

Cabos para exploração mineira

de alto desempenho para os
ambientes mais exigentes

MINING
ROPES





Índice

Acerca da ArcelorMittal 4

Propriedades dos cabos de arame 11

Guia de aplicações dos cabos 12

Cabos para exploração mineira 14

Informações técnicas 45

Propriedades não giratórias 46

Compactação 46

Insertos de plástico 47

Inspeção eletromagnética 47

Resistência ao estiramento 47

Resistência ao esmagamento 47

Trançado normal ou trançado lang 48

Cordões têxteis no interior de cabos de arame 48

Lubrificação e revestimentos 49

Características da ranhura 50

Ângulos de desvio 51

Recomendações 51

Desigualdade das tensões 53

Controlo dimensional 54

Recursos de teste 55

Propriedades de fadiga à flexão 57

Propriedades pseudo-estáticas 58

Mercado global 59

Klondike®

Uma nova geração de cabos não giratórios concebidos para ambientes de exploração mineira mais agressivos em poços profundos.

p. 14



Notorplast®

O cabo resistente à fadiga e de manutenção reduzida concebido para durar.

p. 18



NRHD 24/24 CS

Cabos versáteis para múltiplas aplicações.

p. 22



FLC Z-Lock

O Full Lock Coil, Z-Lock está concebido para os ambientes exigentes da exploração mineira em poços profundos e do transporte aéreo.

p. 30



HLC X-Lock

O Half Lock Coil, X-Lock é um cabo de guiamento de precisão com uma vida útil longa.

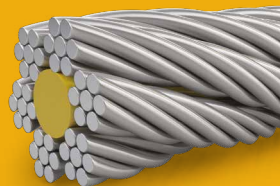
p. 36



NCR6

O cabo de aço estável para o transporte aéreo e a exploração mineira a céu aberto.

p. 40



ArcelorMittal **ROPES**

ENGINEERING EXCELLENCE

A produtividade depende das eficiências

A ArcelorMittal ROPES faz parte do Grupo ArcelorMittal – um dos maiores produtores de aço a nível mundial e fabricante de cabos de aço de alta qualidade para os setores da exploração mineira, içamento, teleferagem e amarração.

Reconhecida mundialmente pela qualidade dos seus produtos resistentes à corrosão, a ArcelorMittal fabrica e fornece alguns dos cabos de aço tecnologicamente mais avançados do mundo.

Com um portfólio de produtos concebidos, desenvolvidos e fabricados para oferecerem força, flexibilidade e resistência, a ArcelorMittal ROPES fornece valor e segurança duradouros para os ambientes mais exigentes.



A ArcelorMittal ROPES é reconhecida como o fornecedor de serviços de cabos de aço de eleição para os mercados da exploração mineira, içamento, teleferagem e amarração.

Os nossos 4 mercados principais são:

MINING
ROPES



HOISTING
ROPES



ROPEWAY
ROPES



MOORING
ROPES





"O nosso modelo de negócio de integração vertical permite-nos seguir e rastrear as origens dos materiais que utilizamos, melhorando os controlos de qualidade e reduzindo os custos"

Daniele Bottino

Chefe de Vendas Sênior, ArcelorMittal ROPES

Integração vertical. Valor ímpar.

Os nossos processos de exploração mineira, produção de aço, manipulação de fio laminado, trefilagem e fabrico de cabos são todos realizados pela ArcelorMittal.

O nosso modelo de negócio completamente integrado dá-nos total controlo sobre a qualidade das nossas matérias-primas e a máxima confiança nos nossos métodos e processos de produção, permitindo-nos poupar tempo e recursos.

Isto, em combinação com a nossa competência técnica de nível mundial, oferece aos nossos clientes um valor ímpar.

Novos níveis de desempenho

Operando para todas as unidades do Grupo ArcelorMittal, a ArcelorMittal ROPES beneficia dos recursos de investigação e desenvolvimento globais do Grupo.

A investigação e o desenvolvimento são o pilar do desenvolvimento sustentável e da inovação e asseguram a renovação contínua da nossa oferta de produtos. A nível mundial, dispomos de 1.400 investigadores a tempo inteiro e 13 centros de investigação.

Trabalhar em conjunto com os clientes para otimizar as soluções

Com um foco acrescido no desenvolvimento, inovação e otimização de novos produtos, as nossas equipas de produção e de controlo da qualidade trabalham com os nossos clientes para apresentarem soluções de alto desempenho que cumpram os seus requisitos. A ArcelorMittal ROPES é o seu parceiro estratégico. Oferecemos muito mais do que cabos de aço de alta qualidade a preços competitivos. O nosso objetivo é trabalharmos com os nossos clientes para satisfazer os seus requisitos técnicos de forma rápida, segura e eficiente. O seu sucesso é o nosso sucesso.



"A nossa reputação internacional de engenharia de precisão vai mais além do fabrico dos cabos de aço para exploração mineira da mais alta qualidade. Trabalhamos com os nossos clientes para fabricar soluções por medida que respondem aos desafios específicos que enfrentam."

Daniele Bottino
Chefe de Vendas de Cabos
para Exploração Mineira,
ArcelorMittal ROPES

Experiência técnica sem rival

Fundada em 1906, a nossa capacidade de fabrico é apoiada por mais de 100 anos de experiência, fornecendo aos nossos clientes uma solução de fabrico completo que cria um valor ótimo.

Existimos para fabricar cabos de aço que superam as expectativas dos nossos clientes a nível mundial.

Engenharia de Excelência é o que a ArcelorMittal ROPES simboliza. O nosso compromisso com a qualidade e com as normas mais exigentes de desempenho dos produtos baseia-se no nosso processo de melhoramento contínuo.

A ArcelorMittal ROPES emprega um sistema interno de controlo da qualidade certificado pela DNV em conformidade com os requisitos da norma ISO 9001.

O nosso processo de melhoramento contínuo permite-nos obter a certificação ao abrigo da norma ISO 45001 para a gestão da segurança. Graças a este compromisso, a nossa unidade de produção pode implementar um ambiente de controlo do processo otimizado, criando produtos de cabos de aço de classe mundial.

Rastreabilidade total em todas as etapas do processo

Melhorando a qualidade e acrescentando valor.

O nosso modelo de negócio de integração vertical permite-nos seguir e rastrear as origens dos materiais que utilizamos, melhorando os controlos de qualidade e reduzindo os custos.

Desde o aprovisionamento de matérias-primas até ao fabrico do nosso fio laminado, e desde a trefilagem do nosso fio de aço até ao fabrico dos nossos cabos, garantimos uma rastreabilidade total em todas as etapas do processo.



Ajudar os nossos clientes a superarem-se

Sediadas em Bourg-en-Bresse, na França, as nossas equipas de especialistas, constituídas por mais de 300 pessoas, continuam a tirar partido da nossa reputação internacional para conceberem os cabos de arame da mais alta qualidade.

Mais do que apenas uma empresa de cabos de aço, o nosso objetivo é ajudarmos os nossos clientes a concluírem os seus projetos de forma rápida, segura e eficiente. Para tal, trabalhamos com os nossos clientes de modo a identificar, desenvolver e fornecer soluções ótimas.



Porquê escolher a ArcelorMittal ROPES?



Engenharia
de excelência



Inovação



Investimento
contínuo na inovação
e desenvolvimento
de produtos



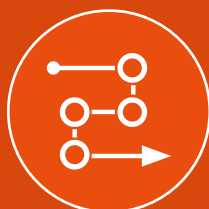
Soluções
completas



Fundada há mais
de 100 anos



Entregas no
mundo inteiro



Modelo de negócio
de integração vertical



Rastreabilidade total
dos materiais



O seu parceiro
estratégico
especializado

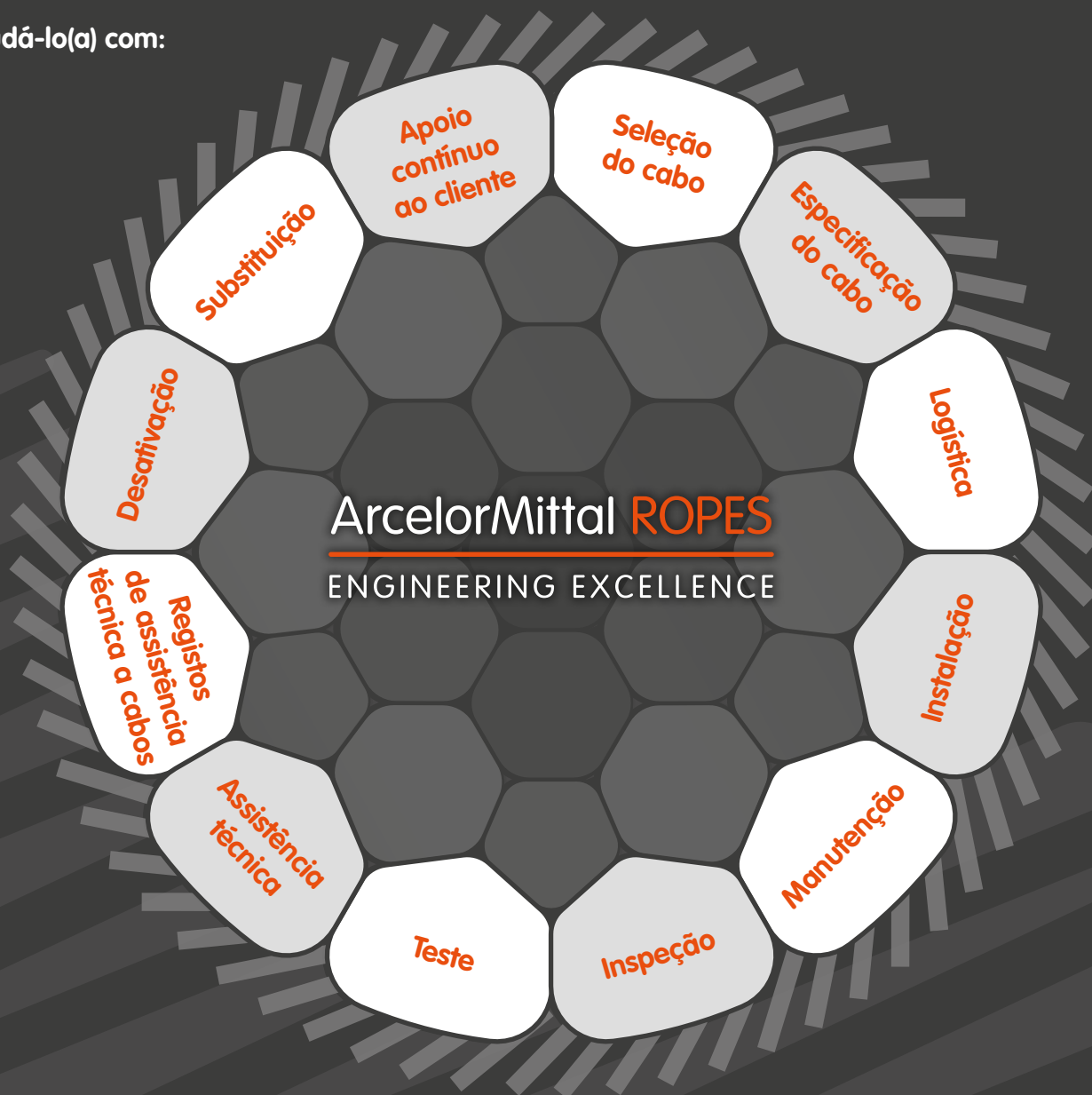


Apoio contínuo
ao cliente

Competência técnica e apoio a longo prazo

A ArcelorMittal ROPES fornece
uma rede de apoio abrangente
para clientes novos e existentes.

Podemos ajudá-lo(a) com:



Melhorar o impacto das nossas atividades no ambiente

Reconhecemos a importância de um desenvolvimento sustentável e procuramos continuamente melhorar o impacto ambiental das nossas atividades.

A fim de alcançarmos os nossos objetivos, nós:

- Cumprimos e, sempre que possível, melhoramos os códigos de práticas legislativas, regulamentares e ambientais relevantes.
- Desenvolvemos objetivos que visam melhoramentos ambientais.
- Consideramos questões ambientais nos nossos processos de tomada de decisões.
- Desenvolvemos as nossas relações com fornecedores e contratantes de forma a todos compreenderem e reconhecerem as suas responsabilidades ambientais.
- Educamos os funcionários para poderem realizar as suas atividades de forma ambientalmente responsável.
- Promovemos o nosso desempenho e resultados ambientais entre clientes, funcionários, fornecedores, contratantes e o público.

De modo a garantir que utilizamos os recursos de forma eficiente, nós:

- Aconselhamos os funcionários sobre a melhor forma de utilizar a energia e outros serviços.
- Promovemos a minimização dos resíduos, a reciclagem e a criação de subprodutos.
- Promovemos a utilização eficiente de recursos, energia e combustível em todas as etapas das nossas operações de fabrico, transformação, vendas e distribuição.

Somos participantes ativos que colaboram com:

- As comunidades nas quais operamos.
- O governo, organismos reguladores e outras partes interessadas que partilham a nossa visão de sermos um vizinho responsável e de confiança.

O nosso compromisso com a saúde, segurança e bem-estar

“Todos têm direito a uma saúde e segurança de qualidade. De igual modo, todos têm a responsabilidade de implementar isto em casa e no trabalho. Líderes, operadores de maquinaria, funcionários administrativos, contratantes – todos temos de acreditar que a meta da campanha Journey to Zero pode ser alcançada e de nos sentir responsáveis pela saúde e segurança”.

Lakshmi Mittal
Presidente e CEO, ArcelorMittal

A saúde, a segurança e o bem-estar de todos os nossos funcionários e contratantes estão no centro do nosso compromisso de produzir cabos de alto desempenho.

Journey to Zero é o nome da campanha em curso da ArcelorMittal para trabalhar vigorosamente rumo a um objetivo sustentável de zero acidentes e lesões.

Trabalhamos diariamente em condições perigosas, onde os acidentes são sempre uma possibilidade. Com a nossa campanha Journey to Zero para reduzir a zero os acidentes, lesões e problemas de saúde ocupacional no local de trabalho, estabelecemos para nós próprios o desafio de nos tornarmos o fabricante de cabos de aço mais seguro do mundo.

Propriedades dos cabos de arame

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. Estes requisitos são determinados pelo ambiente físico e o nível e tipo de utilização.



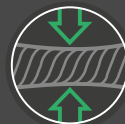
Lubrificação

Prolonga a vida útil e aumenta o desempenho do cabo.



Compactação

Superfície exterior mais macia com resistência acrescida e desgaste reduzido.



Resistência ao esmagamento

Cabos concebidos para suportarem ou resistirem a forças externas.



Resistência de fadiga à flexão

Cabos concebidos para suportarem a flexão repetidamente sob esforço.



Resistência mecânica elevada

Cabos dotados de uma resistência mecânica elevada.



Resistência à rotação

Resistência à rotação sob carga.



Insertos de plástico

O polietileno absorve a pressão, facilita a deformação do cabo e prolonga a vida útil.



Pré-moldagem

Este processo reduz a abertura dos cordões do cabo quando são cortados e ajuda a facilitar o manuseamento e a instalação.



Fio brilhante

Aço trefilado, decapado e fosfatado e adequado para ambientes não corrosivos.



Revestimento galvanizado do fio

Revestimento de zinco adequado para ambientes corrosivos.



Revestimento do fio Corzal®

Corzal® é uma liga eutética de 95% de zinco e 5% de alumínio que resiste à corrosão até 3 vezes mais tempo do que um revestimento de zinco puro.



Inspeção eletromagnética

É realizado um teste eletromagnético na etapa final do processo de produção.



Resistência ao estiramento

Devido ao nosso design ótimo e ao processo de fabrico, o alongamento do cabo após a estabilização situa-se entre 0,1% e 0,3%.

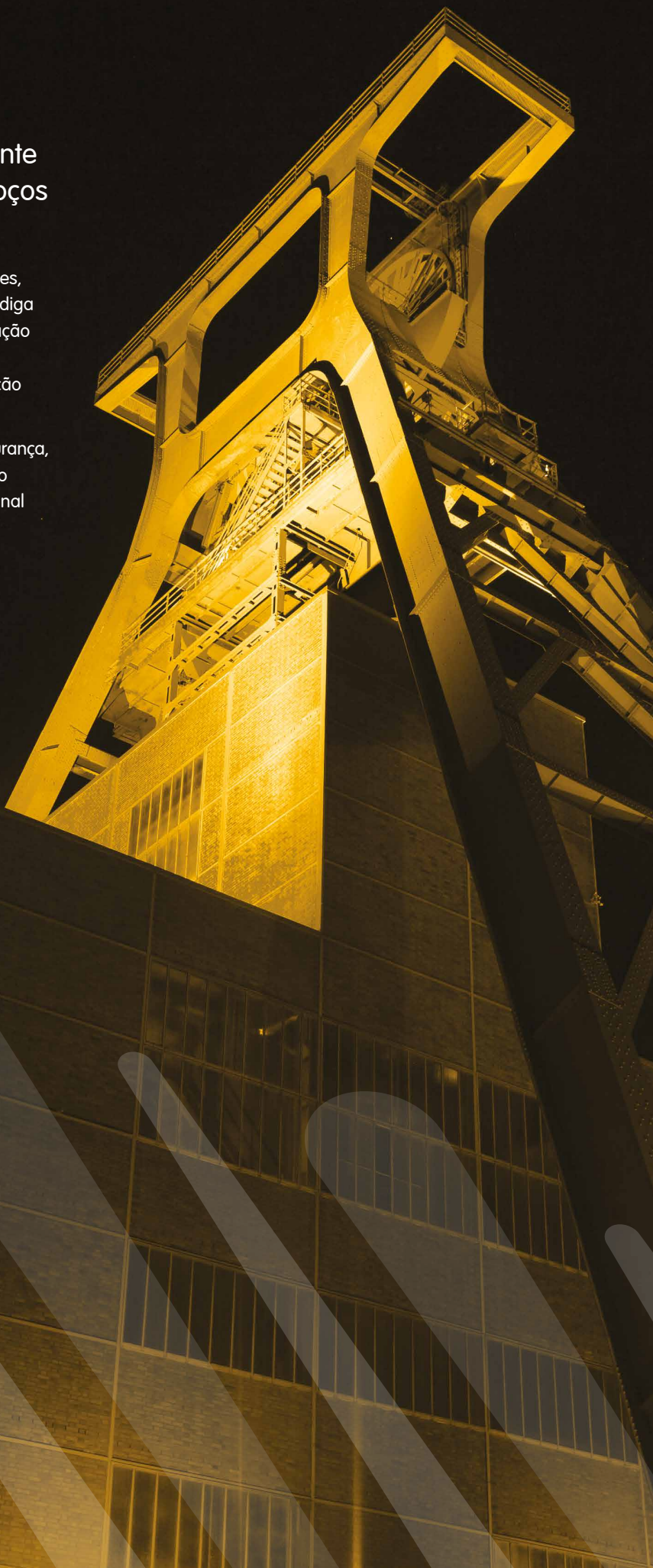
Guia de aplicações dos cabos

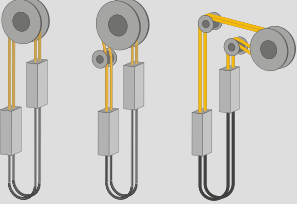
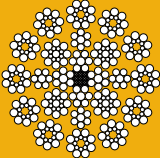
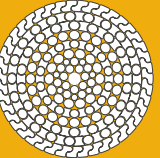
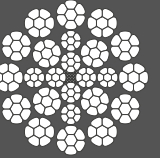
Que cabo, que aplicação?

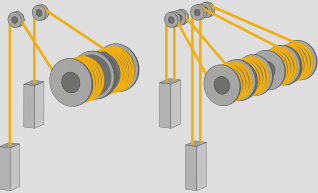
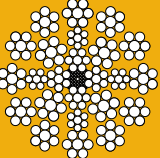
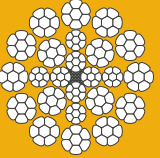
Os nossos cabos de aço são amplamente utilizados na exploração mineira em poços profundos e no transporte aéreo.

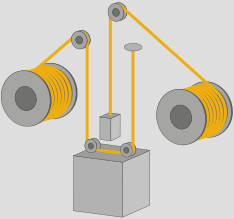
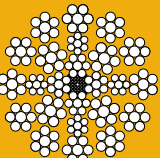
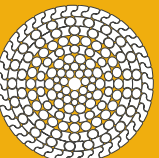
Ao seleccionar um cabo, devem ser considerados vários fatores, como os seus requisitos em termos de força, resistência à fadiga e à abrasão, resistência ao esmagamento, resistência à rotação e as condições de funcionamento e o ambiente físico. O tipo de maquinaria que utiliza é, evidentemente, uma consideração fundamental.

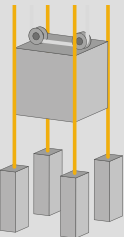
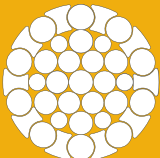
Todos os nossos cabos de arame são concebidos com a segurança, a força e a longevidade em mente. A utilização do cabo certo para a sua aplicação irá maximizar o desempenho operacional e otimizar a produtividade.

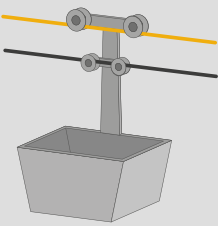
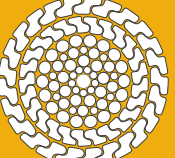


ENROLADOR POR FRICÇÃO, KOEPE	EXTRAÇÃO E EQUILÍBRIO				EXTRAÇÃO
	 Klondike® PÁGINA 14	 Notorplast® PÁGINA 18	 NRHD 24 PÁGINA 22	 Full Lock Coil, Z-Lock PÁGINA 30	 NRHD 24 CS PÁGINA 22

ENROLADOR DE TAMBOR					
	 NRHD 24 PÁGINA 22	 NRHD 24 CS PÁGINA 22			

AFUNDAMENTO EM POÇO					
	 NRHD 24 PÁGINA 22	 NRHD 24 CS PÁGINA 22	 Full Lock Coil, Z-Lock PÁGINA 30		

CABOS DE GUIAMENTO					
	 Half Lock Coil, X-Lock PÁGINA 36				

TRANSPORTE AÉREO	CABO CARRIL	CABO DE TRANSPORTE
	 Full Lock Coil, Z-Lock PÁGINA 30	 NCR6 PÁGINA 40



QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

Klondike®

Uma nova geração de cabos não giratórios para ambientes de exploração mineira mais agressivos em poços profundos.

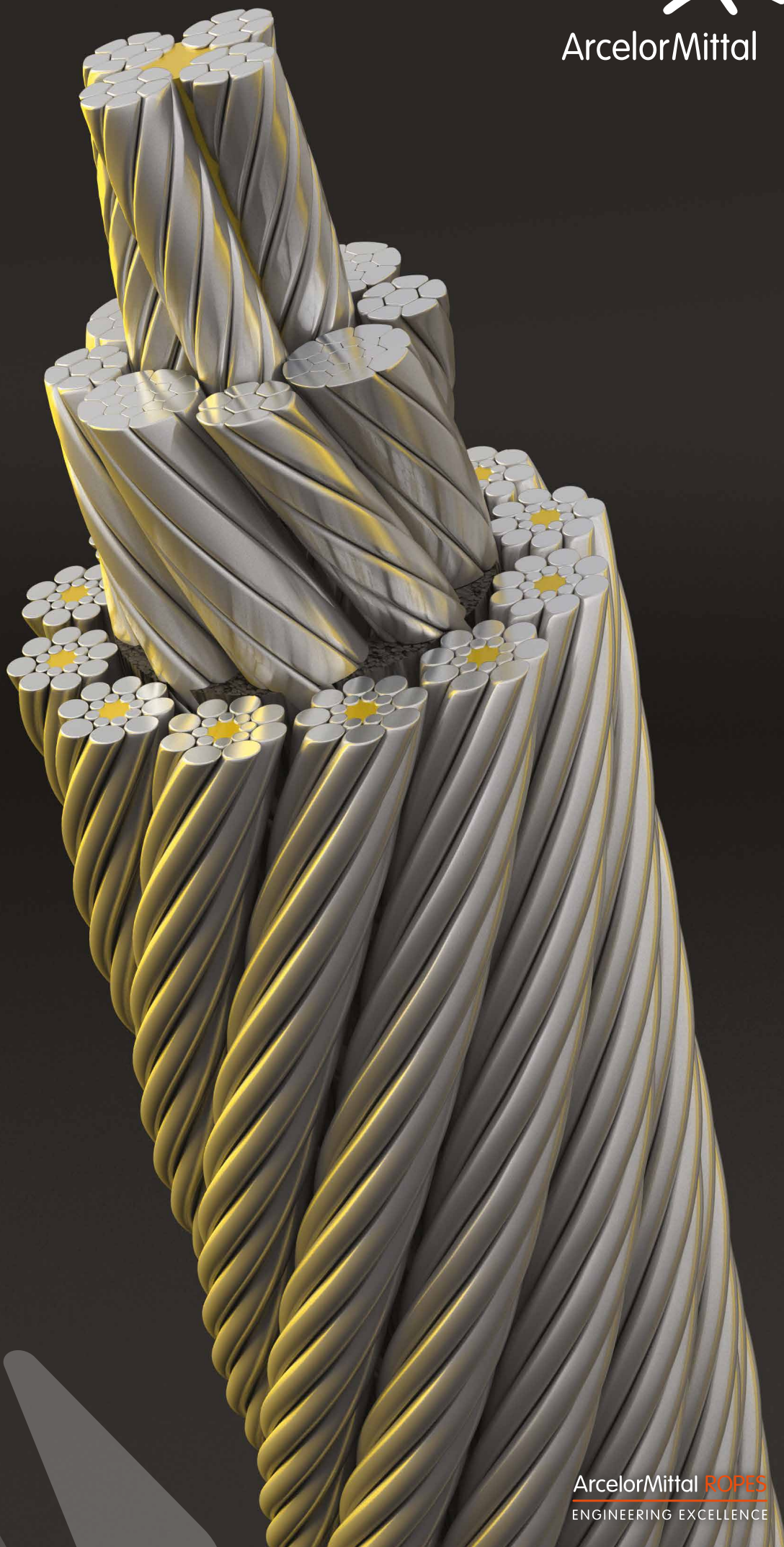
Klondike® é um cabo híbrido que combina a resistência à fadiga comprovada do Notorplast® com a tecnologia de cordões compactados.

Forte e eficiente, o Klondike® integra várias inovações que são essenciais em termos de desempenho, segurança e longevidade. A estrutura exterior dos cordões é altamente adaptável a rodas de aderência, inclusive no caso de elevações de grande dificuldade (ângulos de desvio ou efeitos dinâmicos elevados), fornecendo uma pressão baixa e uniforme da superfície de contacto das rodas sobre os revestimentos interiores.

A combinação de cordões compactados e insertos de polipropileno e têxteis diminui os esforços internos e melhora as propriedades de carga mínima de rutura e de resistência à fadiga.



ArcelorMittal

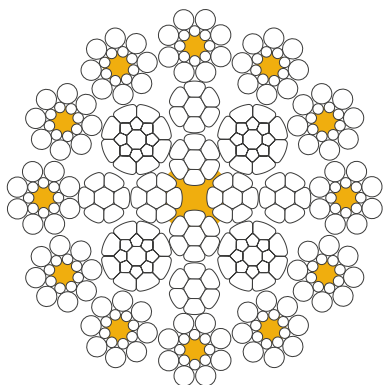


ArcelorMittal **ROPES**
ENGINEERING EXCELLENCE

Klondike®

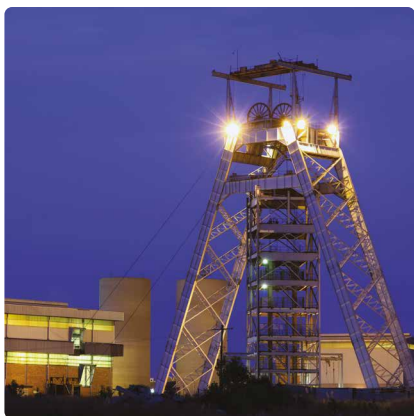
Uma nova geração de cabos não giratórios concebidos para ambientes de exploração mineira mais agressivos em poços profundos.

Klondike® é um cabo híbrido que combina a resistência à fadiga comprovada do Notorplast® com a tecnologia de cordões compactados. Forte e eficiente, o Klondike® integra várias inovações que são essenciais em termos de desempenho, segurança e longevidade. A estrutura exterior dos cordões é altamente adaptável a rodas de aderência, inclusive no caso de elevações de grande dificuldade (ângulos de desvio ou efeitos dinâmicos elevados), fornecendo uma pressão baixa e uniforme da superfície de contacto das rodas sobre os revestimentos interiores. A combinação de cordões compactados e insertos de polipropileno e têxteis diminui os esforços internos e melhora as propriedades de carga mínima de rutura e de resistência à fadiga.



Notas:

- ▶ Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o Klondike® deve ser lubrificado periodicamente.
- ▶ Contacte-nos para obter aconselhamento.



Vantagens

Desempenho de resistência superior

O aço de alta resistência à fadiga fornece um cabo flexível resistente à abrasão com uma carga mínima de rutura excepcional.

A carga mínima de rutura é aumentada 5% em comparação com o Notorplast®.

Baixo estiramento, maior estabilidade

Estiramento mínimo sob carga com estabilização rápida ao estiramento. Em comparação com o Notorplast®, o alongamento é reduzido até 35% e a redução do diâmetro diminui até 20%.

Desempenho de resistência à fadiga superior

Concebido para oferecer um desempenho global, a resistência à tração do Klondike® é crucial para as propriedades de resistência à fadiga superior deste cabo. Os fios de alta ductilidade e os insertos de polietileno de absorção da pressão minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos.

O desempenho de resistência à fadiga é melhorado 25% em comparação com o Notorplast®.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do Klondike®.



Lubrificação



Resistência à rotação



Resistência ao estiramento



Pré-moldagem



Insertos de plástico



Cabo com trançado lang



Fio brilhante



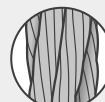
Fio galvanizado



Fio Corzal®



Inspeção eletromagnética



Cabo com trançado normal



Trançado à direita/esquerda

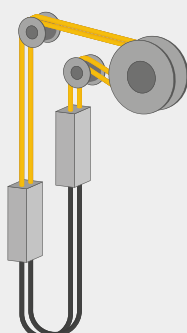
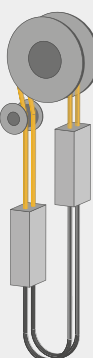
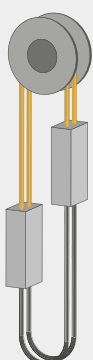


QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

Aplicações

Concebido especificamente para ambientes agressivos de exploração mineira em poços profundos, o Klondike® é altamente adaptável a rodas de aderência. A pressão baixa e uniforme da superfície de contacto das rodas sobre os revestimentos interiores minimiza a fricção e prolonga a vida útil.



KLONDIKE/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura			
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN	kN	kN
				1.570 MPa	1.960 MPa	2.060 MPa	2.160 MPa
36	–	5,69	3,83	787	976	1024	1073
37	–	6,03	4,05	834	1035	1087	1138
38	1" 1/2	6,37	4,28	883	1095	1150	1204
39	–	6,71	4,51	931	1155	1213	1270
40	–	7,06	4,74	980	1216	1276	1337
41	1" 5/8	7,42	4,98	1029	1277	1341	1404
42	–	7,78	5,23	1079	1339	1406	1472
43	–	8,15	5,47	1130	1402	1472	1541
44	1" 3/4	8,52	5,73	1181	1466	1539	1611
45	–	8,90	5,98	1233	1530	1607	1683
46	–	9,29	6,24	1287	1596	1676	1755
47	–	9,69	6,51	1341	1663	1746	1829
48	1" 7/8	10,10	6,78	1396	1732	1818	1904
49	–	10,51	7,06	1452	1802	1891	1981
50	–	10,94	7,35	1510	1873	1966	2059
51	2"	11,37	7,64	1568	1946	2043	2140
52	–	11,81	7,94	1629	2021	2121	2222
53	–	12,27	8,24	1690	2097	2202	2306
54	2" 1/8	12,73	8,55	1754	2176	2284	2392
55	–	13,21	8,87	1819	2256	2369	2481
56	–	13,69	9,20	1885	2339	2455	2572
57	2" 1/4	14,19	9,54	1954	2424	2544	2665
58	–	14,70	9,88	2024	2511	2636	2761
59	–	15,22	10,23	2096	2601	2730	2859
60	2" 3/8	15,76	10,59	2170	2693	2827	2961
61	–	16,31	10,96	2247	2788	2926	3065
62	–	16,87	11,34	2325	2885	3029	3172
63	–	17,45	11,72	2406	2985	3134	3282
64	2" 1/2	18,04	12,12	2489	3089	3242	3396

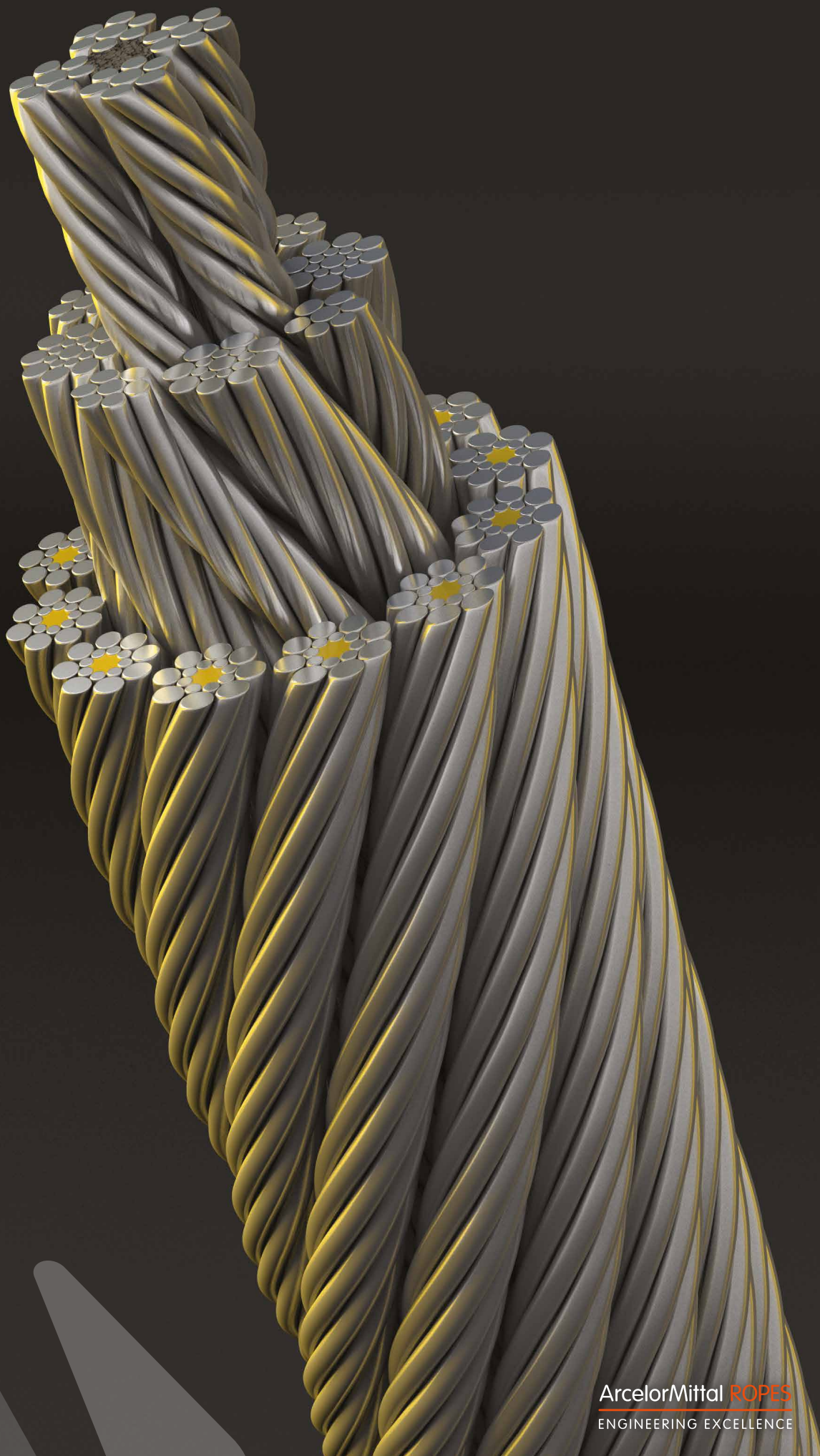
Notorplast®

O cabo resistente à fadiga e de manutenção reduzida concebido para durar.

Os insertos de polietileno nos cordões exteriores absorvem a pressão e reduzem os esforços dinâmicos internos, tornando o Notorplast® altamente adaptável a rodas de aderência. O núcleo têxtil absorve a pressão dos cordões adjacentes e contribui para a lubrificação. Sem transferência de esforços rotacionais para o sistema de guiamento, o Notorplast® é um cabo altamente eficiente.



ArcelorMittal

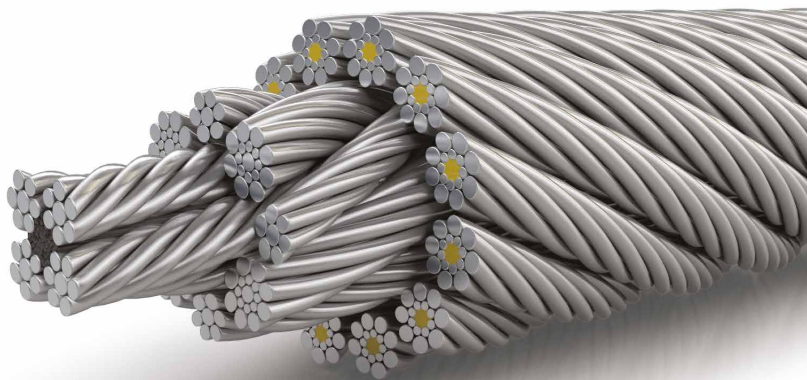
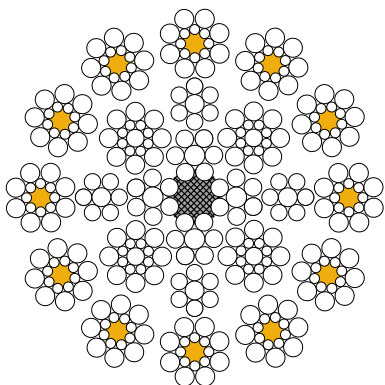


ArcelorMittal **ROPES**
ENGINEERING EXCELLENCE

Notorplast®

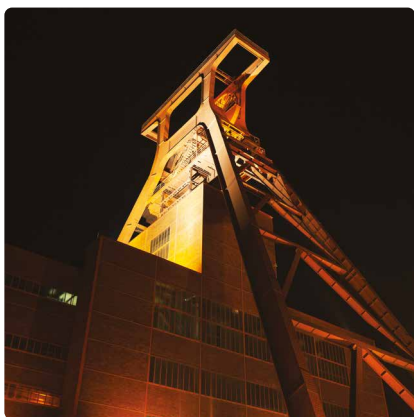
O cabo resistente à fadiga e de manutenção reduzida concebido para durar.

Os insertos de polietileno nos cordões exteriores absorvem a pressão e reduzem os esforços dinâmicos internos, tornando o Notorplast® altamente adaptável a rodas de aderência. O núcleo têxtil absorve a pressão dos cordões adjacentes e contribui para a lubrificação. Sem transferência de esforços rotacionais para o sistema de guiamento, o Notorplast® é um cabo altamente eficiente.



Notas:

- Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o Notorplast® deve ser lubrificado periodicamente.
- Contacte-nos para obter aconselhamento.



Vantagens

Desempenho de resistência superior

Concebido para oferecer um desempenho global, a resistência à tração do Notorplast® é crucial para as propriedades de resistência à fadiga superior deste cabo. Os fios de alta ductilidade e os insertos de polietileno de absorção da pressão minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos.

Instalação fácil

A estrutura não giratória do Notorplast® facilita e simplifica a instalação.

Vida útil longa

Os cordões exteriores do Notorplast® integram insertos de polietileno para absorção da pressão. Estes absorvem os esforços internos sobre os fios do cabo e melhoram a carga mínima de rutura e a resistência à fadiga.

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos, melhoram o desempenho e prolongam a vida útil.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do Notorplast®.



Lubrificação



Resistência à rotação



Resistência ao estiramento



Pré-moldagem



Insertos de plástico



Cabo com trançado long



Fio brilhante



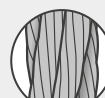
Fio galvanizado



Fio Corzal®



Inspeção eletromagnética



Cabo com trançado normal



Trançado à direita/esquerda

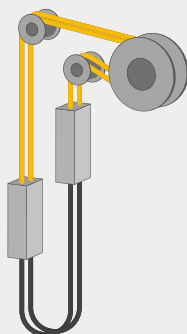
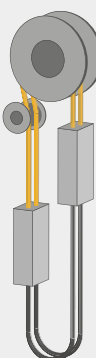
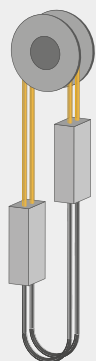


QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

Aplicações

O Notorplast® está especificamente concebido para rodas de aderência. Os seus cordões exteriores especiais fornecem uma pressão baixa e uniforme da superfície de contacto das rodas sobre os revestimentos interiores.



NOTORPLAST/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura			
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN	kN	kN
				1.570 MPa	1.960 MPa	2.060 MPa	2.160 MPa
36	–	5,44	3,65	735	912	957	1003
37	–	5,75	3,86	779	967	1015	1063
38	1" 1/2	6,07	4,08	824	1023	1074	1125
39	–	6,40	4,30	870	1080	1134	1187
40	–	6,74	4,53	917	1138	1195	1251
41	1" 5/8	7,08	4,76	965	1197	1257	1317
42	–	7,43	5,00	1014	1258	1320	1383
43	–	7,79	5,24	1063	1319	1385	1451
44	1" 3/4	8,16	5,49	1114	1382	1451	1519
45	–	8,54	5,74	1165	1446	1518	1589
46	–	8,92	6,00	1217	1510	1586	1661
47	–	9,31	6,26	1270	1576	1655	1733
48	1" 7/8	9,71	6,53	1324	1643	1725	1807
49	–	10,12	6,80	1379	1711	1796	1882
50	–	10,53	7,08	1435	1780	1869	1958
51	2"	10,96	7,36	1492	1851	1943	2035
52	–	11,39	7,65	1549	1922	2018	2113
53	–	11,83	7,95	1607	1994	2094	2193
54	2" 1/8	12,27	8,25	1667	2068	2171	2274
55	–	12,73	8,55	1727	2142	2249	2356
56	–	13,19	8,86	1788	2218	2329	2439
57	2" 1/4	13,66	9,18	1850	2295	2409	2523
58	–	14,14	9,50	1912	2373	2491	2609
59	–	14,62	9,82	1976	2452	2574	2696
60	2" 3/8	15,11	10,16	2041	2532	2658	2784
61	–	15,62	10,49	2106	2613	2743	2873
62	–	16,12	10,84	2172	2695	2829	2963
63	–	16,64	11,18	2239	2779	2917	3055
64	2" 1/2	17,17	11,53	2307	2863	3005	3148

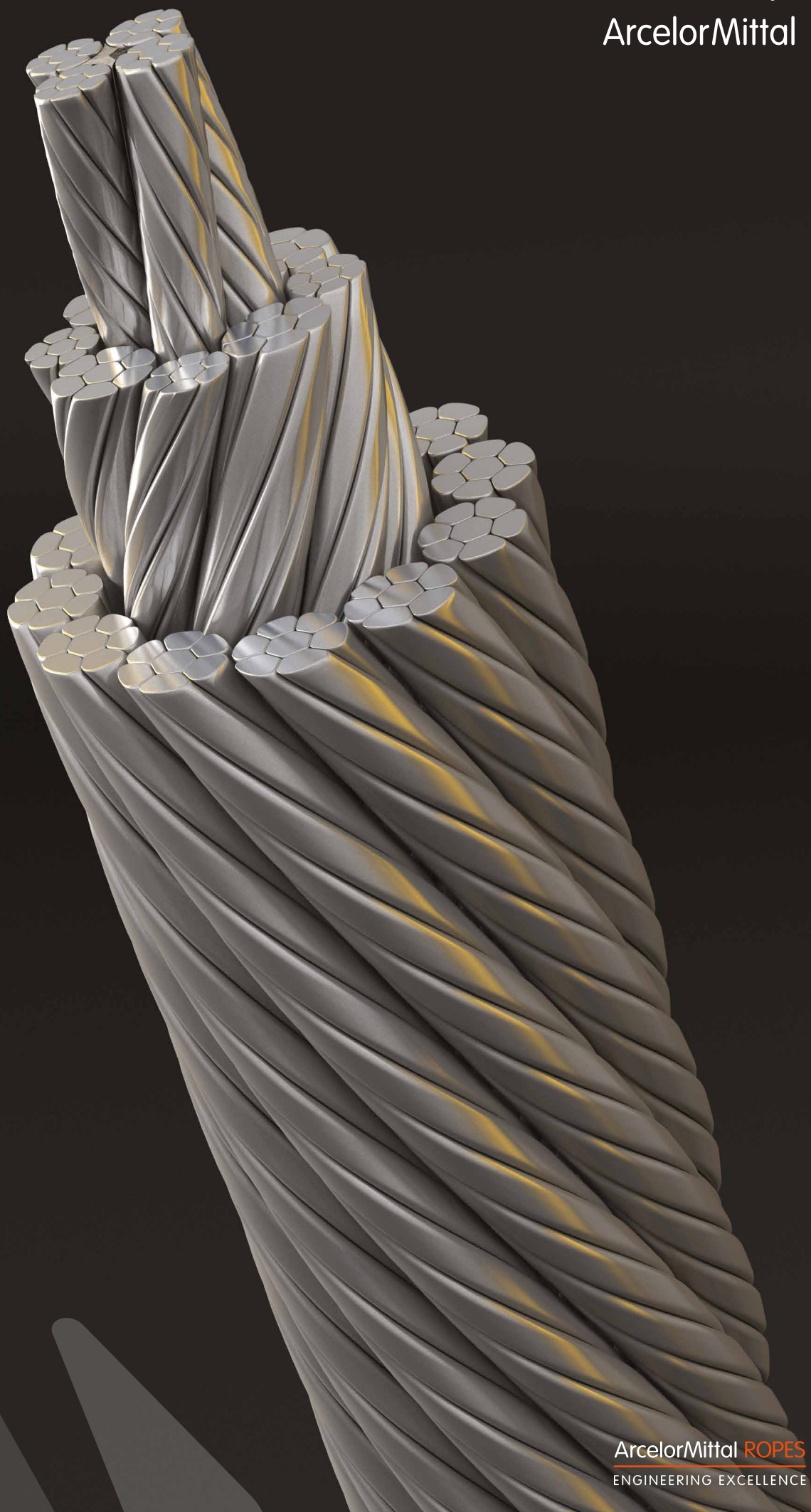
NRHD 24/24 CS

Cabos versáteis para múltiplas aplicações.

Concebidos para lidarem com os desafios físicos da indústria de exploração mineira, os cabos NRHD 24 e NRHD 24 CS são utilizados para enroladores por fricção Koepe, enroladores de tambor e poços de afundamento.



ArcelorMittal



ArcelorMittal **ROPES**
ENGINEERING EXCELLENCE

NRHD 24

Um cabo versátil concebido especificamente para aplicações de exploração mineira em poços profundos.

Concebido para lidar com os desafios físicos presentes na exploração mineira em poços profundos, o NRHD 24 está concebido para a utilização como um cabo de extração ou equilíbrio Koepe, cabo para enrolador de tambor ou cabo de afundamento. O núcleo têxtil absorve a pressão dos cordões adjacentes e contribui para a lubrificação.



Notas:

- Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o NRHD 24 deve ser lubrificado periodicamente.
- Contacte-nos para obter aconselhamento.

Vantagens

Instalação fácil

A estrutura não giratória do NRHD 24 facilita e simplifica a instalação deste cabo.

Alto desempenho de estabilidade

O estiramento mínimo sob carga com estabilização rápida ao estiramento é uma característica do NRHD 24.

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos, melhoram o desempenho e prolongam a vida útil.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do NRHD 24.



Lubrificação



Resistência à rotação



Resistência ao estiramento



Pré-moldagem

A pedido

As propriedades e os valores ilustrados para cada cabo são as nossas especificações padrões. Opções e adaptações por encomenda podem ser fabricadas a pedido.



Fio brilhante



Fio galvanizado



Fio Corzal®



Inspeção eletromagnética



Cabo com trançado lang

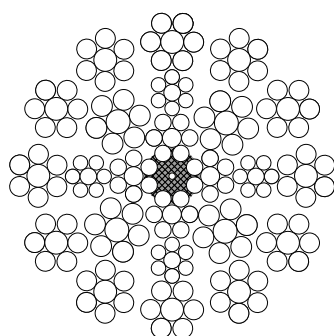


Trançado à direita/esquerda



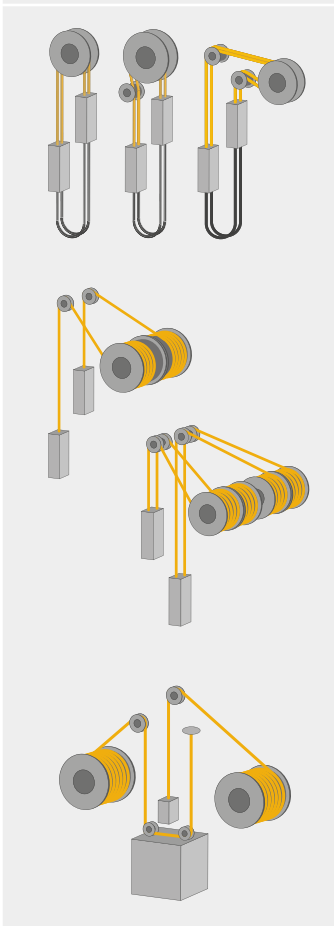
QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.



Aplicações

O NRHD 24 é um cabo excepcionalmente versátil concebido para a utilização como um cabo de extração ou equilíbrio Koepe, cabo para enrolador de tambor ou cabo de afundamento.



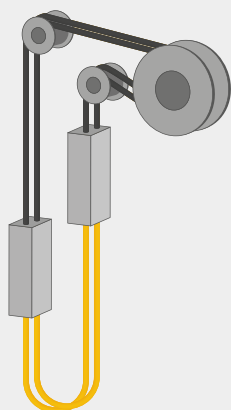
EXTRAÇÃO

NRHD 24/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura			
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN	kN	kN
				1.570 MPa	1.960 MPa	2.060 MPa	2.160 MPa
20	–	1,76	1,18	246	306	321	336
21	–	1,94	1,31	273	338	355	372
22	7/8	2,14	1,44	300	373	391	410
23	–	2,35	1,58	329	408	428	449
24	15/16	2,56	1,72	359	445	467	489
25	–	2,79	1,87	389	483	507	531
26	1"	3,02	2,03	421	522	548	574
27	–	3,26	2,19	454	563	591	619
28	–	3,50	2,36	488	605	636	666
29	1" 1/8	3,76	2,53	523	649	681	713
30	–	4,03	2,71	559	694	728	763
31	–	4,30	2,89	596	740	777	813
32	1" 1/4	4,58	3,08	635	787	826	866
33	–	4,87	3,27	674	836	878	919
34	–	5,17	3,47	714	886	930	974
35	1" 3/8	5,47	3,68	756	938	984	1031
36	–	5,79	3,89	798	991	1040	1089

Aplicações

Os cabos de equilíbrio NRHD 24 estão concebidos para a utilização em enroladores Koepe.



EQUILÍBRIO

NRHD 24/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura	
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN
				1.370 MPa	1.570 MPa
28	–	3,54	2,38	429	489
29	1" 1/8	3,79	2,55	459	524
30	–	4,05	2,72	491	560
31	–	4,31	2,90	523	597
32	1" 1/4	4,59	3,08	557	635
33	–	4,88	3,28	592	675
34	–	5,17	3,47	628	716
35	1" 3/8	5,47	3,68	665	758
36	–	5,78	3,89	703	802
37	–	6,11	4,10	742	847
38	1" 1/2	6,44	4,32	783	893
39	–	6,77	4,55	824	940
40	–	7,12	4,79	867	989
41	1" 5/8	7,48	5,03	911	1039
42	–	7,85	5,27	956	1090
43	–	8,22	5,52	1002	1143
44	1" 3/4	8,60	5,78	1049	1196
45	–	9,00	6,05	1097	1251
46	–	9,40	6,32	1146	1308
47	–	9,81	6,59	1197	1365
48	1" 7/8	10,23	6,87	1248	1424
49	–	10,66	7,16	1301	1484
50	–	11,10	7,46	1355	1546
51	2"	11,54	7,76	1410	1609
52	–	12,00	8,06	1466	1673
53	–	12,47	8,38	1523	1738
54	2" 1/8	12,94	8,70	1582	1804
55	–	13,42	9,02	1641	1872
56	–	13,92	9,35	1702	1941
57	2" 1/4	14,42	9,69	1763	2011
58	–	14,93	10,03	1826	2083
59	–	15,45	10,38	1890	2156
60	2" 3/8	15,97	10,73	1955	2230
61	–	16,51	11,09	2021	2306
62	–	17,06	11,46	2088	2382
63	–	17,61	11,83	2157	2460
64	2" 1/2	18,18	12,21	2226	2540
65	–	18,75	12,60	2297	2620
66	–	19,33	12,99	2368	2702
67	2" 5/8	19,92	13,39	2441	2785
68	–	20,52	13,79	2515	2870
69	–	21,13	14,20	2590	2955
70	2" 3/4	21,75	14,62	2667	3042

NRHD 24 para a maior mina de minério de cobre profunda da Europa

Situada na Baixa Silésia, a norte da cidade de Polkowice, a mina de Rudna é a maior mina de minério de cobre da Europa e uma das maiores minas de minério de cobre profundas do mundo.

Parte da KGHM Polska Miedź S.A., a extração de minério anual pela mina de Rudna está estimada em 12 milhões de toneladas.

A exploração mineira é realizada em três regiões mineiras em Rudna, com poços a alcançarem uma profundidade entre 950 m e 1.150 m.

A ArcelorMittal ROPES fornece cabos para exploração mineira à KGHM há 20 anos, incluindo cabos de equilíbrio **NRHD 24** de 48 mm com revestimento Corzal®.

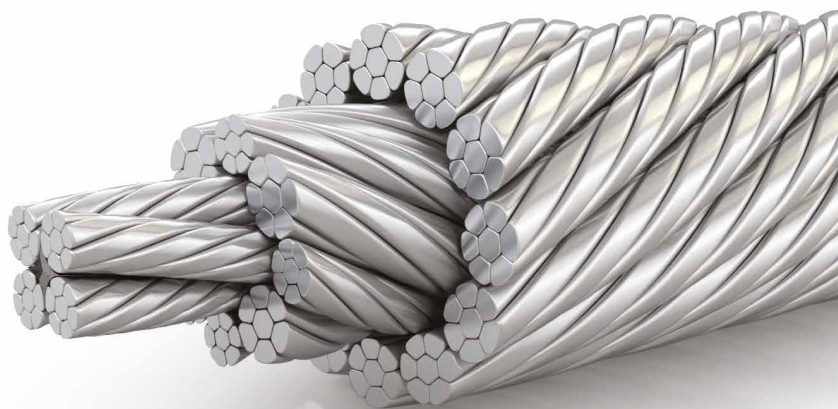
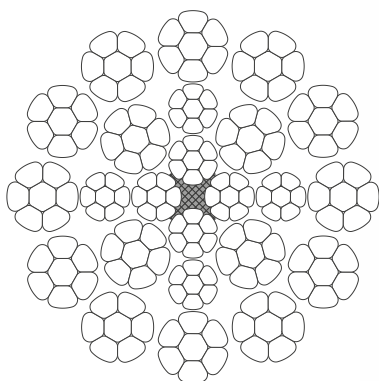
A nossa parceria com a KGHM tem ajudado no desenvolvimento dos nossos produtos e contribuiu para assegurar operações eficientes da KGHM, bem como para consolidar a sua posição de líder global da produção de cobre e prata.



NRHD 24 CS

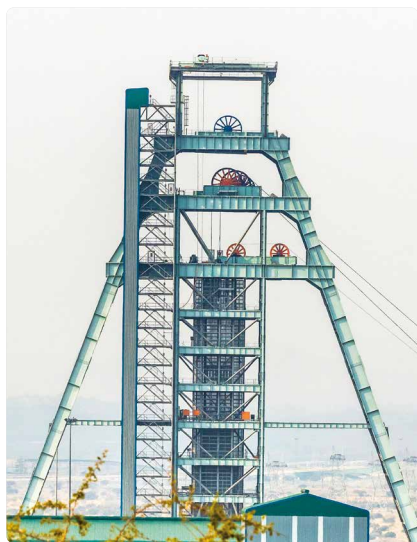
Um cabo compactado concebido especificamente para aplicações de exploração mineira em poços profundos.

Concebido para utilização na exploração mineira em poços profundos, o NRHD 24 CS é um cabo compactado para a extração Koepe, enroladores de tambor e poços de afundamento. Os cordões compactados fornecem uma maior densidade do cabo, diminuem os esforços internos e melhoram a carga mínima de rutura e a resistência à fadiga. O núcleo têxtil absorve a pressão dos cordões adjacentes e contribui para a lubrificação.



Notas:

- Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o NRHD 24 CS deve ser lubrificado periodicamente.
- Contacte-nos para obter aconselhamento.



Vantagens

Vida útil longa

Os cordões compactados do NRHD 24 CS aumentam a superfície de contacto e a densidade do cabo, reduzindo os esforços internos e tornando o cabo mais resistente ao esmagamento.

Instalação fácil

A estrutura não giratória do NRHD 24 CS facilita e simplifica a instalação deste cabo.

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos, melhoram o desempenho e prolongam a vida útil.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do NRHD 24 CS.



Lubrificação



Resistência à rotação



Resistência ao estiramento



Pré-moldagem



Fio brilhante



Fio galvanizado



Fio Corzal®



Compactação



Inspeção eletromagnética



Trançado à direita/esquerda



Cabo com trançado lang

A pedido

As propriedades e os valores ilustrados para cada cabo são as nossas especificações padrões. Opções e adaptações por encomenda podem ser fabricadas a pedido.



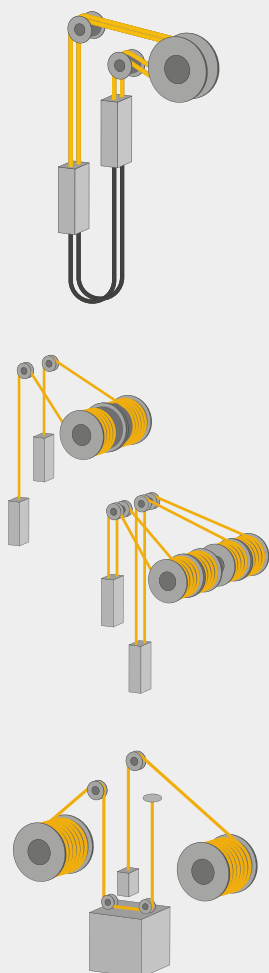
QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

NRHD 24 CS/2018/v1.0

Aplicações

O NRHD 24 CS pode ser utilizado em novas instalações, bem como um produto de substituição. A extrema modularidade do desenho do NRHD torna este cabo adaptável para a maioria das aplicações, desde o afundamento até à extração, em todos os tipos de instalações. Contacte-nos para avaliar as suas necessidades e oferecermos-lhe a melhor solução.



Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura			
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN	kN	kN
				1.570 MPa	1.960 MPa	2.060 MPa	2.160 MPa
20	–	1,91	1,28	250	321	354	390
21	–	2,09	1,41	274	351	388	426
22	7/8	2,29	1,54	299	384	424	466
23	–	2,50	1,68	326	418	461	507
24	15/16	2,72	1,83	354	454	501	551
25	–	2,95	1,98	383	491	543	597
26	1"	3,19	2,14	414	531	586	645
27	–	3,44	2,31	447	572	632	695
28	–	3,70	2,49	480	615	680	747
29	1" 1/8	3,98	2,67	515	660	729	802
30	–	4,26	2,86	552	707	781	859
31	–	4,55	3,06	589	755	834	917
32	1" 1/4	4,86	3,26	629	806	890	978
33	–	5,17	3,48	669	857	947	1041
34	–	5,50	3,69	711	911	1006	1106
35	1" 3/8	5,83	3,92	754	966	1067	1173
36	–	6,18	4,15	798	1023	1130	1243
37	–	6,53	4,39	844	1082	1195	1314
38	1" 1/2	6,90	4,63	891	1142	1261	1387
39	–	7,27	4,89	940	1204	1330	1462
40	–	7,66	5,15	989	1268	1400	1539
41	1" 5/8	8,05	5,41	1040	1333	1472	1619
42	–	8,46	5,68	1092	1400	1546	1700
43	–	8,87	5,96	1146	1468	1622	1783
44	1" 3/4	9,30	6,25	1200	1538	1699	1868
45	–	9,73	6,54	1256	1610	1778	1955
46	–	10,18	6,84	1313	1683	1859	2044
47	–	10,63	7,14	1372	1758	1942	2135
48	1" 7/8	11,09	7,45	1431	1834	2026	2227
49	–	11,57	7,77	1492	1912	2112	2322
50	–	12,05	8,10	1554	1992	2200	2418
51	2"	12,54	8,43	1617	2073	2289	2517
52	–	13,04	8,76	1681	2155	2380	2617
53	–	13,55	9,11	1747	2239	2473	2719
54	2" 1/8	14,07	9,46	1813	2324	2567	2822
55	–	14,60	9,81	1881	2411	2663	2928
56	–	15,14	10,17	1950	2500	2761	3035
57	2" 1/4	15,69	10,54	2020	2589	2860	3144
58	–	16,24	10,92	2091	2681	2960	3255
59	–	16,81	11,30	2164	2773	3063	3367
60	2" 3/8	17,38	11,68	2237	2867	3167	3482
61	–	17,97	12,07	2312	2963	3272	3598
62	–	18,56	12,47	2387	3060	3379	3715
63	–	19,16	12,88	2464	3158	3488	3835
64	2" 1/2	19,77	13,29	2542	3257	3598	3956
65	–	20,39	13,70	2620	3358	3709	4078
66	–	21,02	14,13	2700	3461	3822	4202
67	2" 5/8	21,66	14,55	2781	3564	3937	4328
68	–	22,30	14,99	2863	3669	4052	4456
69	–	22,96	15,43	2946	3776	4170	4585
70	2" 3/4	23,62	15,87	3030	3883	4289	4715

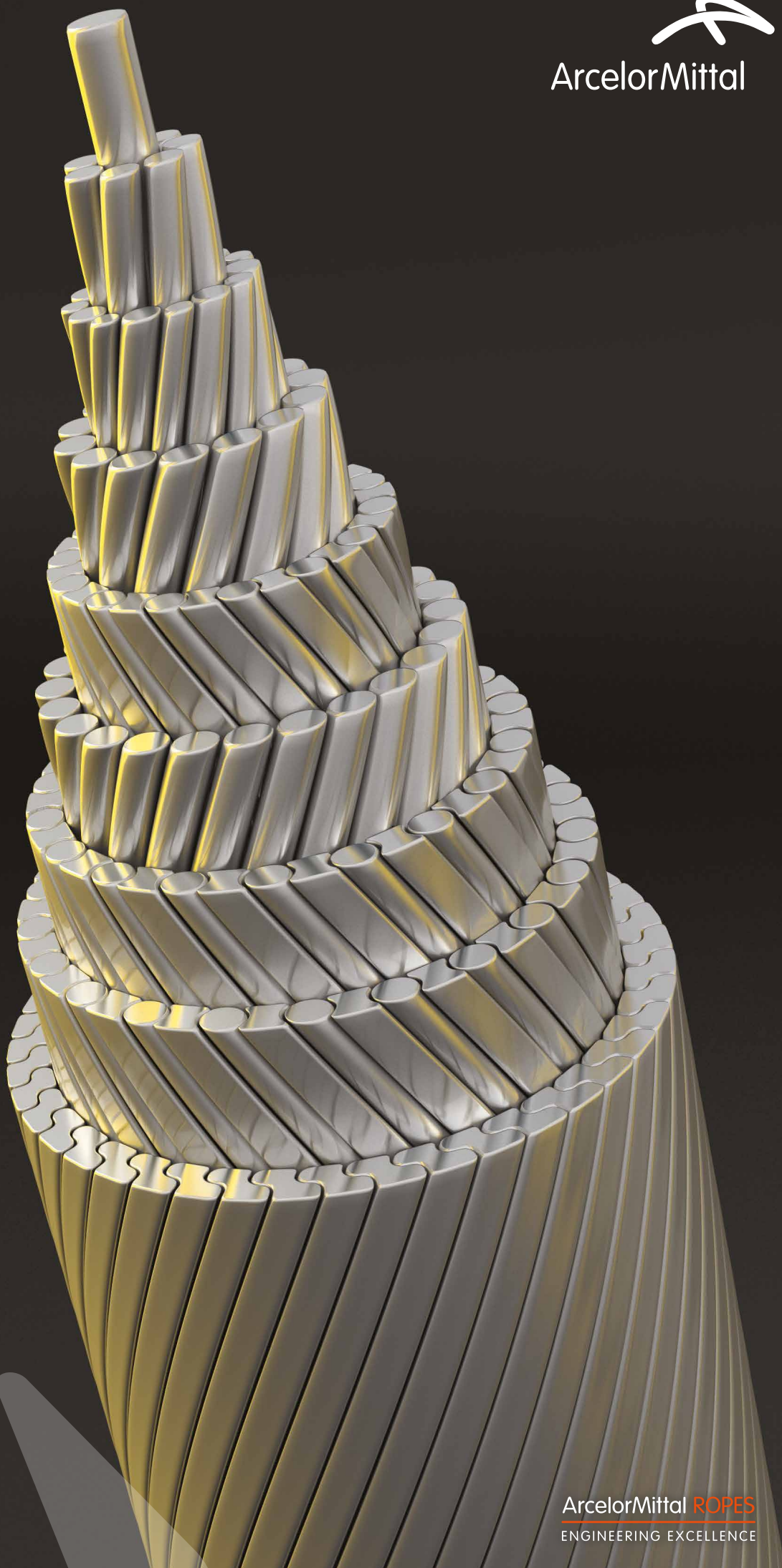
Full Lock Coil, Z-Lock

Concebido para os ambientes exigentes da exploração mineira em poços profundos e do transporte aéreo.

A ArcelorMittal ROPES desenvolveu duas variantes do cabo Full Lock Coil, Z-Lock. Uma variante foi concebida especificamente para a utilização na exploração mineira em poços profundos, enquanto a outra é utilizada especificamente na teleferagem aérea e na exploração mineira a céu aberto.



ArcelorMittal

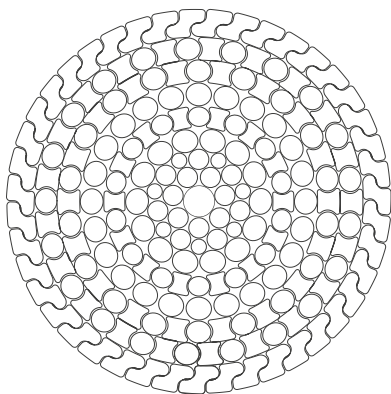


ArcelorMittal **ROPES**
ENGINEERING EXCELLENCE

Full Lock Coil, Z-Lock

Um cabo poderoso de alta resistência para aplicações de exploração mineira em poços profundos.

O Full Lock Coil, Z-Lock para a exploração mineira em poços profundos é um cabo não giratório estável de alta resistência e baixo estiramento. Com os seus característicos fios em Z, concebidos para impedir o desprendimento, a sua superfície exterior macia torna-o altamente compatível com os revestimentos interiores de roldanas (tambor e Koepe). Os cabos Z-Lock podem ser concebidos e fabricados de modo a garantir a sua compatibilidade com ranhuras de tambores específicas.



Notas:

- ▶ Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o **FLC Z-Lock** deve ser submetido a uma lubrificação ligeira periódica.
- ▶ Contacte-nos para obter aconselhamento.



Vantagens

Engenharia de precisão

Os nossos engenheiros esforçam-se continuamente por otimizar o desempenho e a segurança dos cabos, melhorar as eficiências operacionais, reduzir os custos e prolongar a vida útil.

Alto desempenho de resistência à fadiga

Concebido para um desempenho global, a resistência à tração dos fios em Z interligados do FLC é crucial para assegurar a resistência à fadiga superior deste cabo.

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos.

Vida útil longa

Com os seus característicos fios de aço em Z, concebidos para impedir o desprendimento, o FLC Z-Lock possui uma superfície exterior excepcionalmente macia que o torna altamente compatível com revestimentos interiores de roldanas e resistente à fricção, abrasão e fadiga.

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos, melhoram o desempenho e prolongam a vida útil.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do Full Lock Coil, Z-Lock.



Resistência à rotação



Resistência ao estiramento



Fio brilhante



Fio galvanizado



Inspeção eletromagnética



Trançado à direita/esquerda

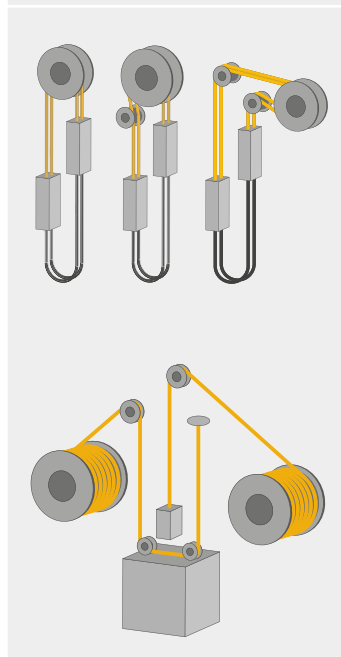


QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

Aplicações

A camada exterior de fios de perfil em Z interligados confere ao cabo Full Lock Coil, Z-Lock uma superfície exterior extremamente macia que é adequada para enroladores for fricção Koepe e enroladores de tambor.



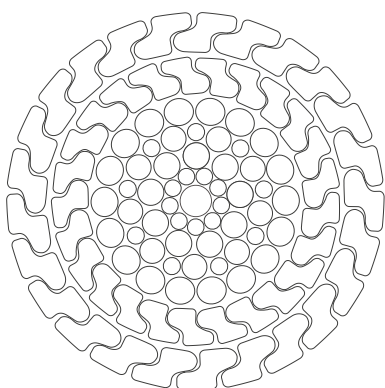
FLC Z-LOCK/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura		
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN	kN
				1.570 MPa	1.770 MPa	1.960 MPa
22	7/8	2,78	1,87	407	440	486
23	–	3,03	2,03	443	480	529
24	15/16	3,29	2,21	482	521	575
25	–	3,56	2,39	522	564	623
26	1"	3,85	2,58	563	609	673
27	–	4,15	2,79	607	656	725
28	–	4,46	3,00	652	706	779
29	1" 1/8	4,78	3,21	700	757	835
30	–	5,12	3,44	747	815	892
31	–	5,47	3,68	798	871	952
32	1" 1/4	5,83	3,92	850	928	1015
33	–	6,21	4,17	904	987	1079
34	–	6,59	4,43	960	1047	1146
35	1" 3/8	6,99	4,70	1018	1110	1214
36	–	7,40	4,97	1077	1175	1285
37	–	7,82	5,26	1137	1241	1357
38	1" 1/2	8,25	5,55	1200	1309	1431
39	–	8,70	5,84	1263	1378	1507
40	–	9,15	6,15	1329	1450	1586
41	1" 5/8	9,62	6,46	1396	1523	1666
42	–	10,10	6,79	1463	1600	1744
43	–	10,59	7,11	1533	1676	1827
44	1" 3/4	11,08	7,45	1604	1754	1912
45	–	11,59	7,79	1677	1834	1999
46	–	12,11	8,14	1752	1916	2088
47	–	12,65	8,50	1828	1999	2179
48	1" 7/8	13,19	8,86	1905	2083	2271
49	–	13,74	9,23	1984	2169	2365
50	–	14,30	9,61	2064	2257	2460
51	2"	14,87	9,99	2145	2346	2558
52	–	15,45	10,38	2228	2437	2656
53	–	16,04	10,78	2313	2529	2757
54	2" 1/8	16,64	11,18	2398	2623	2859
55	–	17,25	11,59	2498	2747	2988
56	–	17,86	12,00	2587	2845	3094
57	2" 1/4	18,49	12,42	2677	2944	3202
58	–	19,12	12,85	2768	3044	3311
59	–	19,77	13,28	2861	3146	3421
60	2" 3/8	20,42	13,72	2954	3249	3533
61	–	21,08	14,17	3049	3353	3647
62	–	21,75	14,62	3145	3459	3762
63	–	22,43	15,07	3243	3566	3878
64	2" 1/2	23,12	15,53	3341	3674	3996

Full Lock Coil, Z-Lock

Um cabo carril resistente à fadiga para o transporte aéreo e a exploração mineira a céu aberto.

O Full Lock Coil, Z-Lock para o transporte aéreo e a exploração mineira a céu aberto é um cabo não giratório estável de alta resistência e baixo estiramento. Concebido para garantir a máxima resistência ao desgaste, o fator de enchimento elevado do núcleo garante que o cabo permanecerá redondo sob carga, impedindo um desgaste anormal e assegurando uma rolagem e um transporte sem dificuldades dos carros.

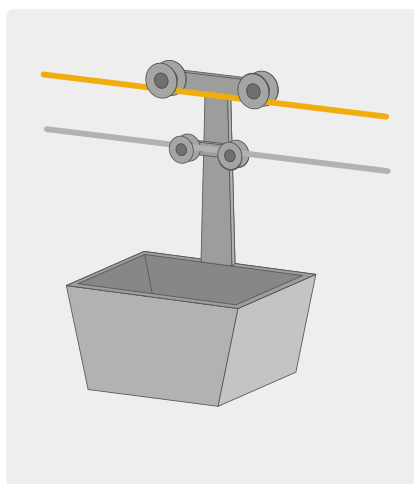


Notas:

- Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o **FLC Z-Lock** deve ser submetido a uma lubrificação ligeira periódica.
- Contate-nos para obter aconselhamento.

Aplicações

A camada exterior de fios de perfil em Z interligados confere ao cabo Full Lock Coil, Z-Lock uma superfície exterior extremamente macia, tornando o transporte aéreo de baldes altamente eficiente.



FLC Z-LOCK/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN
				1.570 MPa
28	–	4,65	3,12	714
29	1" 1/8	4,94	3,32	762
30	–	5,24	3,52	813
31	–	5,57	3,74	865
32	1" 1/4	5,91	3,97	919
33	–	6,26	4,21	975
34	–	6,64	4,46	1034
35	1" 3/8	7,03	4,72	1094
36	–	7,43	4,99	1156
37	–	7,85	5,27	1220
38	1" 1/2	8,28	5,56	1286
39	–	8,73	5,87	1354
40	–	9,19	6,17	1424
41	1" 5/8	9,66	6,49	1496
42	–	10,15	6,82	1570
43	–	10,65	7,16	1645
44	1" 3/4	11,16	7,50	1722
45	–	11,69	7,85	1801
46	–	12,22	8,21	1882
47	–	12,77	8,58	1965
48	1" 7/8	13,32	8,95	2049
49	–	13,89	9,33	2135
50	–	14,47	9,72	2223
51	2"	15,06	10,12	2312
52	–	15,65	10,52	2403
53	–	16,25	10,92	2496
54	2" 1/8	16,87	11,33	2590
55	–	17,49	11,75	2686
56	–	18,12	12,17	2783
57	2" 1/4	18,75	12,60	2882
58	–	19,39	13,03	2983
59	–	20,04	13,47	3085
60	2" 3/8	20,69	13,91	3188
61	–	21,35	14,35	3294
62	–	22,02	14,80	3400
63	–	22,69	15,25	3508
64	2" 1/2	23,36	15,70	3617
65	–	24,04	16,15	3728
66	–	24,72	16,61	3840
67	2" 5/8	25,41	17,07	3954
68	–	26,10	17,54	4068
69	–	26,79	18,00	4184
70	2" 3/4	27,48	18,46	4302

Vantagens

Engenharia de precisão

Os nossos engenheiros esforçam-se continuamente por otimizar o desempenho e a segurança dos cabos, melhorar as eficiências operacionais, reduzir os custos e prolongar a vida útil.

Alto desempenho de resistência à fadiga

Concebido para um desempenho global, a resistência à tração dos fios em Z interligados do FLC é crucial para assegurar a resistência à fadiga superior deste cabo.

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos.

Vida útil longa

Com os seus característicos fios de aço em Z, concebidos para impedir o desprenhimento, o FLC Z-Lock possui uma superfície exterior excepcionalmente macia que o torna altamente compatível com revestimentos interiores de roldanas e resistente à fricção, abrasão e fadiga.

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos, melhoram o desempenho e prolongam a vida útil.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do Full Lock Coil, Z-Lock.



Resistência
ao estiramento

A pedido

As propriedades e os valores ilustrados para cada cabo são as nossas especificações padrões. Opções e adaptações por encomenda podem ser fabricadas a pedido.



Fio brilhante



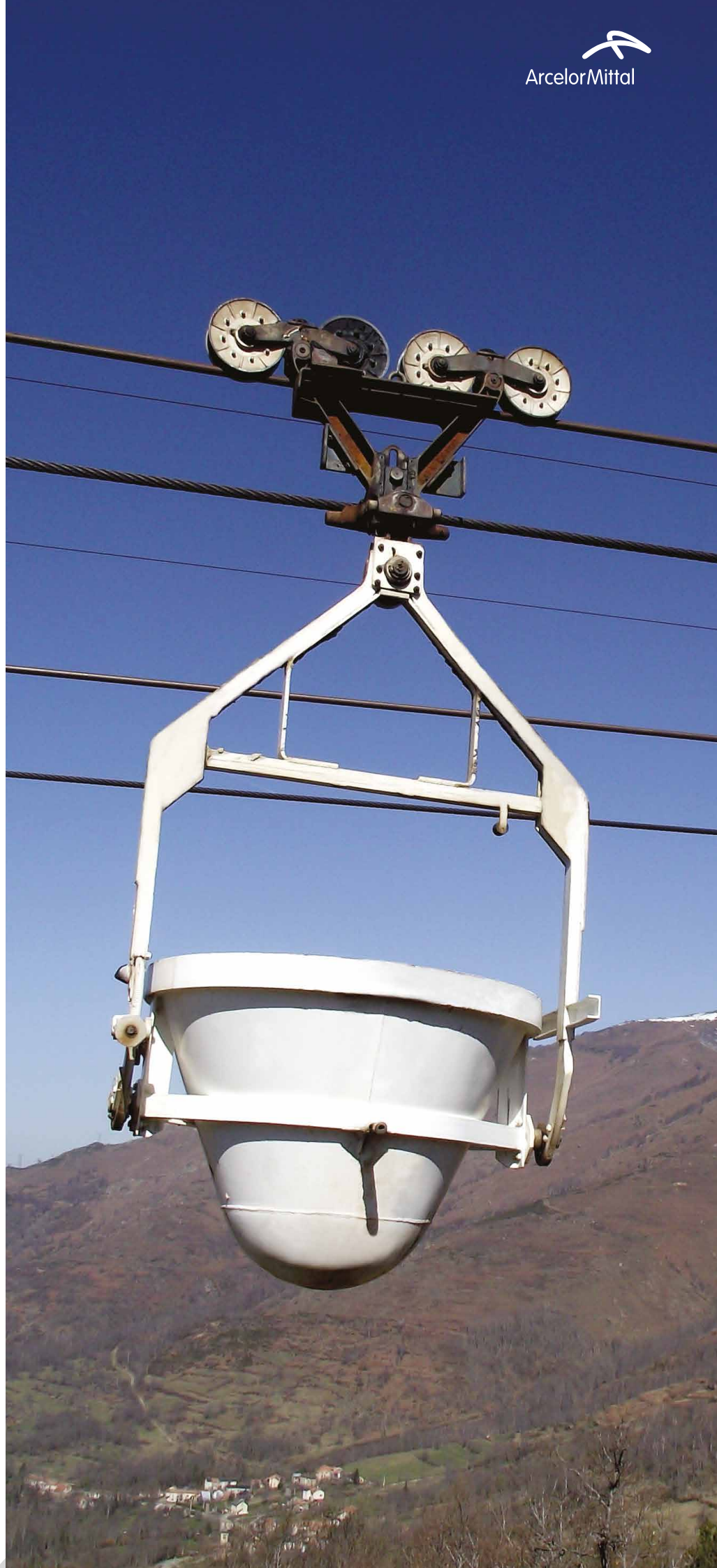
Fio galvanizado



Inspeção
eletromagnética



Trançado
à direita/
esquerda



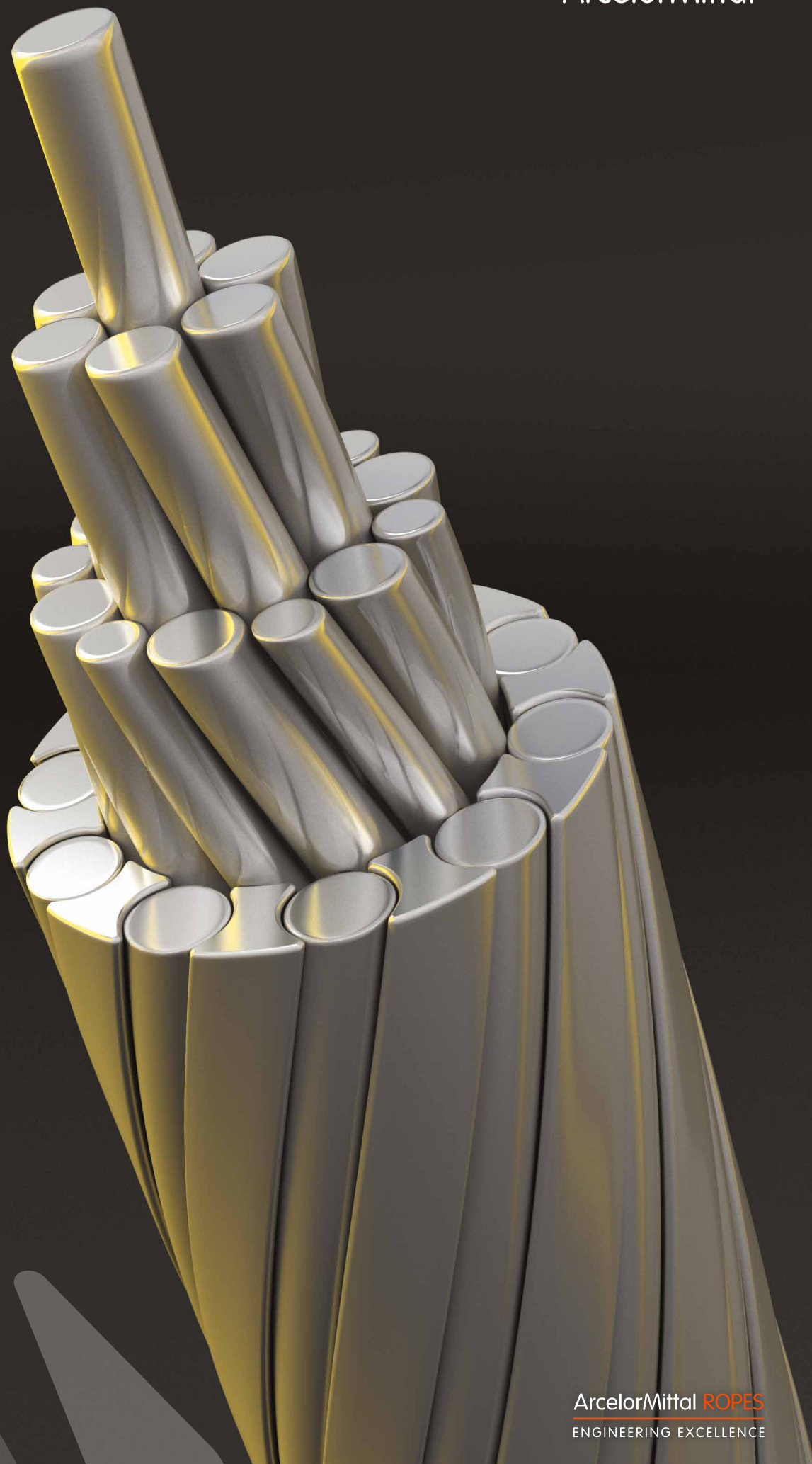
Half Lock Coil, X-Lock

O cabo de guiamento de precisão com uma vida útil longa.

O Half Lock Coil, X-Lock é um cabo não giratório de alta resistência e baixo estiramento que está concebido para a utilização como cabo de guiamento em poços de minas profundos. A superfície exterior fechada e macia reduz a fricção e aumenta a resistência à entrada de partículas de sujidade.



ArcelorMittal

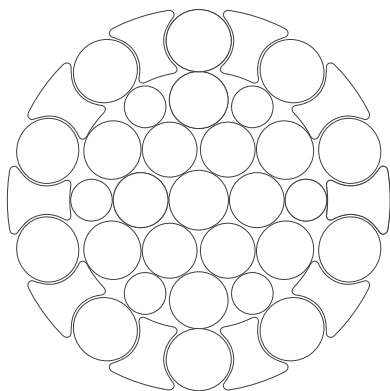


ArcelorMittal **ROPES**
ENGINEERING EXCELLENCE

Half Lock Coil, X-Lock

O cabo de guiamento de precisão com uma vida útil longa.

O Half Lock Coil, X-Lock é um cabo não giratório de alta resistência e baixo estiramento que está concebido para a utilização como cabo de guiamento em poços de minas profundos. A superfície exterior fechada e macia reduz a fricção e aumenta a resistência à entrada de partículas de sujidade.



Notas:

- ▶ Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o HLC X-Lock deve ser submetido periodicamente a uma lubrificação ligeira.
- ▶ Contacte-nos para obter aconselhamento.



Vantagens

Vida útil longa

A estrutura única do HLC X-Lock, com fios de perfil em X e O interligados, fornece uma superfície exterior macia que reduz a fricção e é resistente à entrada de poeiras causadoras de danos e partículas de detritos.

Instalação fácil

A estrutura não giratória do HLC X-Lock simplifica a instalação.

Engenharia de precisão

Os nossos engenheiros esforçam-se continuamente por otimizar o desempenho e as eficiências operacionais, reduzir os custos e prolongar a vida útil.

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos, melhorando o desempenho e prolongando a vida útil.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do Half Lock Coil, X-Lock.



Resistência à rotação



Resistência ao estiramento

A pedido

As propriedades e os valores ilustrados para cada cabo são as nossas especificações padrões. Opções e adaptações por encomenda podem ser fabricadas a pedido.



Fio brilhante



Fio galvanizado



Revestimento do fio Corzal®



Inspeção eletromagnética



Trançado à direita/esquerda

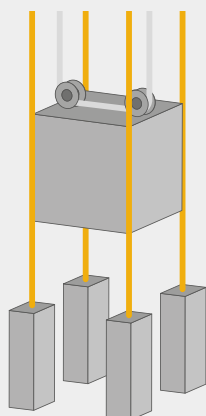


QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

Aplicações

A camada exterior de fios de perfil em X e O interligados confere ao cabo HLC, X-Lock uma superfície exterior extremamente macia que está concebida para a utilização como cabo de guiamento para baldes e gaiolas em poços de minas profundos.



HLC X-LOCK/2018/v1.0

Diâmetro		Peso		Carga mínima de rutura		
mm	polegadas	kg/m	lbs/ft	kN	kN	kN
				980 MPa	1.080 MPa	1.370 / 1.180 MPa
29	1" 1/8	4,64	3,12	494	542	631
30	–	5,00	3,36	531	582	678
31	–	5,37	3,61	568	623	726
32	1" 1/4	5,74	3,86	607	666	775
33	–	6,13	4,12	646	709	826
34	–	6,52	4,38	687	754	878
35	1" 3/8	6,92	4,65	729	800	931
36	–	7,33	4,92	772	847	986
37	–	7,74	5,20	816	895	1042
38	1" 1/2	8,17	5,49	861	945	1100
39	–	8,60	5,78	907	995	1159
40	–	9,05	6,08	955	1047	1219
41	1" 5/8	9,50	6,38	1003	1100	1281
42	–	9,96	6,69	1052	1155	1344
43	–	10,42	7,00	1103	1210	1409
44	1" 3/4	10,90	7,32	1154	1267	1474
45	–	11,38	7,65	1207	1324	1542
46	–	11,88	7,98	1261	1383	1610
47	–	12,38	8,32	1316	1443	1680
48	1" 7/8	12,89	8,66	1372	1505	1752
49	–	13,41	9,01	1429	1567	1825
50	–	13,93	9,36	1487	1631	1899
51	2"	14,47	9,72	1546	1696	1974
52	–	15,01	10,09	1606	1762	2051

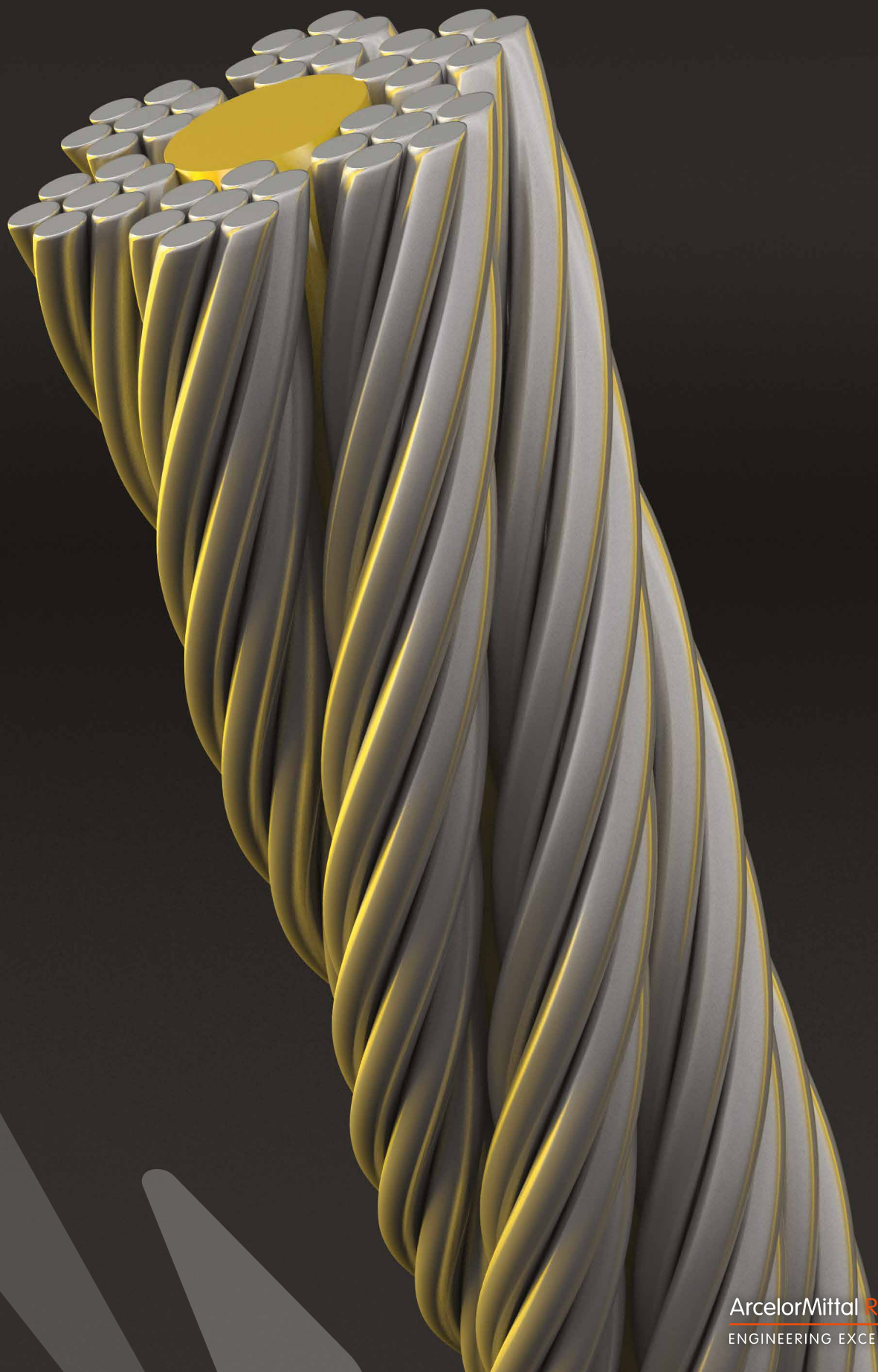
NCR6

O cabo de aço estável para o transporte aéreo e a exploração mineira a céu aberto.

O NCR6 possui um núcleo de plástico sólido, tornando este cabo um cabo excepcionalmente estável com uma resistência ao estiramento reduzida. Concebido para o transporte aéreo de baldes e a exploração mineira a céu aberto, o NCR6 é um cabo resistente à fadiga que oferece uma vida útil longa.



ArcelorMittal

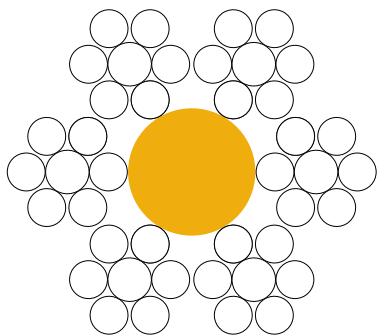


ArcelorMittal **ROPES**
ENGINEERING EXCELLENCE

NCR6

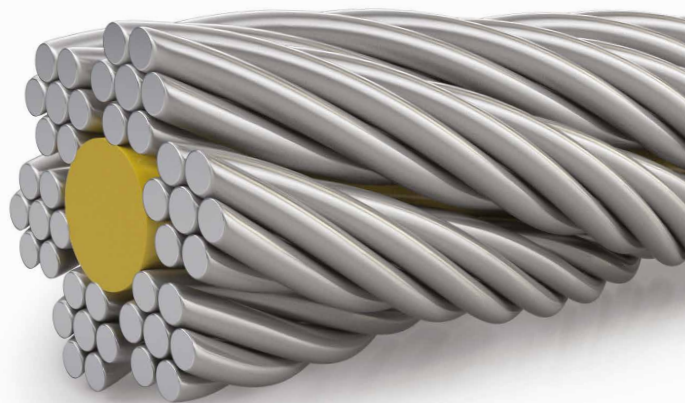
O cabo de aço estável para o transporte aéreo e a exploração mineira a céu aberto.

O NCR6 possui um núcleo de plástico sólido, tornando este cabo um cabo excepcionalmente estável com uma resistência ao estiramento reduzida. Concebido para o transporte aéreo de baldes e a exploração mineira a céu aberto, o NCR6 é um cabo resistente à fadiga que oferece uma vida útil longa.



Notas:

- ▶ Para otimizar a eficiência operacional e a vida útil, o **NCR6** deve ser lubrificado periodicamente.
- ▶ Contacte-nos para obter aconselhamento.



Vantagens

Relação preço/qualidade

Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos internos, resultando numa vida útil mais longa.

Baixo estiramento

Estiramento mínimo sob carga com estabilização rápida ao estiramento.

Alto desempenho de resistência à fadiga

Concebido para oferecer um desempenho global, a resistência à tração do NCR6 é crucial para assegurar as propriedades de resistência à fadiga superior deste cabo. Os fios de alta ductilidade minimizam a ocorrência de quebras dos fios internos causadas por esforços dinâmicos internos.

Propriedades

Cada situação exigente requer um cabo com características de desempenho específicas. As seguintes propriedades são uma característica essencial do NCR6.



Lubrificação



Resistência ao estiramento



Pré-moldagem



Insertos de plástico



Fio brilhante



Fio galvanizado



Compactação



Inspeção eletromagnética



Trançado à direita/esquerda



Cabo com trançado lang



Cabo com trançado normal

A pedido

As propriedades e os valores ilustrados para cada cabo são as nossas especificações padrões. Opções e adaptações por encomenda podem ser fabricadas a pedido.

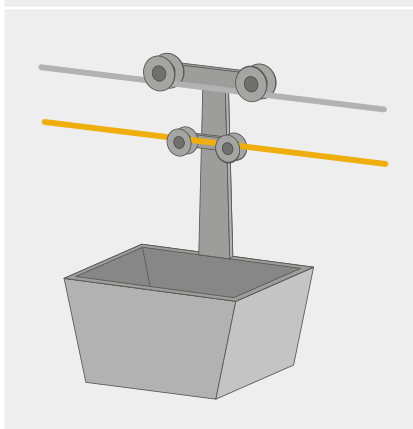


QUALIDADE

Todos os nossos cabos para exploração mineira são fornecidos com um relatório do laboratório interno da ArcelorMittal. Está disponível um relatório de um laboratório independente a pedido.

Aplicações

O NCR6 é um cabo resistente à fadiga amplamente utilizado no transporte aéreo de baldes.



NCR6/2018/v1.0

Diâmetro		Secção	Peso		Carga mínima de rutura
mm	polegadas	mm ²	kg/m	lbs/ft	kN
					1.770 MPa

SL17

23	–	217	1,931	1,298	346
24	15/16	236	2,103	1,413	376
25	–	256	2,282	1,534	408
26	1"	277	2,469	1,659	441
27	–	299	2,663	1,790	476
28	–	321	2,865	1,925	511
29	1" 1/8	344	3,073	2,065	548
30	–	368	3,289	2,210	587
31	–	393	3,513	2,360	626
32	1" 1/4	419	3,743	2,515	667
33	–	445	3,981	2,675	709
34	–	473	4,226	2,840	753
35	1" 3/8	501	4,479	3,010	798
36	–	530	4,739	3,184	844
37	–	560	5,006	3,364	891
38	1" 1/2	590	5,281	3,549	940
39	–	622	5,563	3,738	990
40	–	654	5,852	3,932	1041

SLR17

21	–	206	1,782	1,197	323
22	7/8	227	1,960	1,317	355
23	–	248	2,146	1,442	389
24	15/16	271	2,341	1,573	424
25	–	294	2,544	1,709	461
26	1"	319	2,755	1,851	499
27	–	344	2,974	1,999	539
28	–	371	3,202	2,152	580
29	1" 1/8	398	3,438	2,310	623
30	–	426	3,682	2,474	667
31	–	455	3,935	2,644	713
32	1" 1/4	486	4,195	2,819	760
33	–	517	4,465	3,000	809
34	–	549	4,742	3,186	859
35	1" 3/8	582	5,028	3,378	911
36	–	616	5,322	3,576	964
37	–	651	5,624	3,779	1019
38	1" 1/2	687	5,934	3,988	1075
39	–	724	6,253	4,202	1133
40	–	762	6,580	4,422	1192

Apoiar a KGHM na extração de 7,3 milhões de toneladas de minério por ano

A mina de Lubin, explorada pela KGHM, é uma mina de grande dimensão na região ocidental da Polónia, a 347 km a sudoeste da capital, Varsóvia. Lubin representa um dos maiores recursos de cobre e prata na Polónia, com reservas estimadas de 347 milhões de toneladas de minério.

A produção de minério anual ronda as 7,3 milhões de toneladas, das quais são extraídas 92.000 toneladas de cobre e 423 toneladas de prata.

As operações de exploração mineira na mina de Lubin são realizadas numa área de 158 km². Existem sete poços, com profundidades entre 494 e 963 m. Um destes é um poço de extração, enquanto os outros seis são utilizados para o transporte de materiais e ventilação.

Os cabos para exploração mineira da ArcelorMittal são utilizados em:

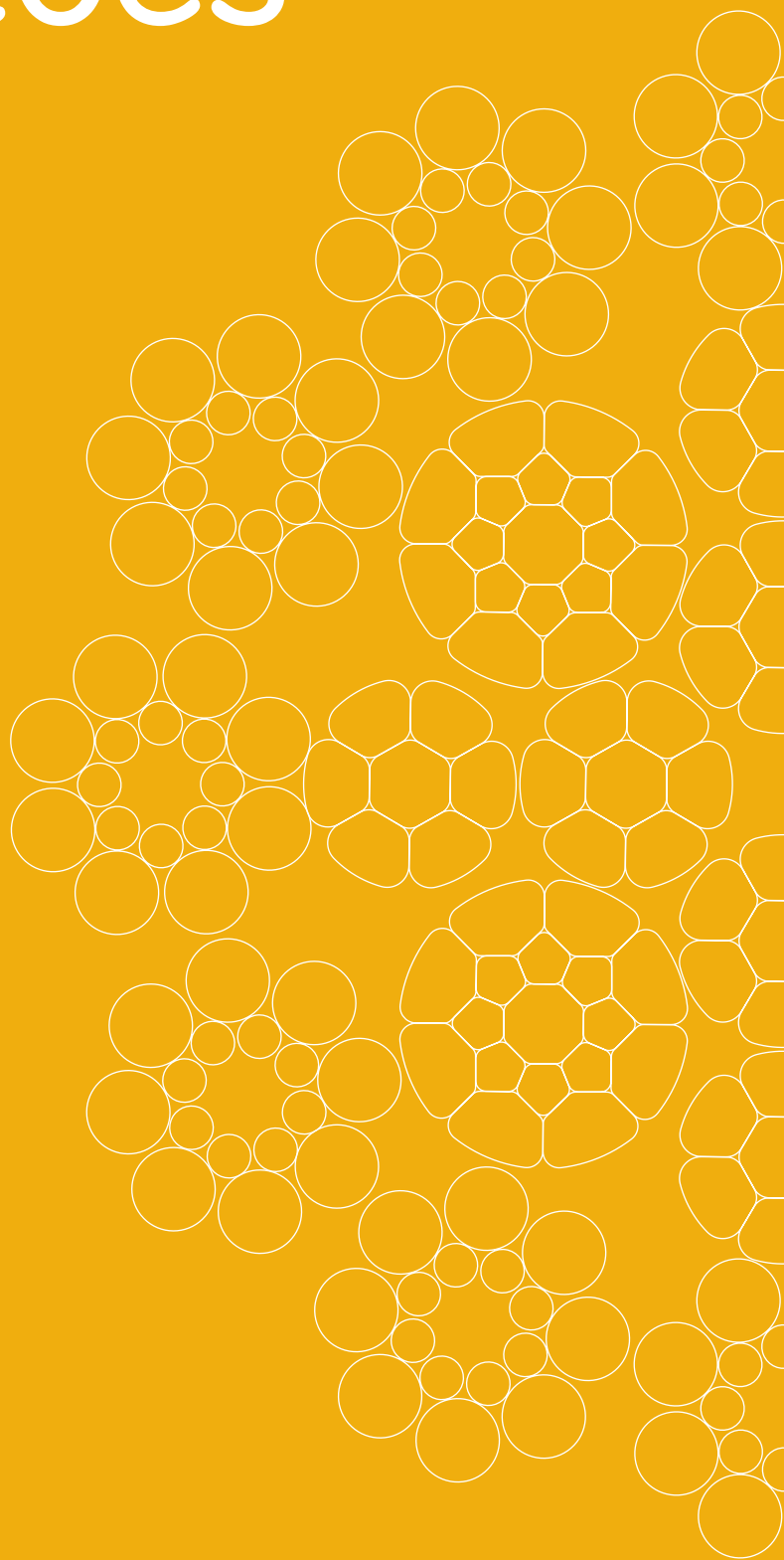
- Poço L-II (torre Koepe). 890 m de **Notorplast®** de 38 mm são utilizados para baldes de 18 toneladas. Este cabo levantou 79.000 baldes em 43 meses.
- Poço L-V (torre Koepe). 840 m de cabo de equilíbrio **NRHD 24** de 59 mm, com velocidades de funcionamento de até 12 metros por segundo.





ArcelorMittal

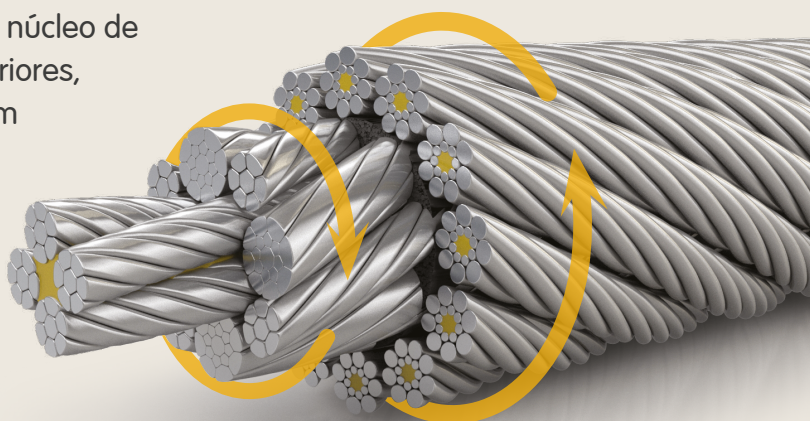
Informações técnicas



Informações técnicas

Propriedades não giratórias

Os cabos não giratórios são concebidos com um núcleo de aço fechado na direção oposta dos cordões exteriores, o que permite conferir ao cabo de arame um bom equilíbrio. Quando o cabo de arame está sob carga, os cordões do núcleo são torcidos numa direção, enquanto os cordões exteriores tendem a rodar na direção oposta.



Fator de torque

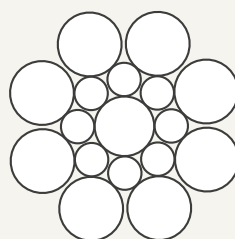
$$f_{torque} = \frac{C}{F \times d}$$

Com:

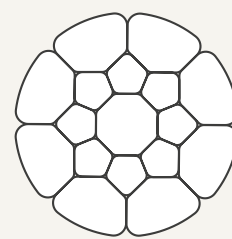
- f_{torque} = fator de torque [Nm/mm/kN]
- C = momento de torque [N.m]
- F = carga [kN]
- d = diâmetro do cabo [mm]

Compactação

Graças à compactação do cabo, a secção metálica é aumentada, o que resulta numa carga de rutura maior do que num cabo não compactado do mesmo diâmetro. A área dos cordões exteriores também é maior e mais macia, o que diminui a pressão de contacto entre o cabo e o tambor/roldanas e, desta forma, melhora as propriedades de resistência à fadiga.



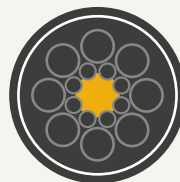
Cabo de arame redondo



Cabo compactado

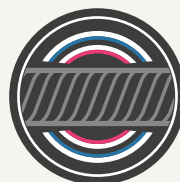
Insertos de plástico

O polietileno absorve a pressão, facilita a deformação do cabo e prolonga a vida útil.



Inspeção eletromagnética

É realizado um teste eletromagnético na etapa final do processo de produção. O teste fornece uma referência para comparação com os testes eletromagnéticos futuros que serão realizados durante as operações.



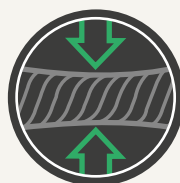
Resistência ao estiramento

Durante operações correntes, é normal observar algum alongamento do cabo durante os primeiros ciclos após a instalação e antes da estabilização. Devido ao nosso design ótimo e ao processo de fabrico, o alongamento do cabo após a estabilização situa-se entre 0,1% e 0,3%.



Resistência ao esmagamento

O esmagamento é o efeito da pressão externa sobre um cabo que o danifica ao deformar a forma transversal do cabo, os respectivos cordões, o núcleo ou os trêes. Os cabos resistentes ao esmagamento suportam ou resistem a forças externas.



Informações técnicas

Trançado normal ou trançado lang

	Trançado lang	Trançado normal
Vantagem	Resistência ao desgaste Flexibilidade	Sensibilidade do núcleo Propriedade não giratória
Desvantagem	Sensibilidade do núcleo Propriedade não giratória	Resistência ao desgaste

Cordões têxteis no interior de cabos de arame

Nos cabos Klondike® e Notorplast®, são adicionados cordões têxteis no interior dos cabos de arame, nas depressões do núcleo. Estes cordões oferecem duas vantagens que resultam numa maior vida útil do cabo:

- Densificação do núcleo, que diminui a pressão de contacto gerada pelos cordões exteriores.
- Reservatório de lubrificante.

Além disso, verifica-se igualmente que protegem o núcleo da entrada de água e, por conseguinte, contra a corrosão.



Lubrificação e revestimentos

Tipos de lubrificação em cabos de aço ArcelorMittal

Tipo de lubrificação	Método de lubrificação		% de massa	Nota	Ilustração
Seco	Fecho	Sem massa lubrificante, apenas óleo ligeiro	0,0	Para cabos de arame inoxidáveis e requisitos específicos (é aplicado óleo para evitar problemas no molde durante a montagem)	
	Núcleo				
	Enrolamento				
A-1	Fecho	Sem massa lubrificante, apenas óleo	0,5	Para cabos de teleferagem, cabos para exploração mineira em roldana Koepe e cabos de arame plastificados	
	Núcleo	Sem lubrificação			
	Enrolamento	Lubrificação + limpeza firme			
A-2	Fecho	Sem massa lubrificante, apenas óleo	0,75	Requisitos específicos para cabos plastificados	
	Núcleo	Lubrificação + limpeza firme			
	Enrolamento	Lubrificação + limpeza firme			
A-3	Fecho	Lubrificação + limpeza	1,5 – 1,75	Aplicações de içamento	
	Núcleo	Lubrificação + limpeza			
	Enrolamento	Lubrificação + limpeza			
A-4	Fecho	Lubrificação + sem limpeza	2,0	Não disponível diretamente da fábrica. (Pode ser realizada pelos nossos distribuidores mediante pedido específico)	
	Núcleo	Lubrificação + sem limpeza	–		
	Enrolamento	Lubrificação + sem limpeza	2,5		

Estão disponíveis 3 qualidades de massa lubrificante:



Massa lubrificante clássica para aplicações correntes em terra



Massa lubrificante melhorada para aplicações especiais



Massa lubrificante de alta qualidade para ambientes agressivos

Informações técnicas

Características da ranhura para roldanas e tambores ranhurados

As ranhuras nas roldanas e tambores devem ser circulares e suaves.

Roldanas

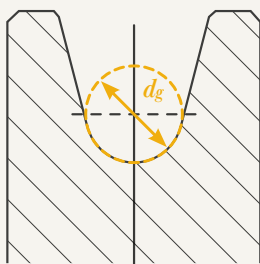
Para garantir um apoio adequado, o cabo deve entrar em contacto com a ranhura durante um arco de aproximadamente 130-140°, o que resulta na seguinte recomendação para o diâmetro da ranhura:

$$1,05d < d_g < 1,1d$$

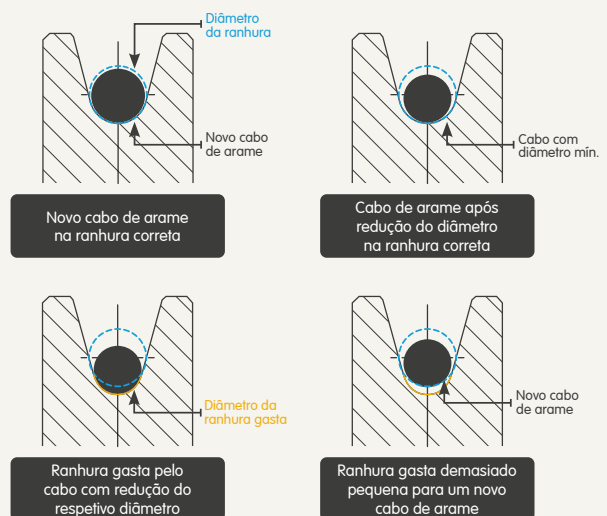
Valor ótimo = 1,075

Com:

- d = diâmetro nominal do cabo com tolerâncias de 0/+4%;
- d_g = diâmetro da ranhura.



Durante a vida útil de um cabo, o diâmetro da ranhura irá diminuir. Isto deve-se em primeiro lugar ao alongamento do cabo e, em seguida, ao desgaste nos fios do cabo. Esta variação do diâmetro começa rapidamente, abrاندando em seguida. O cabo de arame irá criar uma nova ranhura na roldana que corresponde ao diâmetro reduzido. Se for instalado um novo cabo de arame numa roldana gasta, sem renovação do revestimento, o novo cabo irá desgastar-se mais rapidamente. A vida útil pode ser dividida por 10.



Tambores ranhurados

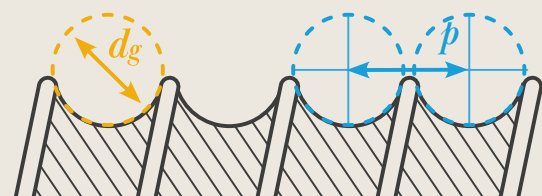
O diâmetro da ranhura d_g e o diâmetro primitivo p devem cumprir os seguintes critérios:

$$d_g = 1,0173d$$
$$1,035d_g < p < 1,09d_g$$

Valor ótimo = 1,06

Com:

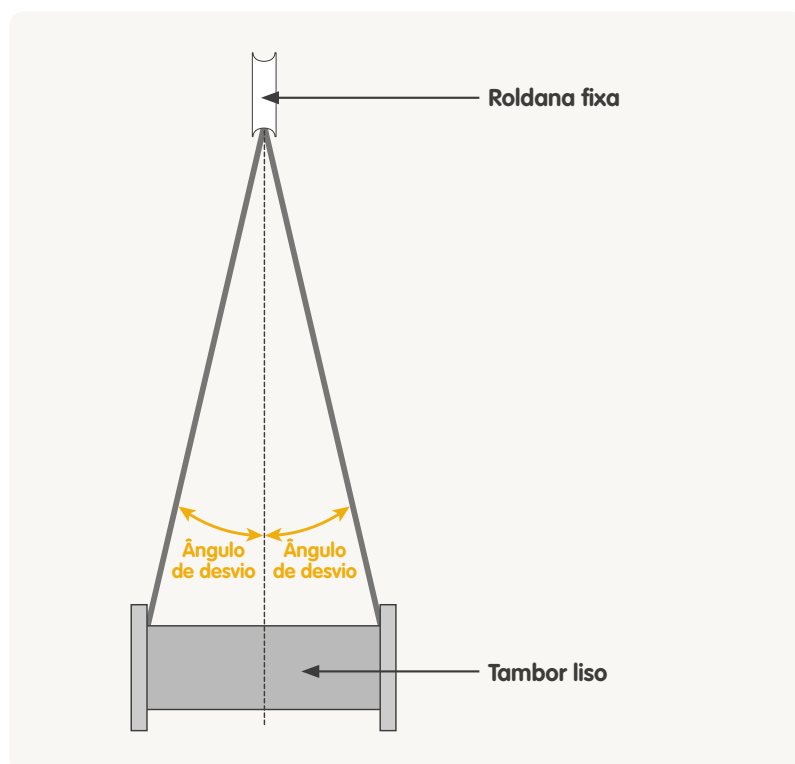
- d = diâmetro do cabo sob tensão de 5% de carga mínima de rutura
- d_g = diâmetro da ranhura
- p = passo entre 2 ranhuras



Ângulos de desvio

Quando o cabo de arame provém de um tambor para passar sobre uma roldana, há um ângulo entre o cabo e a linha central da roldana.

Recomenda-se um ângulo de desvio de $2,5^\circ$.



Recomendações

Critérios de rejeição

Os critérios de rejeição são definidos pelos regulamentos ou normas atuais. Geralmente, os critérios de rejeição baseiam-se na secção de perda de aço detetada através de testes não destrutivos. O limite utilizado é muito frequentemente 10%.

A ArcelorMittal ROPES recomenda o acompanhamento dos respetivos cabos por meio de testes não destrutivos (perda de secção de aço), juntamente com a verificação do diâmetro e do alongamento.

O alongamento é representativo da evolução do cabo e está diretamente associado:

- À natureza dos cabos (exemplos: FLC ou de múltiplos cordões)
- Ao desenho dos cabos (exemplos: cordões compactados, folga entre os cordões)
- Às condições de utilização (exemplos: nível de tensão, velocidade)

Relativamente à velocidade de ocorrência de alongamento, 1/3 ocorrerá muito rapidamente (durante os primeiros 0,25% da respetiva vida útil), outro 1/3 ocorrerá durante os 5% seguintes da vida útil do cabo e o último terço ocorrerá lentamente, entre 5% da vida útil e a rejeição do cabo.

Informações técnicas

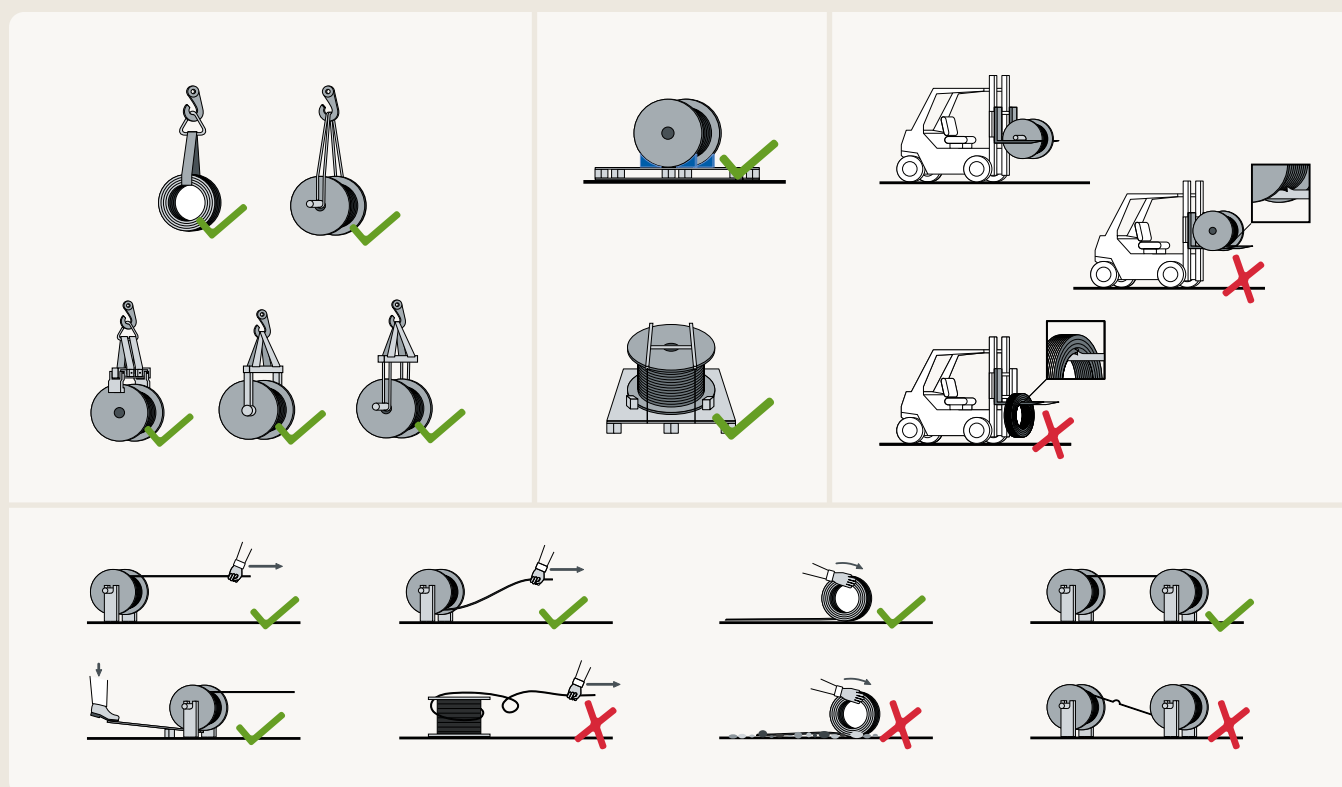
Recomendações

Armazenamento e manutenção

O cabo deve ser submetido a uma manutenção adequada e lubrificado regularmente, tão frequentemente quanto necessário, mas pelo menos quando o cabo for utilizado em condições extremas e antes/depois de um período de inatividade prolongado. O lubrificante deve ser compatível com a massa lubrificante original. Antes da relubrificação, o cabo de arame deve ser seco e limpo por raspagem. Não é permitida a limpeza com pano, pulverizador criogénico, limpador de alta pressão e solventes.

Quando armazenado, o cabo deve ser mantido num ambiente seco e ventilado sem contacto direto com o chão e uma corrente de ar sob a bobina. É necessária proceder a uma inspeção visual antes de utilizar um cabo de arame armazenado. Em caso de dúvida relativamente à qualidade do cabo de arame, podemos ajudá-lo(a) com a realização de análises de inspeção adicionais.

Recomendações de manuseamento da EWRIS



Em todas as circunstâncias, deve ser evitado o contacto do cabo com quaisquer peças metálicas para impedir danos iniciais.



© EWRIS 2010

EWRIS
European Federation of Steel Wire Rope Industries

Desigualdade das tensões

Uma desigualdade das tensões entre os cabos pode resultar em patinagem nas roldanas durante um ciclo. Isto irá criar danos estruturais nos cabos. A desigualdade das tensões dos cabos resultará em variações de esforço com uma grande amplitude. Isto conduz a uma diminuição da resistência a cargas cíclicas.

Igualização da tensão estática

Prepare o transporte dotado de equipamento de tensionagem de alta qualidade e um nível inferior adequado e iguale a tensão em todos os cabos. Se não possuir este equipamento, imobilize o transporte, afrouxe os cabos e ajuste os respetivos comprimentos individuais em conformidade. Evidentemente, o primeiro procedimento descrito é mais rigoroso e adequado. Normalmente, este procedimento deve ser realizado semanalmente. No entanto, após a instalação de um ou mais cabos novos, deve ser realizado mais frequentemente, conforme necessário, e diariamente durante a primeira semana.

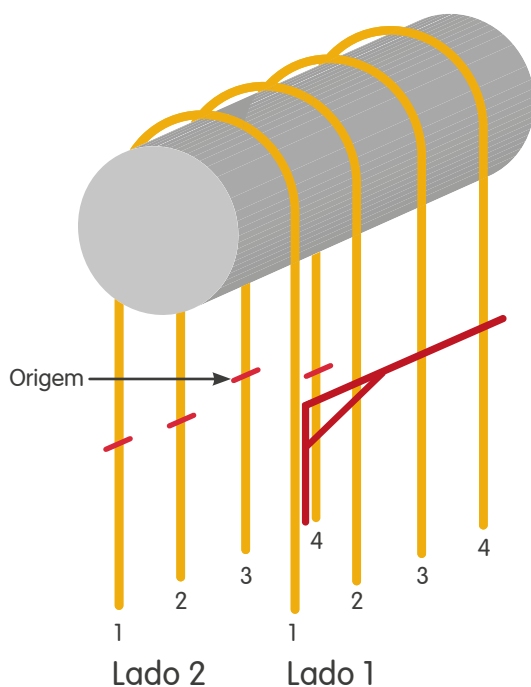
Igualização dos comprimentos desenvolvidos por roldanas

A igualização dos comprimentos desenvolvidos será obtida através do apuramento adequado dos revestimentos interiores de içamento por fricção. O mais comum é a verificação anel a anel, conforme se descreve abaixo.

Nesta altura, deverá ser tido em conta que a acumulação de poeira nos cabos pode criar diferenças nos comprimentos desenvolvidas pelas roldanas. Poderá ser necessário um dispositivo de limpeza de cabos permanente sob condições extremas.

A igualização deve ser realizada semanalmente.

Verificação anel a anel (margem a margem)



1. Desça o transporte do lado 1 até meio do veio (ambos os transportes vazios).
2. Marque os 4 cabos do lado 1 no anel.
3. Suba lentamente o transporte do lado 1 até as marcas ficarem no anel do lado 2.
4. Meça variações utilizando o cabo que tem a marca na posição mais alta por cima do anel como sendo a origem, ou seja, o cabo n.º 3.
5. Corrija a desigualdade das tensões através de um método adequado (maquinagem de ranhuras).

Informações técnicas

Outros

Incidentes como a queda de objetos no poço, emergências imprevistas e numerosas ou taxas invulgares de raios de aceleração e desaceleração podem causar danos estruturais nos cabos. Devem ser tomadas ações preventivas para evitar estas incidências.

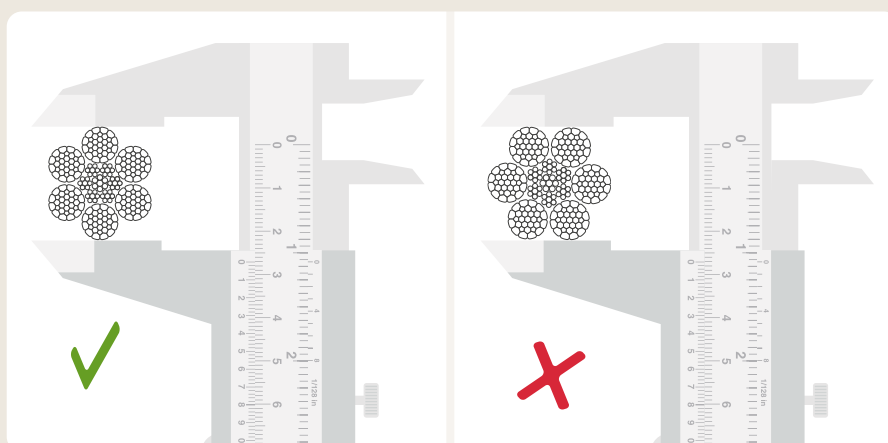
Devem ser traçadas curvas de estiramento dos cabos individuais aquando de desligações temporárias. O torque também deve ser avaliado e registado para cabos de elevação de bobina completamente fechada. Aquando da desligação de cabos entrançados, será necessário reter qualquer torque.

Controlo dimensional

Diâmetro (NF EN 12385-1)

O diâmetro deve ser medido com um instrumento de medição adequado cobrindo pelo menos 2 cordões.

As medições devem ser realizadas em duas posições com pelo menos 1 metro de espaçamento; para cada posição, devem ser realizadas 2 medições em ângulos retos.



Comprimento do trançado

O comprimento do trançado deve ser medido preferencialmente em 5 comprimentos de trançado no mínimo.

Cole uma tira de papel no cabo, desenhe uma linha reta na tira e passe um pau de giz para revelar o rasto. Em seguida, proceda à medição diretamente na tira de papel.



Recursos de teste

Fio

Antes do fabrico dos nossos cabos, são recolhidas amostras de cada um dos fios que utilizamos. Utilizando normas internacionais correntes, as amostras são submetidas exaustivamente a:

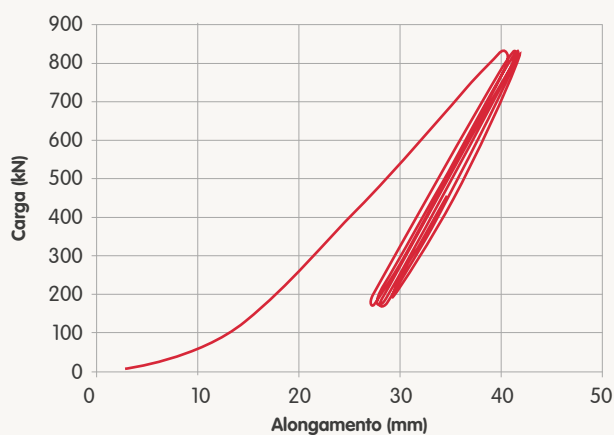
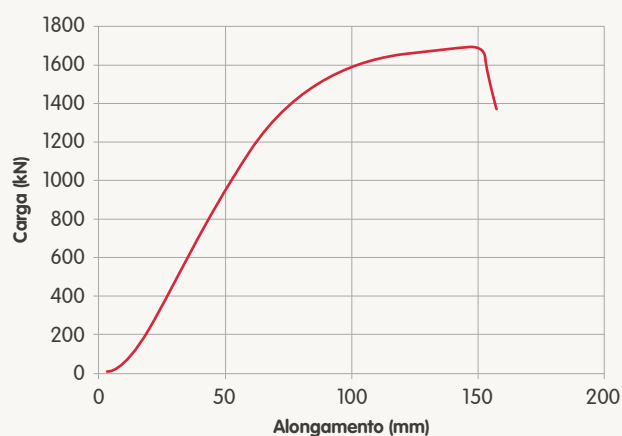
- Teste de tração
- Teste de torção
- Teste de flexão

Cabo de arame

A carga de rutura de cada cabo de arame fabricado é verificada por meio de um teste. Durante este teste, a curva de esforço/alongamento é registada; poderá ser realizada uma medição do módulo a pedido.



A unidade de Bour-en-Bresse possui 3 bancos de ensaio: 200 toneladas, 350 toneladas e 1.500 toneladas.

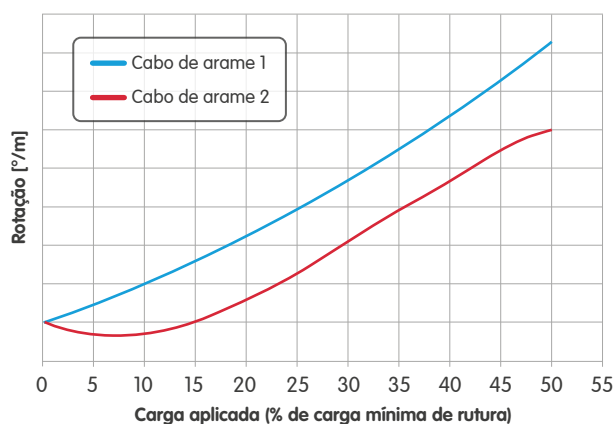


Informações técnicas

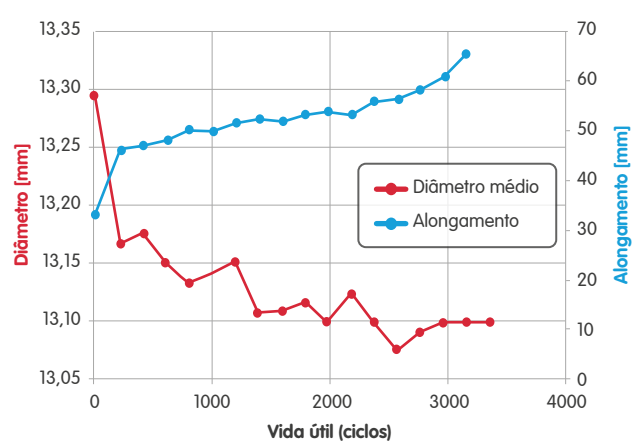
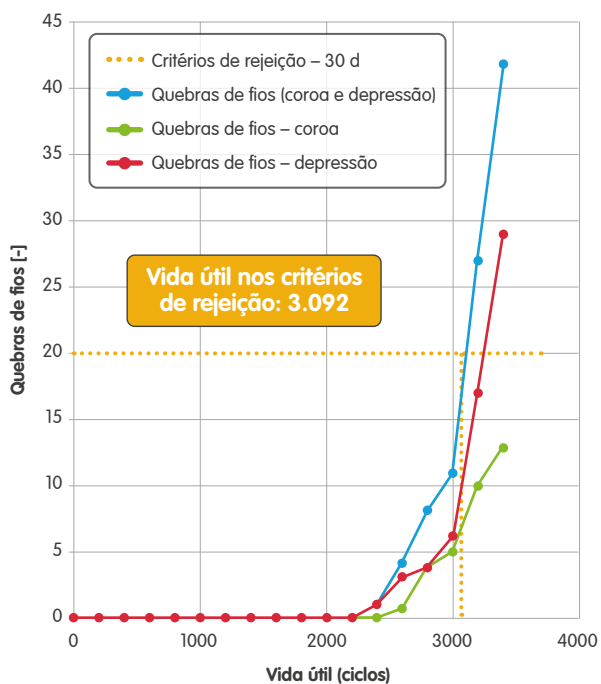
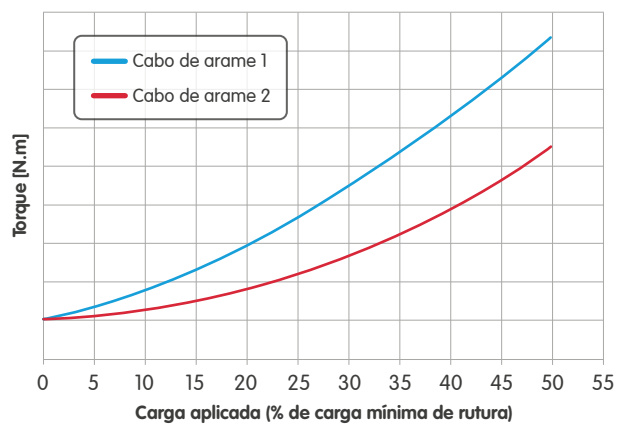
Recursos de teste – continuação

Cabo de arame

Medição da rotação



Medição do torque



Nos cabos de arame, é igualmente possível realizar:

- Teste de rotação para determinar o fator de torque e a torção específica
- Teste de fadiga à flexão com base nos critérios de rejeição fornecidos na norma ISO 4309.

Propriedades de fadiga à flexão

A vida útil do cabo de arame depende de um grande número de parâmetros. Os parâmetros mais importantes são:

- Relação de bobinagem D/d
- Tipo de flexão: repetida ou inversa
- Características de carga: coeficiente de segurança (Z_p)



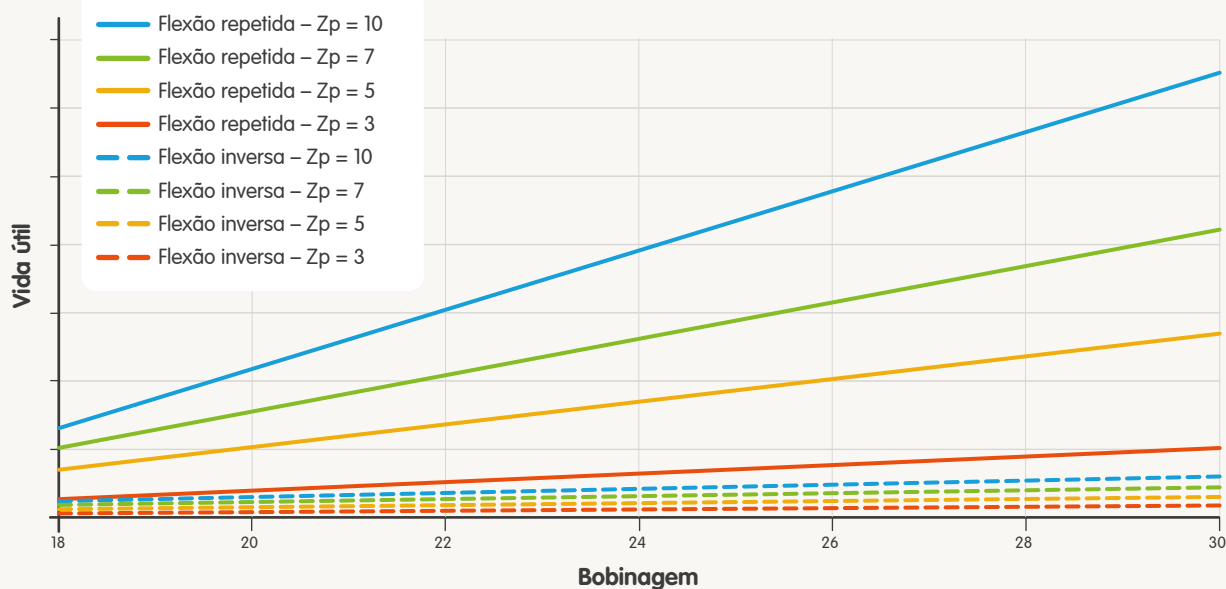
Flexão repetida



Flexão inversa



Flexão alternada



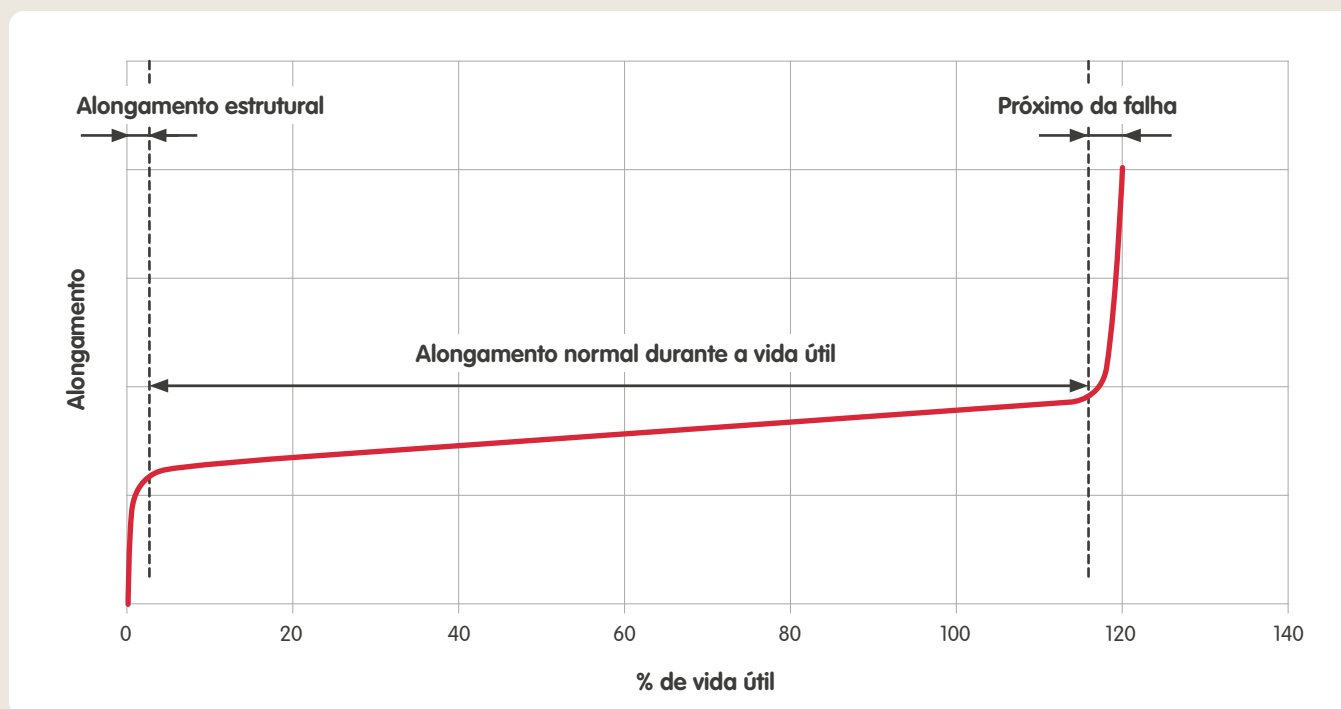
Informações técnicas

Propriedades pseudo-estáticas

Módulo de elasticidade

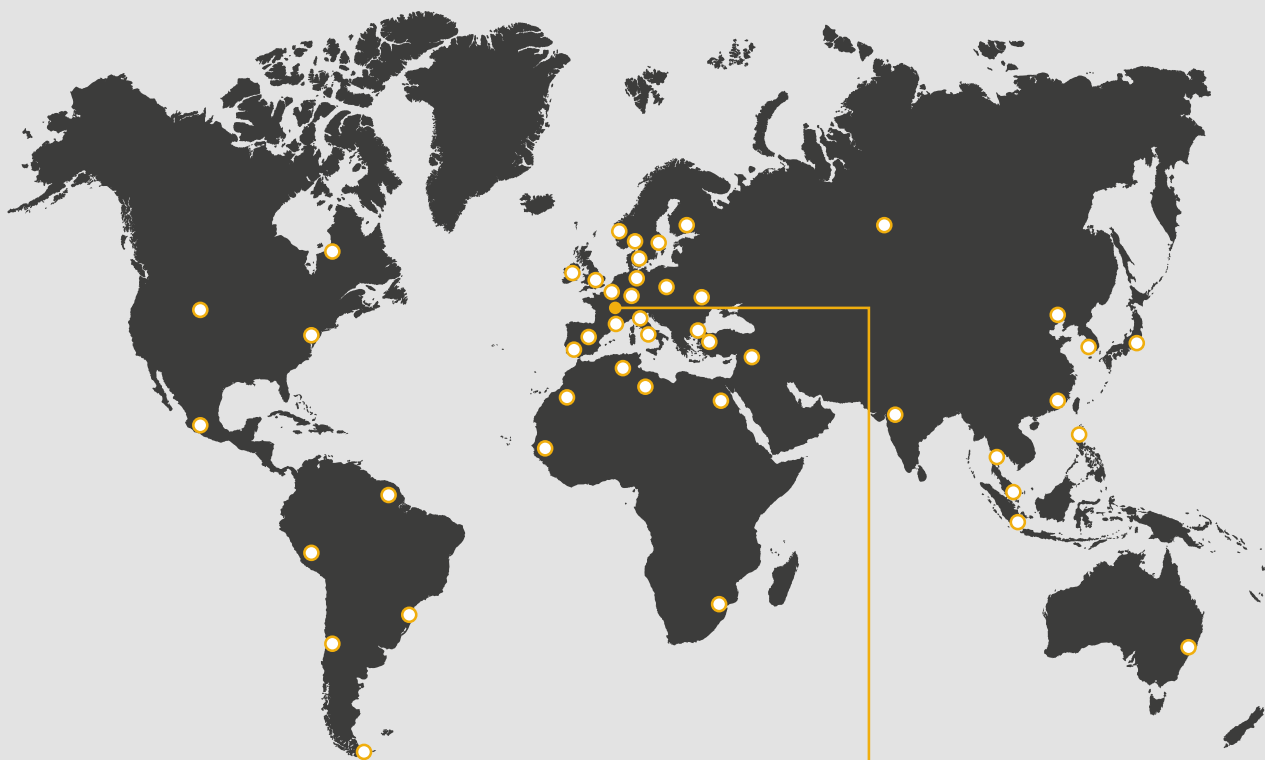
	Ordens de magnitude (± 10.000 MPa)
Fios	210.000 MPa
Cordões	170.000 MPa
Cabos de arame	110.000 MPa

Alongamento



Mercado global

Desde a nossa base de fabrico em Bourg-en-Bresse, França, a ArcelorMittal ROPES distribui os seus **cabos para exploração mineira** de alta qualidade para o mundo inteiro.



África do Sul
Alemanha
Andorra
Angola
Argélia
Argentina
Austrália
Áustria
Bélgica
Brasil
Bulgária
Chile
China
Coreia do Sul
Dinamarca
Egito
Espanha

EUA
Finlândia
França
Grécia
Guadalupe
Hong Kong
Hungria
Índia
Indonésia
Irlanda
Itália
Japão
Jordânia
Letónia
Líbano
Luxemburgo
Marrocos

Martinica
Noruega
Nova Caledónia
Nova Zelândia
Países Baixos
Peru
Polónia
Portugal
Reino Unido
Reunião
Rússia
Senegal
Singapura
Suécia
Suíça
Turquia
Venezuela



ArcelorMittal ROPES

ENGINEERING EXCELLENCE

25 Avenue de Lyon, BP 38

F-01002 Bourg-en-Bresse Cedex

T: +33 4 74 32 82 26

F: +33 4 74 32 81 05

E: mining.ropes@arcelormittal.com

www.arcelormittal.com/wireropes



Todas as informações neste material promocional ilustram produtos e serviços num estado não final e convidam a uma explicação técnica ou comercial adicional; não são contratuais.

Copyright ArcelorMittal 09/2022