espessura: DN: 80-300 ..... **4 mm**  
 DN: 300- 600 ..... **5 mm**  
 DN > 700 ..... **6 mm**

# Gama Electrofresh

## Tubo de ferro fundido dúctil C- 40

Graças à aplicação de 400gr/m<sup>2</sup> de Zinco Puro ou de uma liga bi-fásica Zn – Al (85% - 15%), a durabilidade das condutas de Abastecimento ELECTROFRESH aumenta significativamente em terrenos agressivos.

TABELA DE DIMENSÕES

DN	DIÂMETRO EXTERIOR			Espessura	DESVIO ANGULAR		
	Nominal	Tolerância	Máx. boca		Tolerância	Graus	Desvio
80	98	+1/2,7	146	4,8	-1,3	5°	480
100	118	+1/- 2,8	166	4,8	-1,3	5°	480
125	144	+1/-2,8	197	4,8	-1,3	5°	480
150	170	+1/-2,9	219	5	-1,3	5°	480
200	222	+1/-3,0	277	5,4	-1,5	4°	380
250	274	+1/-3,1	329	5,8	-1,6	4°	380
300	326	+1/-3,3	386	6,2	-1,6	4°	380
350	378	+1/-3,4	439	7	-1,7	3°	280
400	429	+1/-3,5	495	7,8	-1,7	3°	280



A partir de DN 400 a espessura do ferro é classe K9 (\*)

450	480	+1 / -3,6	549	8,6	-1,8	3°	280
500	532	+1 / -3,8	604	9	-1,8	3°	280
600	635	+1 / -4,0	713	9,9	-1,9	3°	280
700	738	+1 / -4,3	820	10,8	-2	2°	180
800	842	+1 / -4,5	932	11,7	-2,1	2°	180
900	945	+1 / -4,8	1047	12,6	-2,2	1° 30'	
1000	1048	+1 / -5	1159	13,5	-2,3	1° 30'	

Norma: EN 545 – 2007 / ISO 2531

Revestimento exterior: 400grs/m<sup>2</sup> de Zinco - 400grs/m<sup>2</sup> liga bi-fásica Zn – Al (85%-15%) + pintura epoxy azul

Revestimento interior: argamassa de cimento de alto-forno de acordo com EN 197-1

(\*) Sob pedido podemos fornecer qualquer DN com espessura K9

### CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Resistência à tracção mínima : Rm ..... 420 Mpa

Limite convencional de elasticidade a 0,2 % Rp.... > 270 Mpa

Alongamento mínimo após rotura, A..... 10 %

Dureza Brinell inferior a..... 230 HB

### REVESTIMENTOS EXTERIORES E INTERIORES

Revestimento exterior mínimo de Zinco- Alumínio, pureza 99,99 % .... 400 gr./ m<sup>2</sup>

Revestimento pintura epoxy azul .....EN 545..... 100 µm

Revestimento argamassa de cimento:

Espessura: DN : 80-300 ..... 4 mm

DN : 300- 600 ..... 5 mm

DN > 700 ..... 6 mm

### NOVO TAPE WRAPPING

Em terrenos com solos muito agressivos e com indícios de elevada poluição e corrosividade, a protecção adicional com cinta de polietileno, colocada uniformemente em forma de espiral à volta do tubo pode ser uma solução altamente efectiva e económica. A cinta pode ser colocada nas nossas instalações antes da expedição, ou ser colocada in situ, minimizando danos devidos ao transporte e manuseamento do tubo.

A equipa técnica da Electrosteel está disponível para efectuar estudos dos solos, de forma a poder recomendar a protecção mais adequada.



# Gama Saneamento

## tubo de ferro fundido dúctil K- 7

As tubagens de SANEAMENTO da Electrosteel oferecem as máximas garantias tanto em condutas sob pressão como em escoamento gravítico.



**Norma: EN 598 – 1996**

**Revestimento exterior:** zinco + pintura epoxy vermelha de acordo com ISO 8179 - 2004

**Revestimento interior:** argamassa de cimento aluminoso de acordo com EN 196-1

TABELA DE DIMENSÕES

DN	DIAMETRO EXTERIOR		Máx. boca	ESPESSURA Nominal	DESVIO ANGULAR	
	Nominal	Tolerância			Graus	Desvio
80	98	+1/-2,7	160	2,5	3° 30'	480
100	118	+1/-2,8	166	2,5	3° 30'	480
125	144	+1/-2,8	197	2,5	3° 30'	480
150	170	+1/-2,9	219	2,5	3° 30'	380
200	222	+1/-3,0	277	3	3° 30'	380
250	274	+1/-3,1	329	3,5	3° 30'	380
300	326	+1/-3,3	386	4	2° 30'	380
350	378	+1/-3,4	439	4,3	2° 30'	280
400	429	+1/-3,5	495	4,6	2° 30'	280
450	480	+1/-3,6	594	4,9	2° 30'	280
500	532	+1/-3,8	604	5,2	2° 30'	280
600	635	+1/-4,0	713	5,8	2° 30'	180
700	738	+1/-4,3	820	7,6	1° 30'	180
800	842	+1/-4,5	932	8,3	1° 30'	
900	945	+1/-4,8	1047	9	1° 30'	
1000	1048	+1/-5,0	1159	9,7	1° 30'	

CE

Electrosteel de acordo com a certificação europeia, fornece tubos da linha de saneamento com a marcação CE.

### CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Resistencia à tracção mínima : Rm ..... **420 Mpa**  
 Limite convencional de elasticidade a 0,2 % Rp... > **270 Mpa**  
 Alongamento mínimo após rotura, A..... **10 %**  
 Dureza Brinell inferior a..... **230 HB**

### REVESTIMENTOS EXTERIORES E INTERIORES

Revestimento exterior mínimo de Zinco, pureza 99,99 % ..... **200 gr./ m<sup>2</sup>**  
 Revestimento pintura epoxy vermelho EN 598 ..... **100 µm**  
 Revestimento argamassa de cimento aluminoso:  
 Espessura: DN : 80-300 ..... **3,5 mm**  
 DN : 300- 600 ..... **5 mm**  
 DN > 700 ..... **6 mm**



# Disponibilidade de diâmetros

*Extremadamente sólidos e resistentes, os nossos sistemas de tubagens cobrem uma ampla gama de diâmetros, com total flexibilidade e segurança.*

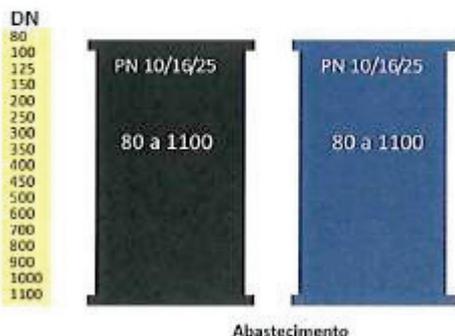
## Tubos com JA\*

Dispomos dos seguintes diâmetros nas seguintes gamas de tubos com Junta Automática:



## Tubos com JF\*

Dispomos dos seguintes diâmetros nas seguintes gamas de tubos com Juntas Flangeadas:



\*Mais diâmetros disponíveis sob pedido.

# Revestimentos

## Níveis de protecção exterior em função da corrosividade da evolvente

*Todos os tubos da Electrosteel possuem duas camadas de revestimento exterior:*

Uma primeira camada de zinco metálico de no mínimo  $200\text{g/m}^2$  (valor muito superior ao valor mínimo de  $130\text{g/m}^2$  prescritos nas norma EN 545 / EN 598 / ISO 2531), e para solos com elevado índice de corrosividade, uma camada de  $400\text{g/m}^2$  de uma liga bi-fásica Zn-Al (85%-15%).

A aplicação do Zinco é uma protecção activa que possui um duplo benefício:

- Efeito barreira que favorece a formação de uma camada estável e insolúvel.
- Mecanismo de Auto-cicatrização.

E uma segunda camada de pintura betuminosa ou epoxy de espessura média de acordo com as normas EN 545 e EN 598 (conforme a aplicação seja Água ou Saneamento), que permite o bom funcionamento da acção galvânica do Zinco e favorece a formação de uma camada protectora.

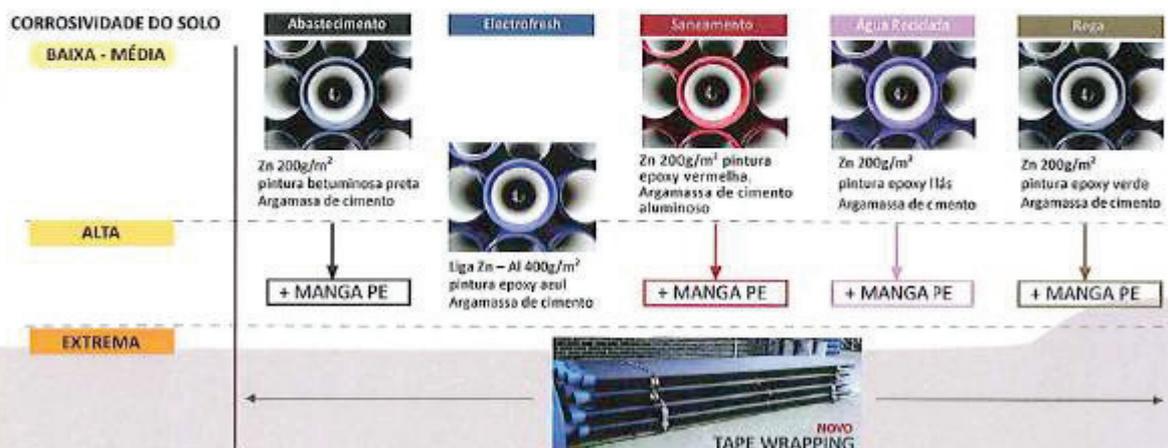
## Revestimentos interiores adaptados ao fluido a transportar

*A protecção interior dos tubos Electrosteel é formada por uma argamassa de cimento de alto-forno ou aluminoso, aplicado por centrifugação de acordo com as normas EN 545 / EN 598 / ISO 2531.*

Características:

- Argamassa altamente compactada e com excelente aderência do cimento à parede interior do tubo
- Superfície interior homogénea e um acabamento de superfície muito liso (mínima rugosidade)
- Boa resistência à abrasão
- Bom comportamento em situações de flexão e ovalização
- Resistente ao efeito de vazio provocado por golpes de aríete
- Inexistência de fissuração por dilatação térmica diferencial
- Reticulação por retracção hidráulica
- Função anti-corrosão com mecanismo auto-pasivante

*Uma gama completa de revestimentos activos e passivos adaptados a cada tipo de solo.*



# Acessórios

A Electrosteel fabrica uma ampla gama de acessórios com junta mecânica, flangeada e tyton, nos diâmetros de DN 80 a DN 1100. Todos são fabricados de acordo com as normas EN 545 / EN 598 / ISO 2531 com o objectivo de assegurar a máxima duração e rendimento nas instalações.



## Processo de fabricação

A Electrosteel utiliza o processo de Molde Perdido ou "Lost Foam Casting (LFC)" para fabricar os acessórios com uma extraordinária qualidade de fundição e protecção anti-corrosão, uma perfeita homogeneidade de revestimento e aptos para o transporte de água potável.

No processo LFC é utilizada espuma de poliestireno (EPS) com a forma de peça a produzir, como modelo. Uma vez

obtidos e revisados os modelos de EPS, são cobertos com areia compactada por vibração. Posteriormente, o modelo de espuma é fundido e degradado quimicamente em contacto com o metal líquido que é vazado para dentro do molde. Quando as peças arrefecem, são submetidas a ensaios hidrostáticos e uma vez ensaiadas, são revestidas com uma camada de epoxy azul ou vermelho, consoante a sua utilização.



## Vantagens do processo Lost Foam

- Grande precisão das peças.
- Excelente acabamento superficial.
- Elevada tolerância dimensional.
- Processo simples e possibilidade de reciclagem.
- Facilidade de automatização, o que supõe uma diminuição de custos de operação e defeitos nos modelos e peças.
- Ausência de rebarbas e linhas de fecho de molde na peça final.
- Não existe o problema de armazenamento de moldes.

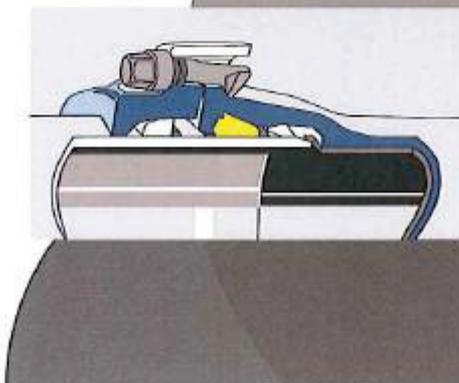
Revestimento com pintura Epoxy: espessura entre 100 e 250 micron.

Todos os acessórios, perfeitamente compatíveis com qualquer sistema de tubagens Electrosteel, são de qualidade insuperável e capazes de fazer frente a condições de solos agressivos sem necessidade de protecção adicional.

## Junta Mecânica



Na junta mecânica a estanqueidade é assegurada pela compressão axial de um anel de junta em elastómero por meio de uma contra-flange e de parafusos.



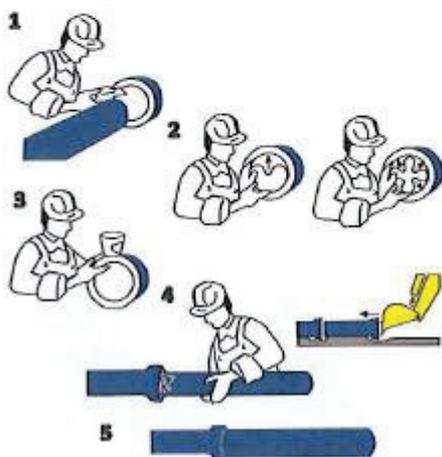
PRESSÕES MÁXIMAS ADMISSÍVEIS

PFA bar	PMA bar	PEA bar
64	77	96
64	77	96
64	77	96
64	77	96
57	68	73
50	60	65
46	55	60
43	52	57
25	30	35
25	30	35
25	30	35
25	30	35
25	30	35
25	30	35
25	30	35
25	30	35
25	30	35

# Guia Técnica

*É essencial que as condutas sejam instaladas correctamente, uma vez que disso dependerá a sua durabilidade e estanquidade. É importante que a manipulação dos tubos seja efectuada exclusivamente por pessoal qualificado e, que sejam respeitadas todas as regulamentações de higiene e segurança.*

## Montagem



- 1. Limpeza:** Limpar cuidadosamente o interior da boca e da ponta lisa do tubo. Ter especial atenção à limpeza de cava do anel de junta.
- 2. Instalação do anel de junta:** Verificar o estado do anel e posicioná-lo na cava, para tal dar-lhe a forma de um coração, estando os "lábios" dirigidos para o fundo da boca. Instalar o anel de junta no seu alojamento exercendo um esforço radial sobre o anel ao nível das partes deformadas a fim de completar a introdução na cava. Verificar se o anel está correctamente aderente à cava em toda a periferia.
- 3. Lubrificação:** Aplicar uma camada de lubrificante na superfície visível do anel de junta e no chanfro e ponta lisa do tubo.
- 4. Embocamento:** Alinhar os tubos e introduzir o extremo liso na boca até a marca chegue ao plano do rebordo da boca do tubo.
- 5. Controlo:** Verificar que o anel de junta continua correctamente colocado no seu alojamento em todo o perímetro.



## Transporte

Todos os tubos são transportados cintados e caçados com cunhas de 10 a 23 cm de espessura, situadas nas próprias paletas. Com estes cuidados torna-mos as paletes estáveis, conseguindo com isso prevenir acidentes durante a sua manipulação em obra. Solicitamos, também aos transportadores que utilizem 8 cintas no mínimo para garantir a protecção da carga.

## Tubos por caminhão

DN 80	280	120
DN 100	225	261 270
DN 125	182	110 117
DN 150	150	174
DN 200	110	125 130
DN 250	84	96
DN 300	66	
DN 350	48	
DN 400	40	
DN 450	32	
DN 500	24	
DN 600	18	
DN 700	18	
DN 800	8	
DN 900	8	
DN 1000	8	



## Recomendações gerais

### Embalagem

Com a finalidade de facilitar o manuseamento e reduzir o tempo de carga e descarga, todos os tubos da Electrosteel, desde o diâmetro 80 até ao 1000, são fornecidos em paletes.



## Carga, descarga e armazenamento

Para manusear todos os tubos, quer seja na carga ou descarga ou mesmo manuseamento em obra, devem ser utilizadas cintas. As paletes devem ser calçadas lateralmente e nas extremidades para impedir qualquer movimento longitudinal. No caso da descarga de tubo em separado utilizando uma grua, devem ser utilizados ganchos revestidos para não danificar o revestimento.

- Evitar o atrito entre os tubos e conexões, a fim de evitar danos no revestimento.
- Facilitar a carga e descarga utilizando cintas ou ganchos revestidos de borracha.
- Utilizar veículos que possuam fecho lateral obrigatório, para estabilizar a carga.

Em geral devem-se repartir os tubos ao longo da vala, do lado oposto à terra removida, com as bocas orientadas no sentido da montagem. Evitar:

- Arrastar ou deixar cair os tubos no chão, para não danificar o revestimento exterior.
- Colocar os tubos próximos de áreas de risco ou em contacto com pedras ou desequilibrados (por ex. em cima de raízes, etc.).

Para empilhar os tubos, estes devem ser colocados sobre duas pranchas de madeira paralelas, de 10 cm no mínimo de largura, colocadas a 1,5 m aproximadamente de cada extremo do tubo, sem se ultrapassar a altura máxima de empilhamento de 3m.

Altura máxima de empilhamento:

DN	80 - 150	200	250 - 300	350 - 400	450	500 - 600	700 - 1000
Nº de tubos	18	12	6	8	4	6	4

## Corte dos tubos

- Quando for necessário cortar a tubagem em obra, o corte terá de ser feito num plano perpendicular à geratriz do tubo, e o chanfro refeito, com a ajuda de um esmeril manual de disco.
- Também se deve marcar no tubo a zona que deve penetrar na boca do tubo.

## Ovalização

O transporte e manipulação podem provocar a ovalização dos tubos, causando conseqüentemente dificuldades na instalação. Para eliminar a ovalização, podemos utilizar um dos seguintes métodos:

- **Método A** – Com um tractel com cabo de aço e um suporte de guia para cabos, tensionar o cabo até o tubo conseguir a forma circular.
- **Método B** – Com um macaco hidráulico ajustar o tubo até conseguir a forma circular.

Em qualquer um dos métodos a montagem dos tubos é realizada com o equipamento colocado e em tensão para compensar a deformação elástica do tubo.

## Reparação dos revestimentos

Os revestimentos dos tubos e acessórios podem danificar-se nas operações de transporte, armazenagem ou durante a instalação. A reparação pode ser feita em obra ou na zona de armazenagem, através de processos simples e rápidos.

- A reparação do revestimento exterior pode ser efectuada in situ com pintura betuminosa.
- Para reparar o revestimento interior tem de se elaborar uma argamassa de cimento pastoso composto por uma parte de cimento portland de alto-forno ou aluminoso para duas partes de areia fina e água.

*Para mais informações sobre transporte, manipulação e procedimentos de instalação consulte o separador Guia Técnica da página web da Electrosteel: [www.electrosteel.es](http://www.electrosteel.es)*

## Empresa solidária

*A Electrosteel tem uma norma interna de aplicação mundial que abrange vários âmbitos de aplicação, que promovem um compromisso com os Direitos Humanos.*

*O nosso compromisso com os Direitos Humanos está definido na nossa Norma de Ética e Conduta, as políticas de Respeito pelo ser humano e sua diversidade, de Relações com a Comunidade, Relações com Comunidades Indígenas e de segurança corporativa. Com a assinatura deste Pacto comprometemo-nos com dez princípios relativos a:*

A Electrosteel assinou o Pacto Mundial da Organização das Nações Unidas (ONU) com o objectivo de fomentar e promover a colaboração, o fortalecimento dos pilares sociais e a criação de um mercado mundial mais equitativo com lugar para todos.

### Direitos Humanos:

1. Respeitar e proteger os direitos humanos proclamados a nível internacional, dentro do nosso âmbito de influência.
2. Garantia que a Empresa não esta envolvida em casos de abusos dos direitos humanos.

### Trabalho:

3. Respeito pela liberdade de associação e reconhecimento efectivo do direito à negociação colectiva.
4. Eliminação de todas as formas de trabalho forçado e obrigatório.
5. Abolição efectiva do trabalho infantil.
6. Eliminação da discriminação no ambiente de trabalho.

### Protecção Ambiental:

7. Apoio na aplicação de um critério de precaução em relação aos problemas meio ambientais.
8. Empreender iniciativas para promover uma maior responsabilidade ambiental.
9. Encorajar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias que não agridam o meio ambiente.

### Contra la corrupção e o suborno:

10. Combater a corrupção em todas as suas formas inclusive extorsão e suborno.

A Electrosteel na actualidade, destina uma parte de seus beneficios a diversas organizações internacionais no âmbito da saúde e da educação e está a analisar projectos de ONG's Espanholas cujo elemento base seja facilitar uma fonte segura de água.



# Política de protecção do meio ambiente

*A Direcção da Electrosteel está comprometida de forma prioritária com a protecção do meio ambiente na tomada de decisões e na planificação e realização de qualquer actividade relativa ao negócio.*

*Fruto do nosso interesse pela salvaguarda do meio ambiente somos a primeira empresa fabricante em Espanha que obteve a certificação ISO 14001.*



A Electrosteel reconhece a necessidade de adoptar e aplicar as medidas necessárias para cuidar o meio ambiente comprometendo-se a:

- Cumprir de forma permanente a legislação e a regulamentação ambiental aplicável com o objectivo de melhorar a qualidade de vida.
- Esforçar-se para prevenir a contaminação através da melhoria contínua de processos, tecnologia e equipamento.
- Conseguir a melhoria contínua do comportamento ambiental através da criação de objectivos e a revisão dos resultados.
- Promover a conservação de recursos.
- Comunicar a política meio ambiente a todos os trabalhadores e fazer com que esta política esteja á disposição de todas as partes interessadas.

A Electrosteel conseguiu com êxito a certificação pela norma ISO-14001-2008, e está certificada pelo IRQ. A empresa conseguiu os seguintes realizações:

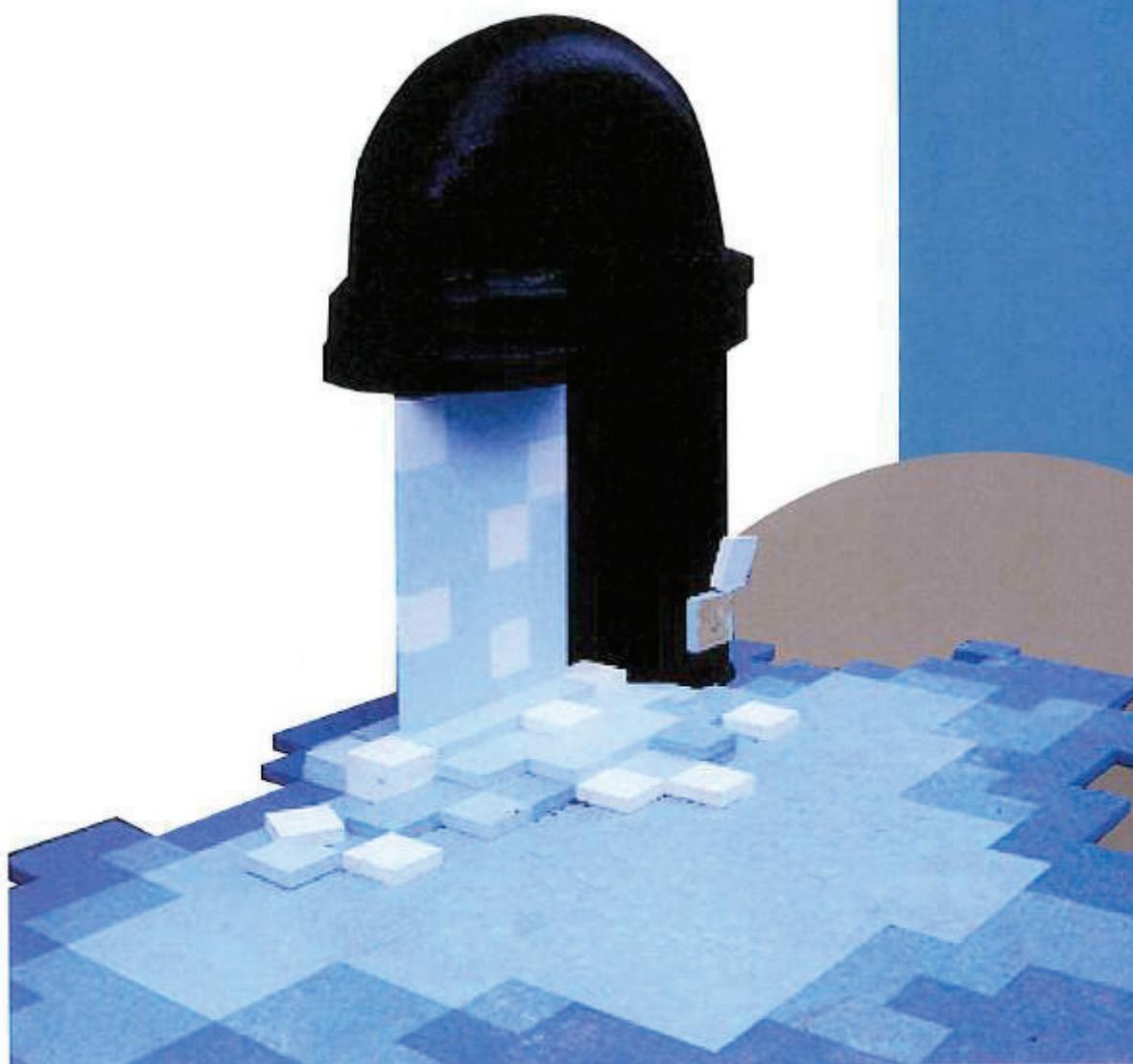
- Redução do nível de consumo de água para fins industriais ao aumentar a reciclagem de águas residuais em 92%.
- Instalação de equipamento de controle das emissões de CO dos camiões utilizados para o transporte da carga.
- A água utilizada na fabricação provém de uma unidade potabilizadora própria situada nas nossas instalações.

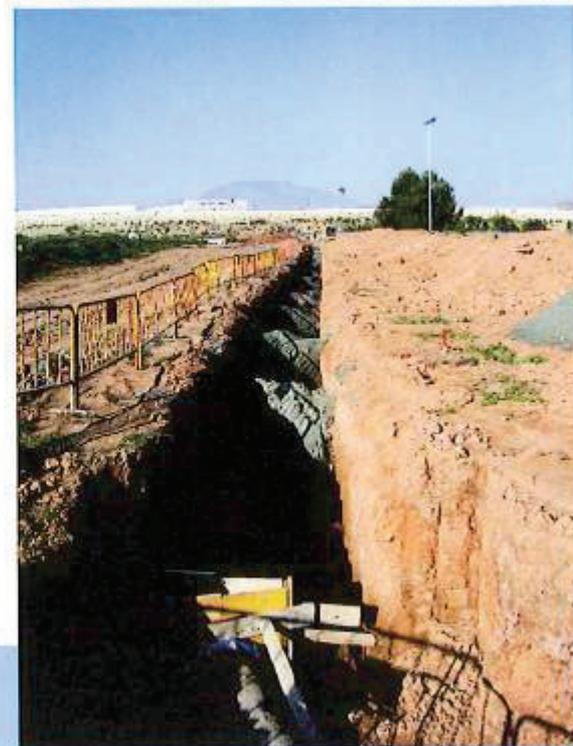


Os sistemas de canalização da Electrosteel são 100% recicláveis, garantindo assim, a protecção do meio ambiente no futuro.

# Obras de Referência

*Para consultar a nossa lista de obras de referência actualizada, por favor visitar a nossa página na Web: [www.electrosteel.es](http://www.electrosteel.es)*







**Contactos Electrosteel Europe S.A.**

**Madrid**

C/ Serrano, 93

28006 Madrid

**Barcelona**

EDIFICIO FORUM – Crtra. de Sant Cugat a Rubí, 40

08190 Sant Cugat - Barcelona

**Centro Logístico**

Polígono Industrial Mileniun

Av. Lumini, 4

43470 L a Selva del Camp – Tarragona

[www.electrosteel.es](http://www.electrosteel.es)

