

Projects Central & South America

Foundation Solutions



ArcelorMittal

Edição: Agosto/2022



Porto de Itapoá, SC

Foundation Solutions



Trincheira Mário Tourinho, PR

Agilidade, eficiência e economia

Usadas mundialmente, as soluções para fundações e contenções da ArcelorMittal Projects são, por excelência, resultado de um trabalho contínuo desenvolvido há mais de 100 anos.

Uma grande variedade de perfis é oferecida para atender às necessidades específicas de cada projeto.

Soluções completas para Fundações e Contenções

- Estacas pranchas laminadas a quente
- Sistemas de parede combinada
- Tubos, estacas e camisas metálicas
- Sistema de tirantes

Produtos e serviços personalizados

- Venda
- Aluguel
- Assistência na instalação
- Engenharia

Aplicações Inovadoras de Produtos

As soluções para fundações da ArcelorMittal Projects atendem a uma ampla variedade de aplicações, desde um simples suporte para escavações até projetos complexos, como:

- Portos, marinas e estaleiros
- Passagens subterrâneas e trincheiras
- Subsolos e estacionamentos subterrâneos
- Pontes e ferrovias
- Adutoras, canalizações e estações de tratamento
- Linhas de transmissão de energia
- Obras industriais
- Barragens e ensecadeiras
- Contenção de pilhas e reservatórios de mineração
- Hidrelétricas, termelétricas e plantas de gás
- Proteção contra enchentes, controle de erosão e obras ambientais
- Reservatórios e bacias de acumulação
- Estabilização de taludes e encostas
- Paredes de impermeabilização
- Moegas e túneis de grãos
- Escoramento de valas e contenções temporárias em geral

Sump
Local: Itabira, MG
Produto: AZ® 19-700





Departamento Técnico

Por meio de uma equipe especializada capaz de integrar produtos e serviços para otimizar soluções e gerar inovações genuínas para seus clientes, a ArcelorMittal Projects oferece suporte técnico customizado para os mais variados tipos de projeto e nas diversas fases da obra:

- Dimensionamento e projeto preliminar de soluções
- Estudos de viabilidade técnica e econômica de projetos
- Aperfeiçoamento e alternativas para redução de custos de projetos
- Otimização de cronograma de construção
- Desenvolvimento e dimensionamento de soluções
- Técnicas inovadoras e simplificadas de construção
- Auxílio no estudo de resistência a fogo
- Suporte para elaboração de planos de cravação
- Assistência durante a instalação
- Cálculos de durabilidade de estruturas
- Realização de treinamentos e palestras em empresas, associações e universidades

Nossa ferramenta de cálculo online está disponível para iOS e Android no aplicativo da ArcelorMittal Projects.



EcoSheetPile™ Plus XCarb®

A descarbonização é o aspecto mais importante da estratégia a longo prazo da ArcelorMittal. Há vários anos, o range EcoSheetPile™ Plus, é produzido a partir de 100% aço reciclado, reciclável e reutilizável. É uma grande contribuição para a economia circular.

Lançada em 2021, a nova marca EcoSheetPile™ Plus, parte essencial da iniciativa XCarb® Aço produzido de forma reciclada e renovável da ArcelorMittal para atingir seu compromisso de emissão líquida zero de carbono até 2050, é feita de material reciclado com energia 100% renovável.

À medida que se torna indispensável integrar as certificações verdes nos processos de licitação, as propostas com uma pegada de carbono reduzida são mais vantajosas que soluções ambientalmente negligentes.

A ArcelorMittal é proprietária das seguintes marcas registradas:

AS 500, AU™, AZ®, GU™, HZ, PU®, AMLoCor, AKiLA, Beltan, ROXAN, Arcoseal, H1STAR, XCarb®, EcoSheetPile™ Plus.

Nas comunicações e documentos, os símbolos ™ e ® devem seguir as marcas, como, por exemplo, em AZ® e AU™.

Os símbolos devem ser aplicados em todas as comunicações e documentos onde as marcas são usadas. Por exemplo:

AZ® é uma marca do grupo ArcelorMittal.

AU™, AZ® e HZ são marcas comerciais do grupo ArcelorMittal.

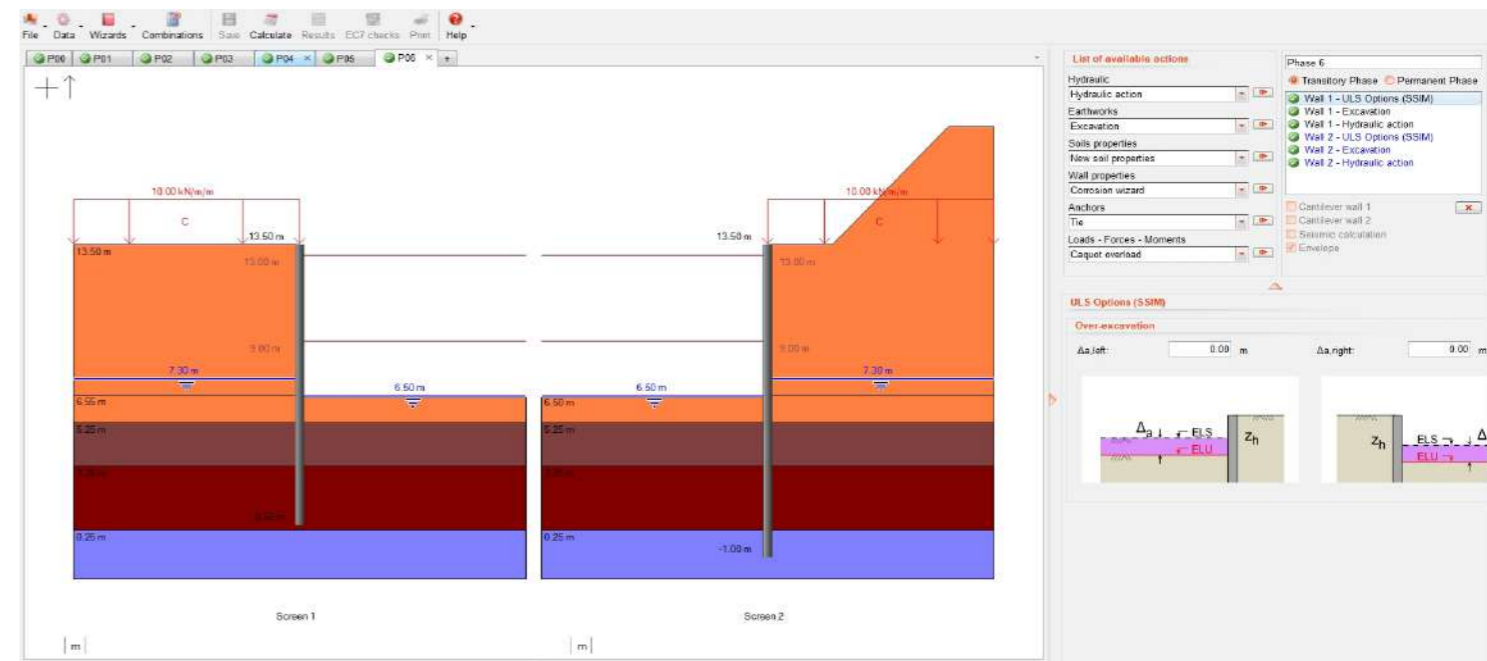
AZ® 26-700N é uma estaca prancha fabricada pelo grupo ArcelorMittal.

Aviso Legal

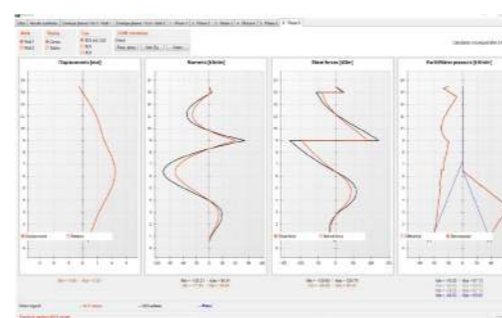
Os dados e comentários contidos neste documento destinam-se somente para fins informativos gerais. São fornecidos sem garantia de nenhuma espécie. A ArcelorMittal Projects não será responsável por nenhum erro, omissão ou mau uso das informações anexas e, neste ato, se isenta de toda e qualquer responsabilidade resultante da capacidade ou incapacidade de usar as informações aqui contidas. Qualquer pessoa que use este material se responsabiliza por quaisquer riscos. Em nenhuma hipótese a ArcelorMittal Projects será responsável por quaisquer danos, incluindo lucros cessantes, perdas de economia ou outros prejuízos incidentais ou consequentes resultantes do uso das informações deste documento ou da inabilidade de usá-las.

Os nossos perfis de estacas pranchas podem ser modificados sem prévio aviso.

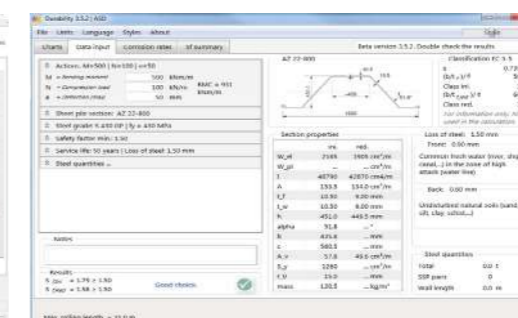
Projeto Preliminar



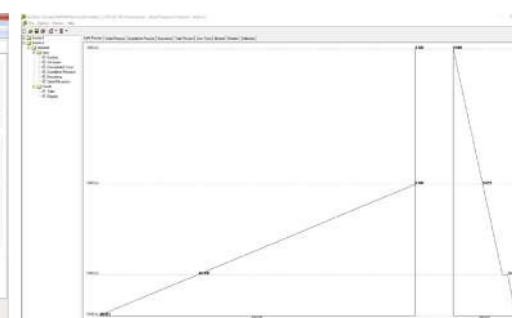
Softwares de cálculo de contenções com estacas pranchas e durabilidade do aço



AMRetain



Durability



ProSheet

Tubos de Aço

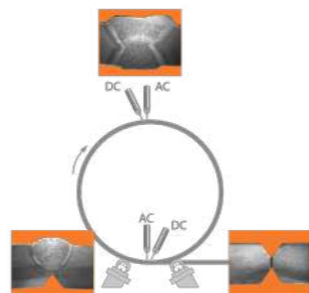
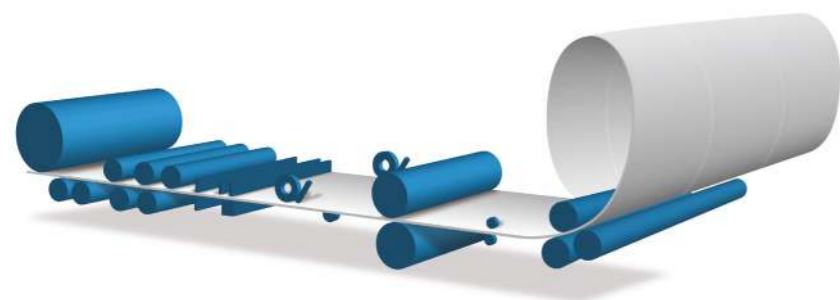
Nossos tubos de aço carbono com solda helicoidal são produzidos por encomenda com as especificações dimensionais e grau de aço solicitados pelo cliente e são adequados para aplicação estrutural (ex: ASTM A252) ou transporte de fluidos (ex: AWWA C200).

Processo de soldagem multiarco

O processo de soldagem por arco submerso duplo (DSAW) é usado tanto na solda interna como na solda externa, e utiliza um arco com corrente contínua (DC) no primeiro arame para obter uma solda limpa e de grande penetração, e um arco com corrente alternada (AC) no segundo arame para um acabamento perfeito do cordão de solda.

Matérias primas e rastreabilidade

A utilização de bobinas de alto padrão produzidas pela ArcelorMittal Tubarão é garantia da qualidade dos materiais aplicados. A rastreabilidade dos tubos desde a laminação da placa usada para a fabricação das bobinas é garantida através do sistema SAP, que armazena as propriedades químicas e mecânicas do aço utilizado e todas as dimensões reais de cada tubo produzido.



Estrutura de contenção em Itabira, MG

Obras



Terminal de Gás
Local: São Francisco do Sul, SC
Produto: Tubos com solda helicoidal



Estrutura de contenção em Itatiaiuçu, MG

Range de produção

Inúmeras combinações de diâmetro externo (660 mm a 2845 mm), espessura (7,94 mm a 25,00 mm) e grau de aço podem ser produzidos por encomenda. Outras medidas poderão ser fornecidas mediante consulta prévia.

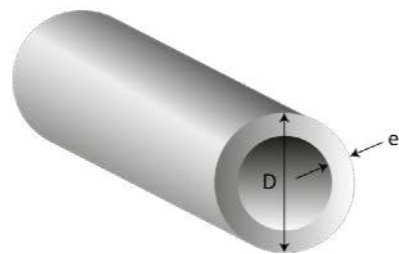
Cálculo da massa linear dos tubos, em kg/m:

$$\text{Massa} = (D - e) \times e \times 0,24661$$

Onde:

D = diâmetro externo (mm)

e = espessura da parede (mm)



Para calcular a massa e os parâmetros de resistência de forma simples visite o site:

<https://projects.arcelormittal.com/foundationolutions/pt/suporte/ferramenta-de-calculo/tubos-e-paredes-combinadas/language/PT>

Tolerâncias dimensionais

	Diâmetro externo	Espessura	Massa	Alinhamento
ASTM A252	-/+ 1%	-12,5%	-5% / +15%	-
AWWA C200	1% (máx. 6,05 mm)	-6% (máx. 0,254 mm)	-	2%

Propriedades mecânicas dos principais tipos de aço utilizados para a fabricação de tubos estruturais

	ASTM A36	ASTM A572					API 5L PSL							CST COR 400	CST COR 500	
		Gr 42	Gr 50	Gr 55	Gr 60	Gr 65	B	X42	X46	X52	X56	X60	X65			X70
LE mín. (MPa)	250	290	345	380	415	450	245	290	320	360	390	415	450	485	300	345
LR mín. (MPa)	400-550	415	450	485	520	550	415	415	435	460	490	520	535	570	400	500

Serviços adicionais e acessórios

Mediante solicitação podemos agregar serviços adicionais a os tubos para entregá-los na obra prontos para serem instalados:

- Pintura protetiva e revestimentos
- Solda de conectores
- Anéis de reforço e sapatos de cravação



Wind Fences, ES

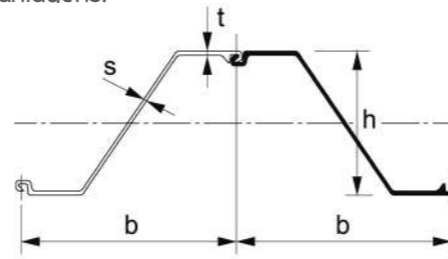
Obras



Estacas Pranchas AZ®

As características únicas das estacas pranchas AZ® são a forma contínua de sua alma e a localização específica do conector fora da linha neutra do perfil, com influência positiva no módulo de seção e as seguintes vantagens:

- Relação extremamente competitiva entre módulo de seção e massa
- Maior inércia, para reduzir deflexões
- Sem redução da resistência devido à flexão da linha neutra ou deslocamento do eixo neutro
- Maior largura, resultando em excelente performance de instalação
- Boa resistência à corrosão, com maior espessura nos pontos críticos de oxidação
- Disponíveis em aços de alta resistência para possibilitar o uso de estacas mais leves



Perfil	Largura		Altura h (mm)	Espessura		Área seção transversal (cm ² /m)	Massa		Momento de inércia (cm ⁴ /m)	Módulo resistência elástico (cm ³ /m)	Momento estático (cm/m)	Módulo resistência plástico (cm/m)
	Simples b (mm)	Duplas b+b (mm)		t (mm)	s (mm)		Estaca (kg/m)	Parede (kg/m)				
AZ® 700 e AZ® 770												
AZ 12-770	770	1540	344	8,5	8,5	120	72,6	94	21430	1245	740	1480
AZ 13-770	770	1540	344	9,0	9,0	126	76,1	99	22360	1300	775	1546
AZ 14-770	770	1540	345	9,5	9,5	132	79,5	103	23300	1355	805	1611
AZ 14-770-10/10	770	1540	345	10,0	10,0	137	82,9	108	24240	1405	840	1677
AZ 12-700	700	1400	314	8,5	8,5	123	67,7	97	18880	1205	710	1415
AZ 13-700	700	1400	315	9,5	9,5	135	74,0	106	20540	1305	770	1540
AZ 13-700-10/10	700	1400	316	10,0	10,0	140	77,2	110	21370	1355	800	1600
AZ 14-700	700	1400	316	10,5	10,5	146	80,3	115	22190	1405	835	1665
AZ 17-700	700	1400	420	8,5	8,5	133	73,1	104	36230	1730	1015	2027
AZ 18-700	700	1400	420	9,0	9,0	139	76,5	109	37800	1800	1060	2116
AZ 19-700	700	1400	421	9,5	9,5	146	80,0	114	39380	1870	1105	2206
AZ 20-700	700	1400	421	10,0	10,0	152	83,5	119	40960	1945	1150	2296
AZ 24-700	700	1400	459	11,2	11,2	174	95,7	137	55820	2430	1435	2867
AZ 26-700	700	1400	460	12,2	12,2	187	102,9	147	59720	2600	1535	3070
AZ®-750												
AZ 28-750	750	1500	509	12,0	10,0	171	100,8	134	71540	2810	1620	3245
AZ 30-750	750	1500	510	13,0	11,0	185	108,8	145	76670	3005	1740	3485
AZ 32-750	750	1500	511	14,0	12,0	198	116,7	156	81800	3200	1860	3720
AZ®												
AZ 18	630	1260	380	9,5	9,5	150	74,4	118	34200	1800	1050	2104
AZ 18-10/10	630	1260	381	10,0	10,0	157	77,8	123	35540	1870	1095	2189
AZ 26	630	1260	427	13,0	12,2	198	97,8	155	55510	2600	1530	3059

Com a tecnologia de laminação avançada utilizada na fabricação das estacas AZ® 700 N, é possível obter uma seção com as mesmas propriedades geométricas da linha AZ convencional, porém, com aproveitamento de aço deixando a linha AZ® 700 N mais leve. Por exemplo, as seções AZ 26-700 e AZ 26-700N têm um módulo de seção de 2600 cm²/m, a mesma geometria, mas a espessura da mesa do perfil N é maior. Esta maior espessura leva o perfil AZ 26-700N ser quase 6% mais leve que o AZ 26-700 original.

AZ® 700N												
AZ 36-700N	700	1400	499	15,0	11,2	216	118,6	169	89610	3590	2055	4110
AZ 38-700N	700	1400	500	16,0	12,2	230	126,4	181	94840	3795	2180	4360
AZ 40-700N	700	1400	501	17,0	13,2	244	134,2	192	100080	3995	2305	4605
AZ 42-700N	700	1400	499	18,0	14,0	259	142,1	203	104930	4205	2425	4855
AZ 44-700N	700	1400	500	19,0	15,0	273	149,9	214	110150	4405	2550	5105



Contenção de Rejeitos em Brumadinho, MG

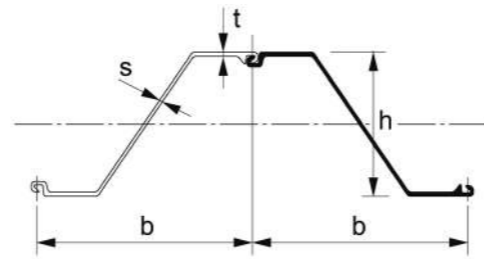
Obras



Nova Série AZ[®] 800

A nova geração de estacas pranchas AZ, com 800 mm de largura no perfil simples, apresenta ainda mais vantagens:

- Largura maior reduz o número de elementos necessários, facilita o manuseio e conseqüentemente reduz o tempo de instalação
- Adequadas a todos os tipos de solo
- Excelente cravabilidade com os equipamentos disponíveis no mercado
- Elevado momento de inércia reduz as deformações sob carregamento



Perfil	Largura		Altura h (mm)	Espessura			Área seção transversal (cm ² /m)	Massa		Momento de inércia (cm ⁴ /m)	Módulo resistência elástico (cm ³ /m)	Momento estático (cm/m)	Módulo resistência plástico (cm/m)
	Simples b (mm)	Duplas b+b (mm)		t (mm)	s (mm)	Estaca (kg/m)		Parede (kg/m)					
AZ [®] 800													
AZ 18-800	800	1600	449	8,5	8,5	129	80,7	101	41320	1840	1065	2135	
AZ 20-800	800	1600	450	9,5	9,5	141	88,6	111	45050	2000	1165	2330	
AZ 22-800	800	1600	451	10,5	10,5	153	96,4	121	48790	2165	1260	2525	
AZ 23-800	800	1600	474	11,5	9,0	151	94,6	118	55260	2330	1340	2680	
AZ 25-800	800	1600	475	12,5	10,0	163	102,6	128	59410	2500	1445	2890	
AZ 27-800	800	1600	476	13,5	11,0	176	110,5	138	63570	2670	1550	3100	

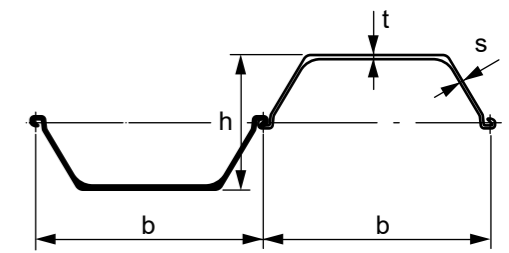


Complexo Viário Arena das Dunas
Local: Natal, RN
Produtos: AU 14™/ AZ[®] 19-700

Estacas Pranchas AU™/PU[®]/GU™

São inúmeras as vantagens das estacas pranchas tipo U:

- Vasta gama de modelos com características geométricas variadas possibilita a opção técnica e economicamente ideal para cada projeto
- Estacas mais leves devido à otimização da espessura nas mesas
- Fácil fixação de tirantes e acessórios giratórios, mesmo debaixo d'água
- Boa resistência à corrosão, com maior espessura nos pontos críticos de oxidação
- Disponíveis em aços de alta resistência para possibilitar o uso de estacas mais leves
- A forma simétrica dos elementos individuais torna estes modelos particularmente convenientes para reuso



Perfil	Largura b (mm)	Altura h (mm)	Espessura		Área seção transversal (cm ² /m)	Massa		Momento de inércia (cm ⁴ /m)	Módulo resistência elástico (cm ³ /m)	Momento estático (cm/m)	Módulo resistência plástico (cm/m)
			t (mm)	s (mm)		Estaca (kg/m)	Parede (kg/m)				
AU™											
AU 14	750	408	10,0	8,3	132	77,9	104	28680	1405	820	1663
AU 16	750	411	11,5	9,3	147	86,3	115	32850	1600	935	1891
AU 18	750	441	10,5	9,1	150	88,5	118	39300	1780	1030	2082
AU 20	750	444	12,0	10,0	165	96,9	129	44440	2000	1155	2339
AU 23	750	447	13,0	9,5	173	102,1	136	50700	2270	1285	2600
AU 25	750	450	14,5	10,2	188	110,4	147	56240	2500	1420	2866
PU [®]											
PU 8HWS	600	283	8	8	112	52,8	87,9	11930	845	485	995
PU 12	600	360	9,8	9,0	140	66,1	110	21600	1200	715	1457
PU 12S	600	360	10,0	10,0	151	71,0	118	22660	1260	755	1543
PU 18 ⁻¹	600	430	10,2	8,4	154	72,6	121	35950	1670	980	1988
PU 18	600	430	11,2	9,0	163	76,9	128	38650	1800	1055	2134
PU 18 ⁺¹	600	430	12,2	9,5	172	81,1	135	41320	1920	1125	2280
PU 22 ⁻¹	600	450	11,1	9,0	174	81,9	137	46380	2060	1195	2422
PU 22	600	450	12,1	9,5	183	86,1	144	49460	2200	1275	2580
PU 22 ⁺¹	600	450	13,1	10,0	192	90,4	151	52510	2335	1355	2735
PU 28 ⁻¹	600	452	14,2	9,7	207	97,4	162	60580	2680	1525	3087
PU 28	600	454	15,2	10,1	216	101,8	170	64460	2840	1620	3269
PU 28 ⁺¹	600	456	16,2	10,5	226	106,2	177	68380	3000	1710	3450
PU 32 ⁻¹	600	452	18,5	10,6	233	109,9	183	69210	3065	1745	3525
PU 32	600	452	19,5	11,0	242	114,1	190	73320	3200	1825	3687
PU 32 ⁺¹	600	452	20,5	11,4	251	118,4	197	75140	3340	1905	3845



Drenagem - Pátio de estocagem
Local: Serra, ES
Produto: GU™



UTE Porto de Sergipe, SE

Obras



Subsolo Charitas, RJ

Perfil	Largura b (mm)	Altura h (mm)	Espessura		Área seção transversal (cm ² /m)	Massa		Momento de inércia (cm ⁴ /m)	Módulo resistência elástico (cm ² /m)	Momento estático (cm/m)	Módulo resistência plástico (cm/m)
			t	s		(mm)	(mm)				
GU™											
GU 6N	600	309	6,0	6,0	89	41,9	70	9670	625	375	765
GU 7N	600	310	6,5	6,4	94	44,1	74	10450	675	400	825
GU 7S	600	311	7,2	6,9	98	46,3	77	11540	740	440	900
GU 7HWS	600	312	7,3	6,9	101	47,4	79	11620	745	445	910
GU 8N	600	312	7,5	7,1	103	48,5	81	12010	770	460	935
GU 8S	600	313	8,0	7,5	108	50,8	85	12800	820	490	995
GU 10N	600	316	9,0	6,8	118	55,8	93	15700	995	565	1160
GU 11N	600	318	10,0	7,4	128	60,2	100	17450	1095	630	1280
GU 12N	600	320	11,0	8,0	137	64,6	108	19220	1200	690	1400
GU 13N	600	418	9,0	7,4	127	59,9	100	26590	1270	755	1535
GU 14N	600	420	10,0	8,0	136	64,3	107	29410	1400	830	1685
GU 15N	600	422	11,0	8,6	146	68,7	115	32260	1530	910	1840
GU 16N	600	430	10,2	8,4	154	72,6	121	35950	1670	980	1988
GU 18N	600	430	11,2	9,0	163	76,9	128	38650	1800	1055	2134
GU 20N	600	430	12,2	9,5	172	81,1	135	41320	1920	1125	2280
GU 21N	600	450	11,1	9,0	174	81,9	137	46380	2060	1195	2422
GU 22N	600	450	12,1	9,5	183	86,1	144	49460	2200	1275	2580
GU 23N	600	450	13,1	10,0	192	90,4	151	52510	2335	1355	2735
GU 27N	600	452	14,2	9,7	207	97,4	162	60580	2680	1525	3087
GU 28N	600	454	15,2	10,1	216	101,8	170	64460	2840	1620	3269
GU 30N	600	456	16,2	10,5	226	106,2	177	68380	3000	1710	3450
GU 31N	600	452	18,5	10,6	233	109,9	183	69210	3065	1745	3525
GU 32N	600	452	19,5	11,0	242	114,1	190	73320	3200	1825	3687
GU 33N	600	452	20,5	11,4	251	118,4	197	75410	3340	1905	3845

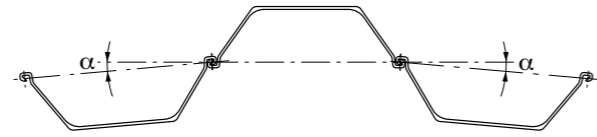
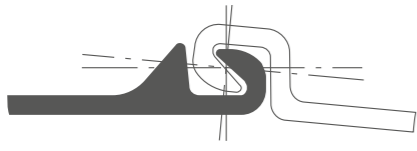


Marina Búzios
Produtos: GU™

Perfil U

Conectores

Todas as estacas AZ®, AU™, GU™ e PU® possuem conectores tipo Larssen de acordo com a norma EN 10248 e podem ser conectadas umas às outras.



Ângulo de rotação teórico do conector: $\alpha_{\text{máx}} = 5^\circ$

Conectores de Canto

C9

Massa - 9,3 kg/m

C14

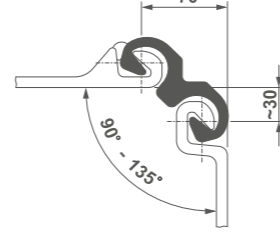
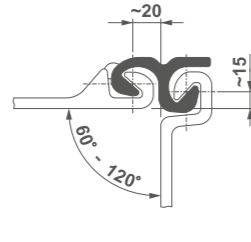
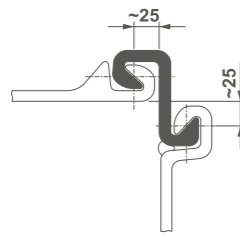
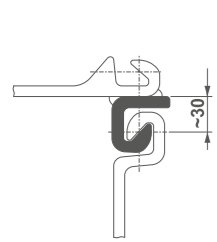
Massa - 14,4 kg/m

DELTA 13

Massa - 13,1

OMEGA 18

Massa - 18,0



Os conectores de canto especiais possibilitam formar os perfis de canto ou junção sem usar perfis especiais. Os conectores de canto são fixados à estaca prancha de acordo com a Norma EN 12063.

Diferentes especificações de soldagem estão disponíveis mediante solicitação. Os conectores de canto são encaixados e soldados com um recuo de 200 mm a partir da parte superior dos perfis.



Conexão de linha férrea, AL

Obras



Desvio do Rio Joana

Local: Barra da Tijuca, RJ

Produto: GU™ 14N, AZ® 17-700, AZ® 19-700



Linha 5 - Metrô, SP

Estacas Pranchas Planas AS 500

As estacas pranchas planas ArcelorMittal Projects com alma contínua são as mais resistentes do mundo. Graças ao contato triplo entre os conectores, uma resistência a tração de até 6.000 kN/m pode ser obtida.

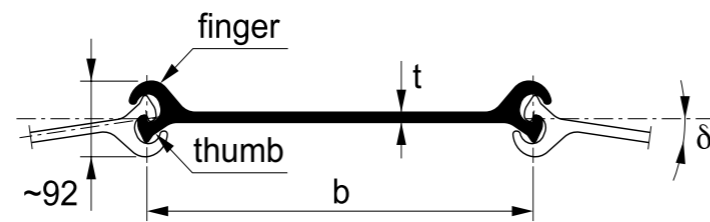
Perfil	Largura	Espessura	Máxima resistência à tração (kN/m)	Ângulo de desvio (°)	Área seção transversal (cm)	Massa		Módulo resistência elástico (cm/estaca)	Momento de inércia (cm ⁴ /estaca)
	b (mm)	t (mm)				Estaca (kg/m)	Parede (kg/m ²)		
AS 500-9.5	500	9,5	3500	4,5	81,3	63,8	128	46	168
AS 500-11.0	500	11,0	4000	4,5	89,4	70,2	140	49	186
AS 500-12.0	500	12,0	5000	4,5	94,6	74,3	149	51	196
AS 500-12.5	500	12,5	5500	4,5	97,2	76,3	153	51	201
AS 500-12.7	500	12,7	5500	4,5	98,2	77,1	154	51	204
AS 500-13.0	500	13,0	6000	4,5	100,6	79,0	158	54	213

Para verificação da resistência das estacas pranchas, tanto o escoamento da alma como a falha do conector devem ser considerados.

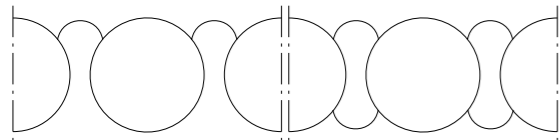
Observações:

1. A largura efetiva a ser considerada para fins de instalação (layout) é de 503 mm para todas as estacas planas AS 500.

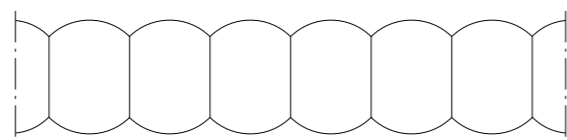
2. Ângulo de desvio máximo de 4° para perfis de comprimento > 20 m.



Tipos de Células



Células circulares com estacas de junção de 35°

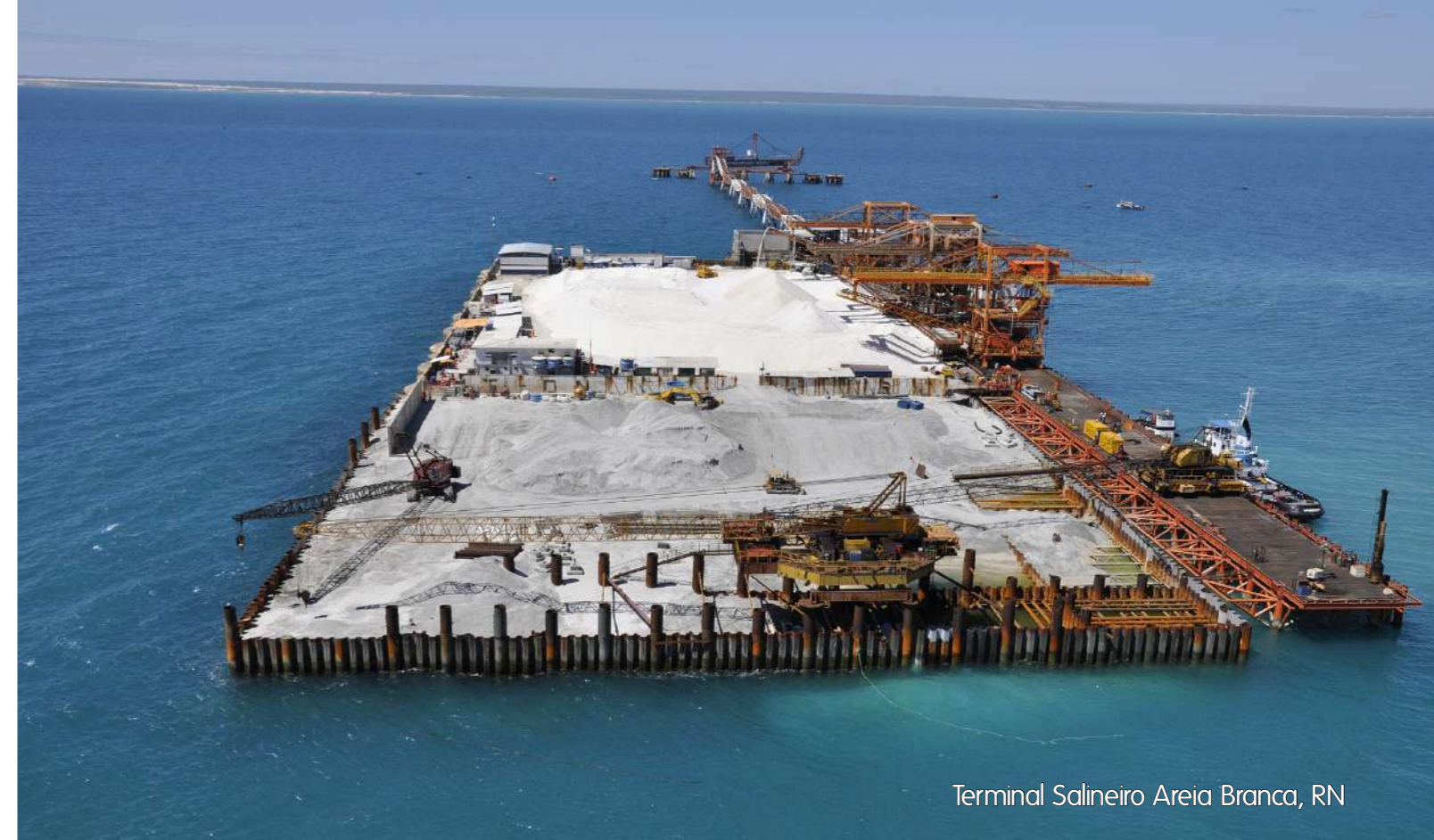


Células de diafragma com estacas de junção com 120°.

Instalação de Célula Circular



Porto Capurro
Local: Montevideú, Uruguai
Produtos: Estacas Pranchas Planas AS 500



Terminal Salineiro Areia Branca, RN

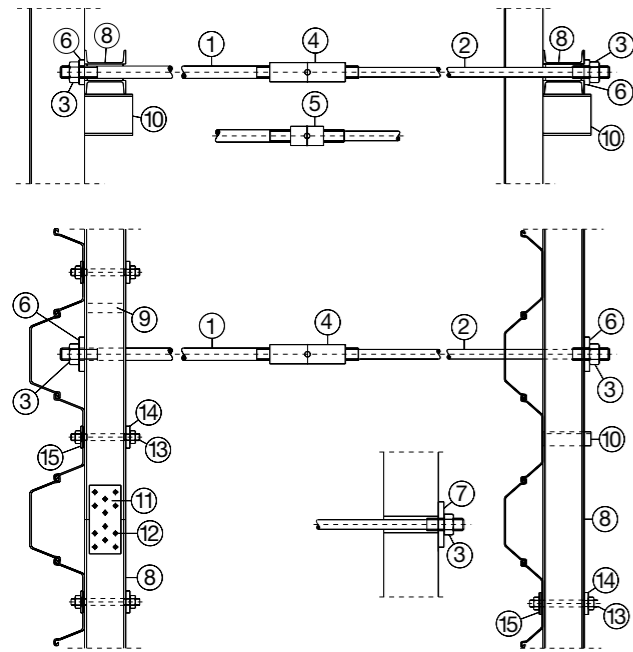
Obras



Hidrelétrica OXEC II, Guatemala

Sistema de Ancoragem

É comum paredes de contenção de estacas pranchas precisarem de suporte complementar na parte superior, além da ficha no solo. Ensecadeiras temporárias geralmente usam perfis ou estroncas dentro da escavação. Paredes de contenção permanentes são geralmente ancoradas com um sistema de tirantes ligados a uma parede instalada a determinada distância atrás da parede principal. Outros sistemas de ancoragem também podem ser usados. A figura mostra uma conexão típica de tirantes horizontais para paredes de estacas pranchas de tipo U, com os seguintes componentes:



- 1 Tirante frontal ponta rosqueada
- 2 Tirante rosca extremidade alargada
- 3 Porca
- 4 Acoplador extensor
- 5 Acoplador
- 6 Chapa de apoio
- 7 Chapa de apoio
- 8 Longarina
- 9 Espaçador
- 10 Suporte para longarina
- 11 Chapa de emenda
- 12 Parafusos para chapa de emenda
- 13 Parafusos de fixação
- 14 Chapa de fixação
- 15 Chapa de fixação



Sistema de Ancoragem

Especificações das Estacas Pranchas

Características do Aço

Os perfis AZ®, AU™, PU®, AS e HZ podem ser entregues nos graus de aço baseados na Norma EN 10248-1, mencionados abaixo.

Grau de aço EN 10248	Limite escoamento mínimo (N/mm²)	Limite resistência mínimo (N/mm²)	Alongamento mínimo $L^2 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ (%)	C	Mn	Composição química (% máx.)			
						Si	P	S	N
S 240 GP	240	340	26	0,25	-	-	0,055	0,055	0,011
S 270 GP	270	410	24	0,27	-	-	0,055	0,055	0,011
S 320 GP	320	440	23	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 355 GP	355	480	22	0,27	1,70	0,60	0,055	0,055	0,011
S 390 GP	390	490	20	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S 430 GP	430	510	19	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011
S 460 AP*	460	550	17	0,27	1,70	0,60	0,050	0,050	0,011

*especificação ArcelorMittal

Outras especificações, como S 460 AP, ASTM A572 e aços especiais com melhor performance contra corrosão, como AMLoCor e ASTM A 690, ou aços com adição de cobre podem ser fornecidos mediante solicitação.

Tabela de Equivalência de Aços

Europa	EN 10248	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 AP
EUA	ASTM	A 328	-	A 572 Gr. 50; A 690	A 572 Gr. 55	A 572 Gr. 60	A 572 Gr. 65
Canadá	CSA	Gr. 260 W	Gr. 300 W	Gr. 350 W	Gr. 400 W	-	-
Japão	JIS	SY 295	-	-	SY 390	-	-

Tolerâncias³

Tolerâncias	AU™, PU®, GU™	AZ®	AS 500®	HZ®-M
Massa ¹	± 5%	± 5%	± 5%	± 5%
Comprimento (L) ²	± 200 mm	± 200 mm	± 200 mm	± 200 mm
Altura (h) ²	H ≤ 200 mm: ± 4 mm			
	H > 200 mm: ± 5 mm	H ≥ 300 mm: ± 7 mm	-	H ≥ 500 mm: ± 7 mm
Espessura (t,s)	t, s ≤ 8,5 mm: ± 0,5 mm	t, s ≤ 8,5 mm: ± 0,5 mm	t > 8,5 mm: ± 6%	t, s > 12,5 mm: - 1,5 mm / + 2,5 mm
	t, s > 8,5 mm: ± 6%	t, s > 8,5 mm: ± 6%		
Largura estaca individual (b)				± 2% b
Largura estaca dupla (2b)				± 3% (2b)
Retilidade (q)				≤ 0,2% L
Extremidades fora de esquadro				± 2% b

¹ Da massa total entregue ² Da peça simples ³ Tolerâncias na geometria de estacas pranchas laminadas a quente de acordo com a EN10248



Canalização

Local: Barra da Tijuca, RJ
Produtos: GU™

Sistema de Paredes Combinadas

As estacas pranchas de aço podem ser facilmente unidas para formar paredes combinadas com grande resistência à flexão.

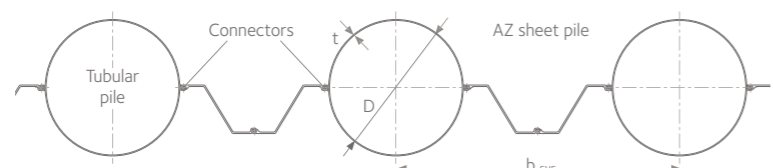
Os sistemas mais comuns são formados por estacas pranchas AZ[®] como elementos intermediários combinadas com perfis HZ[®]-M ou tubos de aço como elementos principais, ou "king pile".

Os elementos principais das paredes combinadas também atuam como perfis de fundação, suportando cargas verticais elevadas, como por exemplo, cargas de guindastes. As estacas pranchas intermediárias agem principalmente como elementos de contenção do solo e de transferência de carga para os elementos principais.

Sistema de Parede Combinada PAZ

A combinação PAZ é um sistema de parede mista composto por tubos e estacas pranchas AZ[®] unidos por conectores especiais do tipo C9 soldados aos tubos.

Neste sistema, as estacas pranchas intermediárias AZ[®] transferem as cargas do solo para os tubos, que são responsáveis por suportar os carregamentos, possibilitando que as estacas pranchas AZ[®] sejam mais curtas do que os elementos principais, gerando economia de material.



Contenção de rejeitos
Local: Rio Doce, MG
Produto: Sistema PAZ



Porto do Pecém, CE

Obras



Contenção de rejeitos - Rio Doce, MG

Exemplos de Sistemas PAZ com estacas pranchas intermediárias AZ® 19-700 Dupla

Tubos			Sistema PAZ com estaca prancha intermediária AZ® 19-700 Dupla			
Diâmetro (mm)	Espessura (mm)	b_{sys} (mm)	$M_{60\%}^{(1)}$ (kg/m²)	$M_{80\%}^{(2)}$ (kg/m²)	I_{sys} (cm⁴/m²)	W_{sys} (cm³/m)
1219	14	2,679	191	203	379690	6230
1219	16	2,679	213	225	428970	7040
1219	18	2,679	235	247	477760	7840
1626	16	3,086	237	247	867640	10670
1626	18	3,086	262	273	970330	11935
1626	20	3,086	288	298	1072250	13190

⁽¹⁾ $M_{60\%}$: massa da parede combinada com comprimento da estaca prancha intermediária e conectores igual a 60% do comprimento dos tubos.

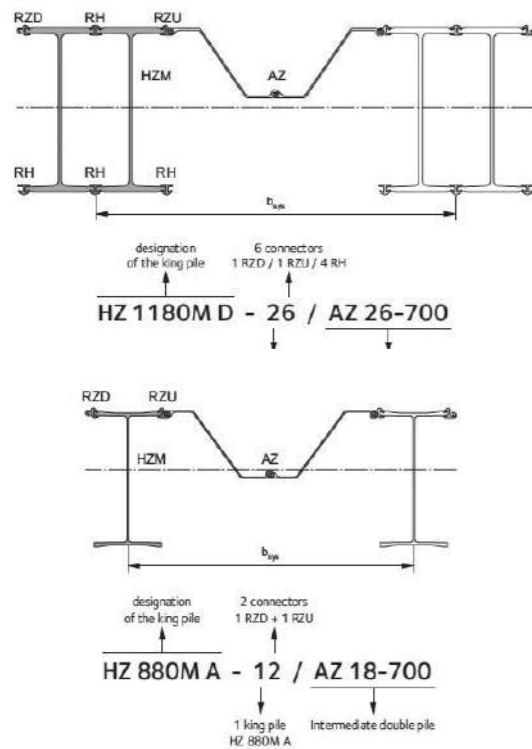
⁽²⁾ $M_{80\%}$: massa da parede combinada com comprimento da estaca prancha intermediária e conectores igual a 80% do comprimento dos tubos.

Sistema de Parede Combinada HZ®/AZ®

A combinação HZ-M/AZ® é um sistema de parede mista composto de:

- Estacas pranchas primárias HZ®-M como elemento primário de elevada capacidade de carga
- Estacas pranchas AZ® como elementos intermediários
- Conectores especiais (RH/RZD/RZU)

O sistema é formado pela combinação de suportes estruturais compostos de um ou dois perfis principais HZ-M alternados com estacas pranchas AZ® duplas.



Terminal Porto do Açu
Local: Porto do Açu, RJ

Os elementos primários HZ-M com sulcos usinados nos flanges e espessura de até 40 mm realizam duas funções estruturais diferentes:

- Contenção de solo e água
- Estacas para cargas verticais

As estacas pranchas intermediárias AZ® atuam como elementos de contenção do solo e transferência de carga, podendo ser mais curtas do que os perfis HZM.

Localção para aplicações temporárias

Visando atender à crescente demanda de soluções rápidas, seguras e eficazes para obras de contenção temporárias, oferecemos serviço de locação de estacas pranchas de aço laminadas a quente em todo território nacional.

Principais aplicações temporárias:

- Escoramento de valas
- Canalizações de rios
- Estações de tratamento e bombeamento
- Ensecadeiras
- Contenção de subsolos e poços de elevador
- Moegas e túneis de grãos
- Contenção de taludes
- Escavações temporárias
- Estabilização de encostas

Principais vantagens:

- Execução extremamente rápida
- Podem ser reutilizadas diversas vezes
- Conectores laminados proporcionam estanqueidade
- Grandes escavações com segurança
- Instalação simples com baixo custo de mobilização
- Maior segurança (baixa mobilização de pessoal)
- Obra sem resíduos, rejeitos ou contaminantes
- Canteiro de obras enxuto

Alguns dos modelos de estacas pranchas disponíveis para aluguel: PU 8HWS, AU 14, GU 6N, GU 8N, GU 13N, GU 14N, AZ 12-700, AZ 19-700, AZ 26-700



Escoramento de Vala
Local: Itaboraí, RJ

Instalação

Além do suporte prestado durante as etapas de projeto, cálculo e dimensionamento das estruturas de contenção, a ArcelorMittal Projects entende que um correto uso e execução da obra é de grande importância para um resultado de qualidade. Com isso em mente, também fornecemos assistências em etapas como:

- Elaboração de planos de cravação, para otimização do posicionamento das estacas pranchas em projeto e ajuste de conectores
- Análise de cravabilidade de acordo com as sondagens locais, assim como a recomendação de uso de técnicas auxiliares nas etapas de cravação, como jato d'água ou realização de pré-furos, em casos necessários
- Definição de técnica de cravação através de vibração, percussão ou pressão, assim como o dimensionamento de equipamentos adequados de acordo com o tamanho da estaca prancha que será utilizada, características de solo e necessidades específicas da obra, como existência de interferências, estruturas vizinhas ou limitações de espaço;
- Recomendações de impermeabilização de conectores utilizando produtos adequados ou realizando soldagem dos conectores.



Martelo vibratório montado em equipamento com torre guia
Local: Rio Capibaribe, PE

Contatos

Email: solucoesfundacoes@arcelormittal.com.br

SP, RJ, ES e MS

Telefone: +55 (11) 96927 1429

MG, GO, MT e DF

Telefone: +55 (31) 98301-2965

Nordeste

Telefone: +55 (81) 99196 2437

Norte

Telefone: +55 (91) 99388-2469

Sul

Telefone: +55 (51) 99611-6937

Argentina, Paraguai e Uruguai

Telefone: +54 9 11 6228 2727



Martelo vibratório suspenso em guindaste
Local: Itatiaiuçu, MG



Estrutura de contenção em Itabira, MG

Obras



UTE Porto de Sergipe, SE

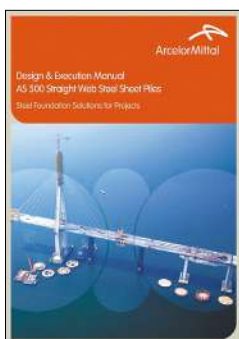
Catálogos Técnicos

Faça o download do material técnico completo:

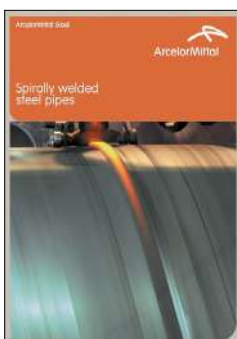
www.arcelormittal.com/sheetpiling



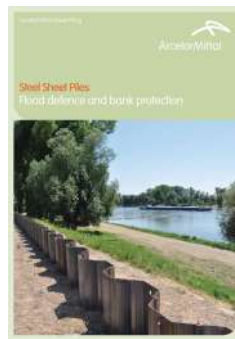
The HZM Steel Wall System
GB (2013), DE, FR, US, IT, SP, PT
(2011)



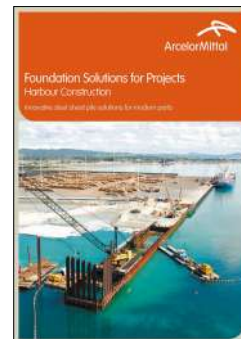
AS 500 Straight web steel sheet
piles. Design and Execution.
GB



Spirally welded steel pipes
GB



Flood defence and bank
protection
GB, DE, FR



Harbour construction
GB



Underground car parks
GB, PT



Underground car parks - fire resistance
GB



High speed line south - NL
GB, FR, NL



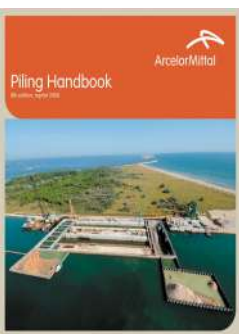
Environmental
Product Declaration
GB



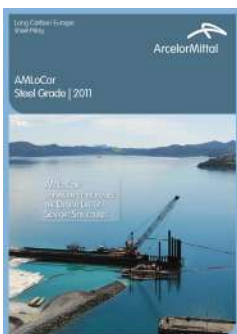
Installation of sheet piles
GB, DE, FR



Jetting-assisted sheet pile driving
GB, DE, FR



Piling handbook
GB
(Electronic file only)



AMLoCor Steel Grade
AMLoCor 1A
GB, DE, RU



Impervious steel sheet pile walls
GB, DE, FR



AZ sheet piles in combined walls
GB, DE, FR

Visite o site da ArcelorMittal Projects:

<https://projects.arcelormittal.com/foundationssolutions/pt/language/PT>

