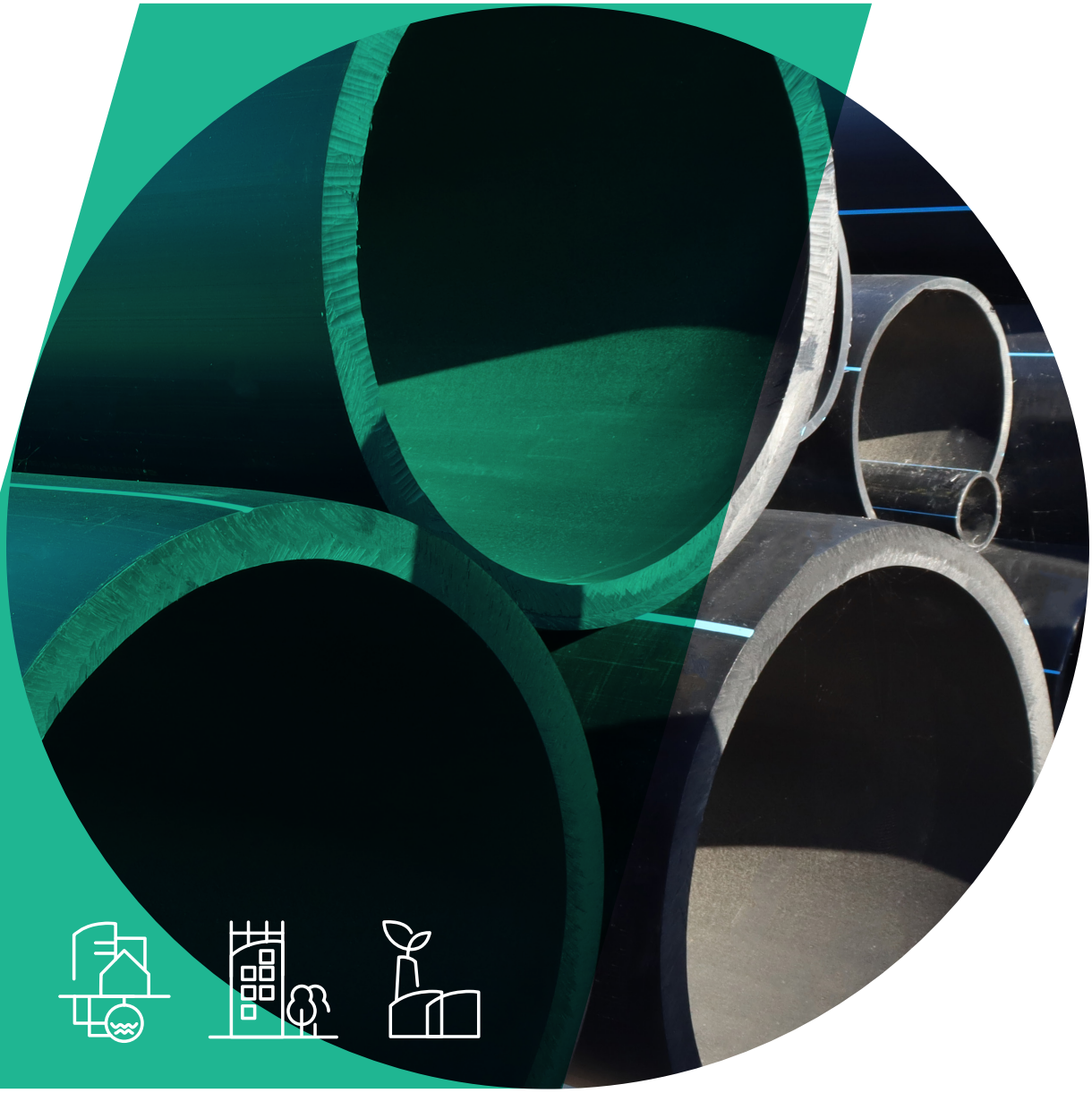
PT

Solutions for a green future

POLIHIDRO

CD11R02



www.politejo.com

Politejo

Solutions for
a green future

As melhores soluções termoplásticas para redes de infraestruturas

Politejo

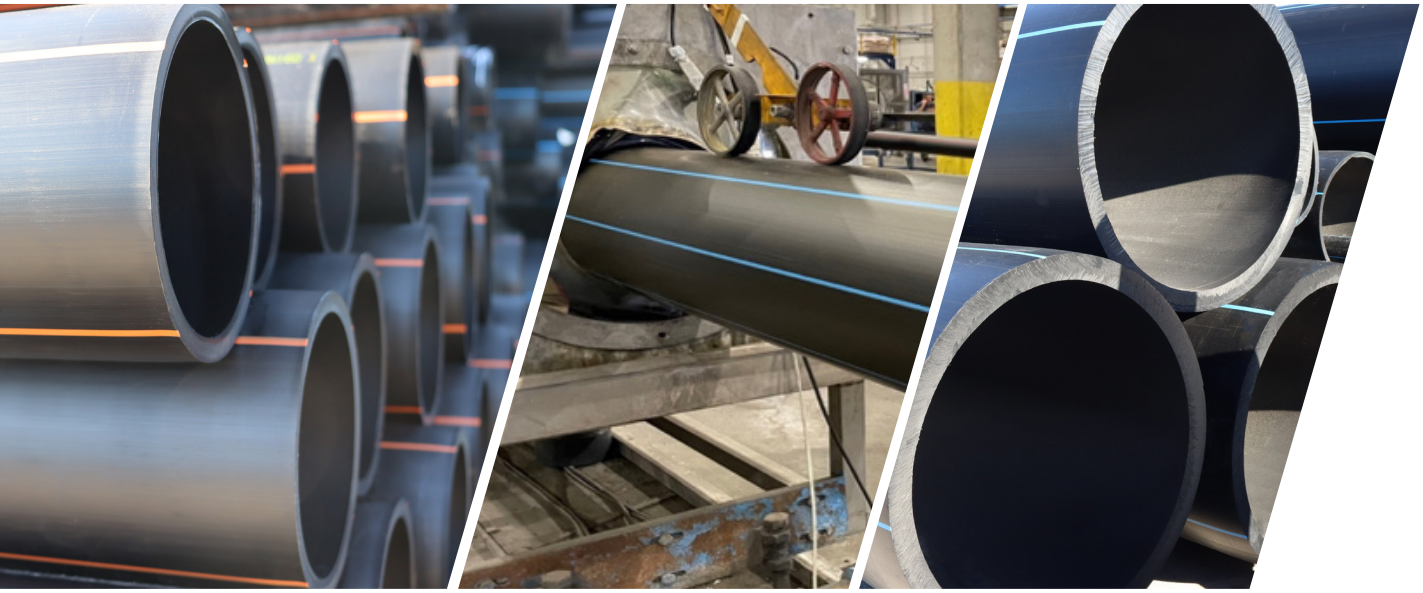
O Grupo Politejo foi fundado em 1978, como uma indústria especializada no fabrico de soluções termoplásticas e tem como principal atividade a produção de tubagens e acessórios plásticos para os setores do abastecimento de água, águas residuais, irrigação, eletricidade e telecomunicações.

A nossa estratégia assenta na constante inovação de produtos e serviços, possuindo uma equipa com elevado know-how, capaz de perceber as necessidades associadas aos diversos setores e apresentar soluções de elevada fiabilidade, longevidade que permitam a conservação dos recursos hídricos e meio ambiente.

O sucesso do Grupo Politejo assenta no perfil dos seus colaboradores, com uma gestão de cariz familiar, pela localização estratégica das suas unidades fabris e das suas soluções completas. Este perfil possibilitou um crescimento notável ao longo dos últimos 40 anos, sendo que atualmente o Grupo Politejo está presente em Angola, Brasil, Espanha, Moçambique e Portugal, perspetivando a sua expansão a novas localizações.

POLIHIDRO

CD11R02



1. Processo de fabrico

Os tubos de polietileno PE100 POLIHIDRO são fabricados por processo de extrusão.

Após o controlo da matéria-prima, esta é encaminhada para a extrusora através de um sistema de alimentação automático com recurso a vácuo. O material é encaminhado por meio de um parafuso sem fim, enquanto a temperatura e pressão aumentam, permitindo assim a plastificação do polímero.

Em seguida, o material passa pela matriz que lhe dará o diâmetro e espessura pretendida. Posteriormente o material é arrefecido em tinas de vácuo onde serão calibradas as dimensões finais do tubo.

2. Tipologia de produtos

Os tubos de PEAD POLIHIDRO são fornecidos em vara rolo e apresentam marcação a cada metro possibilitando um controlo exaustivo da sua rastreabilidade.

Tipo	Norma
Tubo	EN 12201-2 Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água e saneamento com pressão. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

3. Qualidade e meio ambiente

As diferentes empresas do grupo possuem certificados de gestão e de produto. Para consultar os respetivos certificados vigentes, consulte o nosso departamento comercial ou visite o nosso website: **www.politejo.com**

4. Marcação e certificados de produto

Os tubos de polietileno PE100 POLHIDRO possuem certificado de qualidade N AENOR e SGS e são fabricados de acordo com a norma EN 12201-2 Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água e saneamento com pressão. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos; e ISO 4427 Sistemas de tubagens para abastecimento de água, drenagem e saneamento com pressão — Polietileno (PE) — Parte 1: Geral.

Gama Comercial	Organismo	Certificado	Marcação
POLIHIDRO	AENOR	AENOR 001/ XXX	AENOR 001/XXX POLITEJO POLIHIDRO PEAD PE100 DN ___ x ___ PN ___ bar SDR ___ UNE-EN 12201 (CÓDIGO DATA) (USO W ou USO P) LOTE (CÓDIGO LOTE)
	SGS	SGS PT07/ XXX	POLITEJO POLIHIDRO PEAD PE 100 DN___ x ___ PN___ bar SDR___ EN 12201 (USO W ou USO P) (CÓDIGO DATA) SGS ICS PT 07/XXX LOTE (CÓDIGO LOTE)

Os tubos certificados podem ser produzidos com diferentes tipos de listas em função da aplicação para a qual serão utilizados:

Exemplo de marcação de tubos SGS:

• Azul – Transporte de água para consumo humano;

• Castanha ou sem lista – Outros usos, esgoto, saneamento, etc.;

• Roxa – Águas reutilizadas;

Igualmente, também existem tubos de PE-100 para outras aplicações e outros cores de lista sempre fora das certificações anteriores. Por exemplo, é habitual o fabrico de tubos de PE-100 com lista vermelha para tubos contra incêndios e transporte de cabos de alta tensão.

Para consultar os respetivos certificados vigentes, consulte o nosso departamento comercial ou visite o nosso website: **www.politejo.com**

5. Características e ensaios de produto

Os tubos de PEAD POLIHIDRO são fabricados de acordo com a norma EN 12201-2.

Destacam-se as seguintes características:

• **Durabilidade:** vida útil até 100 anos;

• **Resistência:** são resistentes à maior parte dos agentes químicos, corrosão e ambientes agressivos;

• **Flexibilidade:** a sua elasticidade permite uma maior resistência a golpes de ariete comparativamente a outros materiais rígidos;

• **Não congelam:** o material tem uma grande capacidade isolante, resistindo ao congelamento do fluido;

• **Normalizadas:** Fabrico de acorda com as normas UNE e ISO e certificados de qualidade.

• **Atoxicidade:** são inodoros, atóxicos e insípidos, por isso funcionam perfeitamente para conduzir água potável sem alterar as características organolépticas da água;

• **Facilidade de instalação:** adaptam-se a terrenos sinuosos, fáceis de transportar, seu manuseamento é simples e apresentam um baixo número de uniões em grandes distâncias;

• **Perda de carga mínima:** o interior do tubo é liso, reduzindo o atrito e a criação de depósitos ou incrustações.

• **Recicláveis.**

5.1. Características matéria-prima

Característica	Unidade	Valor
Densidade	g/cm3	>0,95
Percentagem de negro de fumo	%	2,0 – 2,5
Dispersão de negro de fumo		≤ Grau 3
OIT	min	>20 a 200 °C
Conteúdo de matéria volátil	mg/Kg	< 350
Conteúdo de água	mg/Kg	< 300
Módulo de elasticidade a curto prazo	MPa	1000-1200
Módulo de elasticidade a longo prazo	MPa	200
Coeficiente de Poisson		0,4
Coeficiente de dilatação térmica	mm/m°C	0,22
Constante dielétrica	Kcal/hm°C	0,37

5.2. Ensaios de produto

Ensaio	Norma	Parâmetros
Aspeto, cor, controlo dimensional e marcação	EN 12201	De acordo com a norma
Alongamento na rotura	ISO 6259	> 350%. Velocidade em função da espessura
Índice de Fluidez	EN ISO 1133	190°C, 5 Kg. Variação Matéria-prima/ tubo < 20%
Esforço Hidrostático a 20°C e 100 horas	EN 1167	Sem roturas. Tensão, 12,4 MPa
Esforço Hidrostático a 80°C e 165 horas	EN 1167	Sem roturas. Tensão, 5,4 MPa
Esforço Hidrostático a 80°C e 1000 horas	EN 1167	Sem roturas. Tensão, 5,0 MPa
Tempo de indução à oxidação	ISO 11357-6	≥ 20 min. 200°C

6. Gama de produtos

6.1. Tubo Polihidro

DN	Diâmetro		Espessura								Ovalização
			PN5	PN6	PN8	PN10	PN12,5	PN16	PN20	PN25	
	min.	max.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	min.	max.
32	32,0	32,3	-	-	-	2,0	2,4	3,0	3,6	4,4	1,3
40	40,0	40,4	-	-	2,0	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5	1,4
50	50,0	50,4	-	2,0	2,4	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9	1,4
63	63,0	63,4	-	2,5	3,0	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6	1,5
75	75,0	75,5	-	2,9	3,6	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3	1,6
90	90,0	90,6	-	3,5	4,3	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3	1,8
110	110,0	110,7	-	4,2	5,3	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1	2,2
125	125,0	125,8	-	4,8	6,0	7,4	9,2	11,4	14,0	17,1	2,5
140	140,0	140,9	-	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7	15,7	19,2	2,8
160	160,0	161,0	-	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6	17,9	21,9	3,2
180	180,0	181,1	-	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4	20,1	24,6	3,6
200	200,0	201,2	-	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2	22,4	27,4	4,0
225	225,0	226,4	-	8,6	10,8	13,4	16,6	20,5	25,2	30,8	4,5
250	250,0	251,5	-	9,6	11,9	14,8	18,4	22,7	27,9	34,2	5,0
280	280,0	281,7	-	10,7	13,4	16,6	20,6	25,4	31,3	38,3	9,8
315	315,0	316,9	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2	28,6	35,2	43,1	11,1
355	355,0	357,2	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	32,2	39,7	48,5	12,5
400	400,0	402,4	12,3	15,3	19,1	23,7	29,4	36,3	44,7	54,7	14,0
450	450,0	452,7	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	40,9	50,3	61,5	15,6
500	500,0	503,0	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	45,4	55,8	-	17,5
560	560,0	563,4	17,2	21,4	26,7	33,2	41,2	50,8	62,5	-	19,6
630	630,0	633,8	19,3	24,1	30,0	37,4	46,3	57,2	70,3	-	22,1
710	710,0	716,4	21,8	27,2	33,9	42,1	52,2	64,5	79,3	-	-
800	800,0	807,2	24,5	30,6	38,1	47,4	58,8	72,6	89,3	-	-
900	900,0	908,1	27,6	34,4	42,9	53,3	66,1	81,7	-	-	-
1000	1000,0	1009,0	30,6	38,2	47,7	59,3	73,4	90,8	-	-	-
1200	1200,0	1210,8	36,7	45,9	57,2	71,1	88,2	-	-	-	-
1400	1400,0	1412,6	42,9	53,5	66,7	83,0	102,9	-	-	-	-
1600	1600,0	1614,4	49,0	61,2	76,2	94,9	117,5	-	-	-	-
1800	1800,0	1816,2	55,1	68,8	85,8	106,6	-	-	-	-	-
2000	2000,0	2018,0	61,2	76,4	95,3	118,4	-	-	-	-	-

Nota: Nem todos os produtos incluídos nas tabelas anteriores estão incluídos nos certificados vigentes. Para mais informações, consulte o departamento comercial ou visite o nosso website: **www.politejo.com**

Novas resinas PE100

• **PE100 RC:** tem como principal propriedade evitar a propagação de fissuras apresentando também uma maior resistência a cargas pontuais.

• **PE100 RD:** foi desenvolvido para atender aos novos requisitos técnicos para abastecimento de água. O material apresenta uma maior resistência contra desinfetantes utilizados na manutenção de redes de abastecimentos, piscinas, depósitos, etc.

• **PE100 RT:** foi desenvolvido para instalações que alcancem temperaturas superiores a 40 °C e inferiores a 90ºC.

Consultar diâmetros e pressões nominais com departamento comercial.

6.2. Acessórios

Apresentam-se alguns dos acessórios geralmente utilizados. No capítulo seguinte serão abordados os sistemas de união entre tubos de polietileno com referência a alguns destes acessórios.

7. Sistema de união

A escolha do sistema de união depende das características da obra, diâmetro do tubo, densidade e tipo de fluido a transportar. Os sistemas de união mais utilizados são a soldadura por eletrofusão, termofusão, acessórios mecânicos e união mediante juntas flangeadas.

7.1. Soldadura por eletrofusão

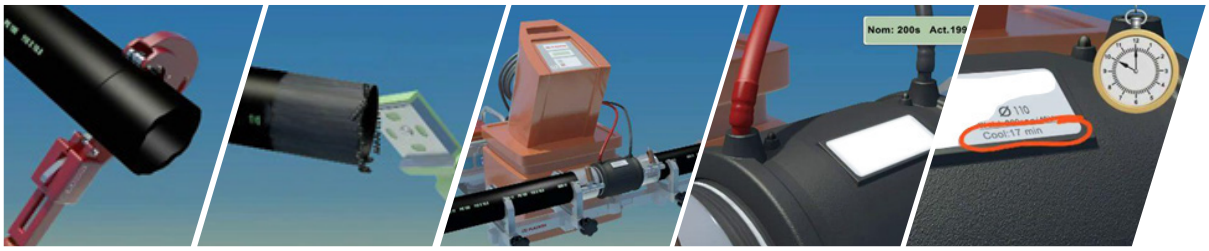
A soldadura por eletrofusão com acessórios eletrosoldáveis é realizada para tubos de PE80 e PE100 e sempre da mesma espessura. Este sistema não deve ser utilizado para unir tubos de PE40 ou de diferentes espessuras.

Os acessórios eletrosoldáveis possuem uma resistência no seu interior por onde passa uma corrente elétrica de baixa tensão através dos terminais localizados na parte externa, provocando o aquecimento do material e originado a fusão do tubo com o acessório.

Para realizar esta operação é necessário equipamento adequado. Atualmente, as máquinas mais modernas incorporam sistemas de leitura de dados por códigos de barras, ou por contato com os terminais.

Os acessórios eletrosoldáveis devem ser instalados com rigor e limpeza das superfícies para que não exista contaminação. Da mesma forma, a ovalização dos tubos deve estar dentro de los limites estabelecidos pela normativa.

Esta operação envolve as seguintes fases:
01. Cortar os tubos perpendicularmente e limpar a superfície dos mesmos;
02. Raspar a parte do tubo que vai entrar no acessório;
03. Introduzir os extremos dos tubos a soldar na união confirmando que está corretamente alinhada e que ambos extremos atingem o topo do acessório;
04. Conectar os cabos aos terminais da união e introduzir o código de parâmetros do acessório; Aguardar o tempo de fusão. Estes acessórios incluem orifícios chamados testigos de soldadura que indicam que a fusão foi concluída;
05. Aguardar pelo arrefecimento da soldadura de acordo com tempo indicado.



01. 02. 03. 04. 05.

7.2. Soldadura topo a topo

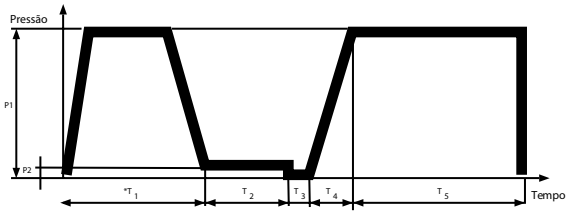
Este processo é utilizado em tubos de PE80 e PE100 a partir do DN90 e espessuras superiores a 3 mm.

A soldadura topo a topo consiste em aquecer as extremidades dos tubos com uma placa de aquecimento e aplicar uma pressão normalizada.

O equipamento de soldadura a topo a topo deve dispor dos seguintes elementos: Mordentes, facejador e placa de aquecimento.

Existem dois tipos de soldadura topo a topo em obra, máquina fixa e é o tubo que se move ou tubo fixo e a máquina movimenta-se ao longo da condução. Logicamente cada equipamento será diferente em função se é móvel ou fixo.

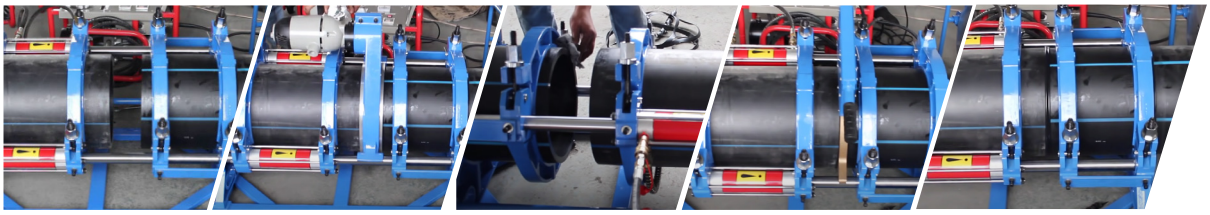
Parâmetros de soldadura topo a topo



Observação: os tempos e pressões são determinados pelo fabricante do equipamento de soldadura.

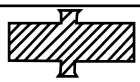
P1 é a pressão do sistema hidráulico (manómetro em bar). (Ver tabela da máquina de soldar).
Pk é a pressão de soldadura predefinida: 1,5 bar.
P2 é a pressão durante o aquecimento: P2= 0,2bar = 10% P1.
T1 é o tempo para a formação do cordão inicial de altura h.
T2 é o tempo de aquecimento em segundos.
T3 é o tempo para retirar a placa em segundos.
T4 é o tempo para alcançar a pressão de soldadura em segundos, T3 = T4 = 6s.
T5 é o tempo de arrefecimento em segundos, T5 = 1,2s x espessura (PE100), 1,5s x espessura (PE80)

O processo de soldadura topo a topo é constituído pelas seguintes etapas:
01. Colocar e alinhar a máquina com os tubos (ou acessórios). Alinhar as superfícies a soldar e remover as rebarbas.
02. Alinhar os tubos para confirmar o paralelismo. O desalinhamento não deve ser superior a 10% da espessura dos tubos. Limpar as faces da placa de aquecimento.
03. Colocar a placa de aquecimento entre os tubos a soldar e pressionar os extremos dos tubos com a placa até formar o cordão de soldadura inicial.
04. Retirar a placa e unir os tubos durante o tempo T3 aumentando progressivamente a pressão até à pressão necessária durante o tempo T4 e mantê-la durante o tempo T5.
05. Finalmente deixar arrefecer sem soltar os mordentes.



01. 02. 03. 04. 05.

Além de ter em conta os pontos anteriores, a soldadura deve ser inspecionada de modo a verificar se foi corretamente executada e caso contrário os tubos devem ser cortados e realizada nova soldadura.

Aspeto		Comentário
	Cordão arredondado	Soldadura correta
	Cordão demasiado estrito e alto	Excesso de pressão
	Cordão pequeno	Pressão insuficiente
	Fenda profunda no centro do cordão	Temperatura insuficiente ou tempo de transição longo
	Desalinhamento	Desalinhamento máximo ultrapassado
	Tamanho do cordão diferente	Materiais com diferentes pontos de fusão

Os acessórios para união por soldadura topo a topo podem ser de dois grandes tipos em função do seu processo de fabrico: acessórios injetados ou acessórios manipulados através de segmentos de tubo.

Os acessórios fabricados por injeção podem unir-se mediante soldadura topo a topo ou através de uniões eletrosoldáveis.

Tampão

Curva 30º

Curva 45º

Curva 90º

Redução

Tê com três bocas

Tê de redução

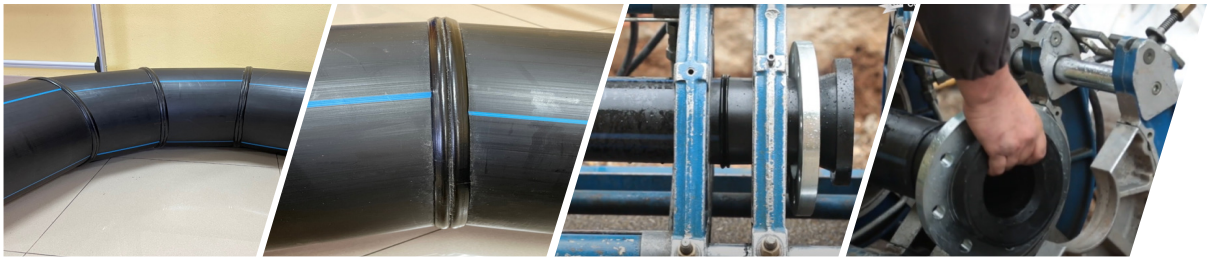
Tê 45º

Os acessórios manipulados através de segmentos de tubos são fabricados em fábrica mediante soldadura de vários segmentos de tubos de PE.

7.3. União mediante juntas flangeadas

É possível unir tubos de PE através do recurso a flanges. Este sistema utiliza-se para a união com outros materiais como o aço.

Este sistema de união pode utilizar-se em grandes diâmetros até 2000 mm, sendo necessário soldar topo a topo ou por acessório eletrosoldável um colarinho no extremo do tubo de PE.



7.4. União por acessórios mecânicos de compressão

Este sistema é recomendado para a união de tubos de PE40 de baixa densidade em todos os diâmetros e para tubos de PE80 e PE100 até diâmetro de 90 mm.

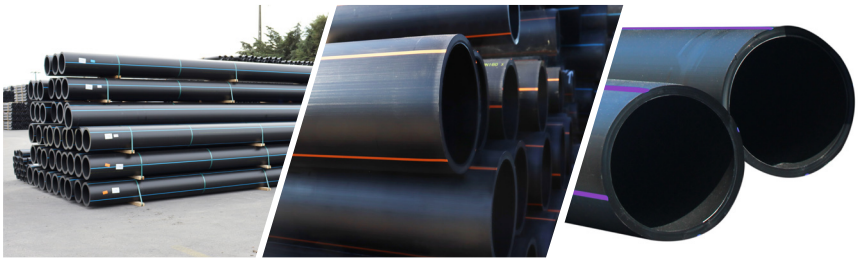
Os sistemas mecânicos de compressão ou acessórios são constituídos por uma peça que tem vários elementos para permitir a fixação: porca, casquilho cônico, juntas de pressão, O-ring e corpo da conexão fabricado normalmente em polipropileno reforçado com fibra de vidro.

8. Campo de aplicação

Apresentam-se as principais aplicações: condução de água potável; saneamento; drenagem; águas reutilizadas; condução de gás; irrigação; proteção de cabos; transporte de sólidos; emissários submarinos; refrigeração de linhas elétricas; proteção de condições de aquecimento; reabilitação de condições existentes; instalação sen abertura de vala.

Os tubos de PE para abastecimento de água de consumo humano devem cumprir com o especificado na norma EN 12201 Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água e saneamento com pressão. Polietileno (PE).

01. Condução de água potável com pressão (Negro com listas azuis);
02. Condução de redes de saneamento com pressão (Negro ou negro com listas castanhas);
03. Condução de redes de águas reutilizadas (Negro com listas roxas).



01. 02. 03.

9. Manipulação, transporte e armazenamento

Durante a carga, transporte, descarga e armazenamento do tubo, devem ser utilizadas boas práticas e meios adequados, de modo a assegurar a integridade estrutural do mesmo e evitar a ocorrência de danos.

9.1. Manipulação

As operações de carga e descarga devem ser feitas de forma que os elementos não sejam danificados, evitando que eles batam entre si ou no solo.

A descarga deve ser realizada em local próximo ao local de instalação, podendo ser feita de forma manual ou com equipamentos, devendo evitar-se arrastar os tubos e impactos.

Os tubos defeituosos devem ser removidos, sendo admissíveis arranhões que não ultrapassem 10% da espessura. Não é necessário tomar precauções especiais com baixas temperaturas.

9.2. Transporte

O transporte de tubos deve ser realizado tendo em consideração as normas de trânsito, uma vez que os tubos podem ter 12 metros de comprimento.

Os tubos são fornecidos em rolos até ao diâmetro 110 e em varas de 6 e 12 metros em todos los diâmetros.

A carga, transporte e posterior descarga devem ser realizadas de forma que os tubos não sofram nenhum dano ou deterioração durante estas operações.

Abaixo são apresentadas algumas recomendações:

- Os tubos devem assentar ao longo de todo o seu comprimento, para isso o veículo deve ter uma superfície de apoio plana e sem saliências. Quando não for o caso, serão colocados elementos para compensar as referidas saliências.
- Para a carga, recomendamos a utilização de cintas largas, evitando o uso de correntes que possam deformar os tubos.
- Os rolos serão colocados horizontalmente sempre que as dimensões o permitirem, apoiando-os numa superfície lisa e não ultrapassando a altura de 1,5 m ao empilhá-los.

• Se o transporte incluir tubos de diâmetros diferentes, eles são coloridos no sentido decrescente, colocando os de diâmetro maior na parte inferior.
• Deve evitar-se que os fiquem fora da plataforma do veículo.
• Os tubos de pequeno diâmetro serão transportados em paletes.

9.3. Armazenamento

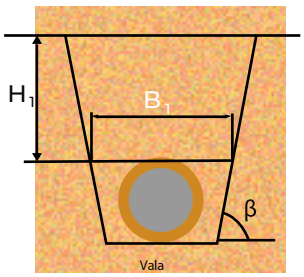
Na chegada à obra, será realizado um controlo de receção, descartando qualquer material danificado. O armazenamento deve ser em local coberto e em superfície plana, tendo em conta os seguintes cuidados:

• Os tubos PE pretos podem ser armazenados tanto no interior como no exterior.
• Nas restantes cores (laranja, amarelo e azul) deve evitar-se armazená-los ao ar livre por mais de seis meses ou sob exposição aos raios UV sem proteção.
• O armazenamento de rolos, não deve exceder a altura de 1,5 m.
• Em todos os casos, deve evitar-se o contacto com solventes, tintas, colas, combustíveis ou com elementos quentes como tubos, garantindo que a temperatura exterior não ultrapasse os 50°C.

10. Instruções de instalação

Neste capítulo são apresentadas algumas recomendações de instalação do tubo POLIHIDRO. A instalação deve seguir as boas práticas recomendadas pela normativa.

O terreno e os meios auxiliares o permitam, as paredes serão verticais. A largura recomendada da vala é apresentada na tabela seguinte.



10.1. Instalação de tubos em vala

A geometria da vala será um fator importante para determinar os custos da instalação e sempre que OD Diâmetro exterior do tubo em metros | ß Ângulo da parede da vala sem escoramento medido desde a horizontal

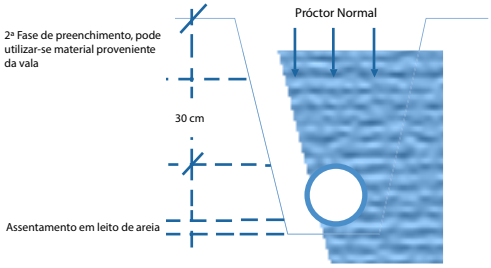
DN (mm)	Altura mínima da vala (OD + X), metros		
	Vala com escoramento	Vala sem escoramento	
		ß > 60°	ß ≤ 60°
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 a ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 a ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 a ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 700	OD + 1,0	OD + 1,0	OD + 0,40

Na tabela abaixo apresentam-se os valores mínimos recomendados para a profundidade em função das condições de instalação.

Instalação	Profundidade sobre geratriz superior (mm)
Sob estrada ou com tráfego	1,00
Sob calçada ou sem tráfego	0,80

Antes de colocar o tubo na vala sobre um leito de areia previamente executado, será necessário certificar-se de que não há objetos que possam danificar o tubo, como pedras ou entulhos.
O enchimento da vala será feito uma vez que o tubo tenha sido colocado e testado.

Isso tem que ser feito por camadas sucessivas de cerca de 10 cm até uma altura de 30 cm acima da geratriz superior dos tubos, atingindo 95% Próctor Normal na compactação. O processo de compactação deve ser realizado de forma equilibrada em ambos os lados do tubo para equilibrar a pressão sobre o mesmo.



10.2. Instalações aéreas

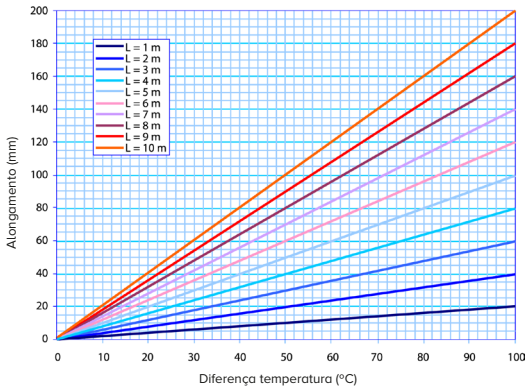
Um dos principais aspetos a ter em conta ao realizar uma instalação aérea de tubos de PE é a deterioração que pode sofrer ao estar ao ar livre, por isso a composição dos tubos contém negro de fumo.

Da mesma forma, atenção especial deve ser dada às possíveis expansões térmicas que a tubulação pode sofrer devido ao efeito da temperatura.

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$$

ΔL - variação de comprimento, em mm
α - coeficiente de variação térmica linear, em mm/m °C (0,20 valor médio em PE)
ΔT - variação da temperatura, em °C (a 20 °C)
L - comprimento inicial do tubo, em m

No gráfico seguinte são apresentados os valores variação de comprimento de tubo de polietileno em função do comprimento e diferença de temperatura.



Para contrariar o efeito da dilatação, é necessário instalar mecanismos capazes de absorvê-la, como suportes, prensa-cabos ou compensadores de dilatação, no caso de trechos retos, ou para absorver a dilatação nas mudanças de direção, pontos de ancoragem fixos e móveis.

Os tubos são fixados aos suportes por meio de grampos de metal ou plástico.

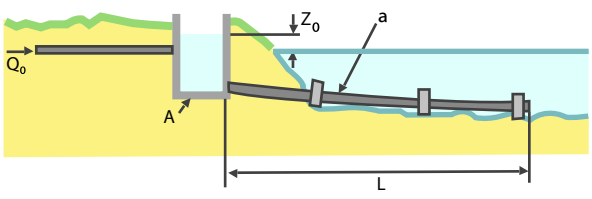
10.3. Emissários submarinos

Um emissário submarino é uma conduta mediante a qual se bombeia água residual, previamente depurada em plantas de tratamento, a uma certa distancia e profundidade da costa.

Os tubos PE são normalmente utilizados para este tipo de construção devido às vantagens que estes tubos apresentam em relação a outros materiais:

- São resistentes à corrosão causada pela água do mar.
- A sua elevada flexibilidade permite atingir determinadas curvaturas, permitindo a sua ancoragem controlada através de inundação progressiva da tubagem.
- Capacidade de montar seções longas, reduzindo assim o número de juntas a serem executadas no local.
- Reduzida aderência de seres vivos à sua superfície.

O emissário geralmente começa em uma câmara de descarga localizada na zona costeira, cuja finalidade é impedir a entrada de ar na conduta. No final do emissário submarino, é instalada uma seção de tubo perfurado chamado difusor, que facilita a difusão da água.



Como os tubos de PE flutuam mesmo cheios de água, é necessário afundá-los por meio de lastros de betão que abraçam o tubo. Para evitar o contato direto dos pesos com o tubo e evitar danos ao mesmo, são interpostas juntas de EPDM para evitar esse contato. O betão deve resistir à agressividade química da água e o aço utilizado deve ser revestido no mínimo 40 mm.

O mais comum é colocar o emissário sobre uma vala no fundo do mar até a área onde a onda não rebenta no fundo, protegendo-o com um quebra-mar.

Na área onde o emissário não desagua em vala, deve ser protegido por enrocamento, mantas ou betão pré-fabricado, etc.

Um aspeto a ter um cuidado especial são as peças especiais, como portas de visita e T que constituem a seção do difusor. Para suportar a ancoragem, a conduta nessas áreas deve ser reforçada para garantir sua integridade estrutural.

O sistema construtivo mais comum consiste em unir seções de tubo em terra e movê-los flutuando até o local final, submergindo-os de forma controlada para inundação do tubo. A união das seções de tubos pode ser feita em plataformas de trabalho localizadas na superfície ou no fundo leito marino.

Atenção especial deve ser dada ao fenômeno que ocorre quando grandes deformações são geradas no tubo por compressão. Este fenômeno ocorre quando a pressão externa é maior que a pressão interna. É por isso que a pressão dentro do tubo deve ser constantemente monitorada.

11. Provas

11.1. Prova de pressão EN 805

Outra forma de realizar o teste de pressão interna está detalhada no anexo A.27 da norma EN 805 e é específica para tubos PE.

O teste consiste nas seguintes etapas:
- Etapa preliminar ou de relaxamento.
- Etapa de queda de pressão.
- Etapa principal.

Etapa preliminar ou de relaxamento:
Consiste em encher lentamente o tubo, deixando abertos todos os mecanismos que permitem a saída de ar. Devem ser tomadas precauções para iniciar o enchimento na parte inferior da condução para que o ar saia pela parte superior. Uma vez cheia, deve ser mantida pelo menos uma hora, posteriormente a pressão deve ser aumentada de forma regular em um período não superior a 10 minutos até atingir a pressão de teste, mantendo-a constantemente por uma hora e meia e bombeado água quando necessário.

Posteriormente, ficará uma hora e meia sem bombeamento e a pressão restante será medida ao final desse período.

Esta prova será considerada satisfatória se a pressão restante for de pelo menos 70% do valor da pressão de teste.

Etapa de queda de pressão:
Durante esta etapa, o volume de água será extraído de modo que cause uma queda de pressão entre 10% a 15% da pressão de teste.

Etapa principal:
Ao longo desta etapa e durante uma hora e meia, a variação da pressão será observada, registada e representada graficamente.

12. Colocação em serviço da instalação

Uma vez realizada a instalação do tubo e realizadas todas as provas, e previamente a colocar a instalação em serviço deve proceder-se à limpeza e desinfeção da instalação.

A limpeza pode ser feita por seções ou setores, fechando as válvulas de seccionamento. A conduta é preenchida, em geral, em seu ponto mais baixo e em baixa velocidade. Após o enchimento, serão abertos os elementos existentes no setor a ser limpo, válvulas de drenagem, ventosas, hidrantes, válvulas de conexão, etc.

Tal como acontece com a limpeza, a desinfeção de uma rede ou condução deve ser efetuada antes da sua entrada em serviço e antes de ser integrada em toda a infraestrutura de abastecimento do Serviço de Águas.

A desinfeção requer o isolamento e esvaziamento da seção de tubo a ser tratado, portanto, se houver conexões ou outros tubos, devem ser fechadas previamente.

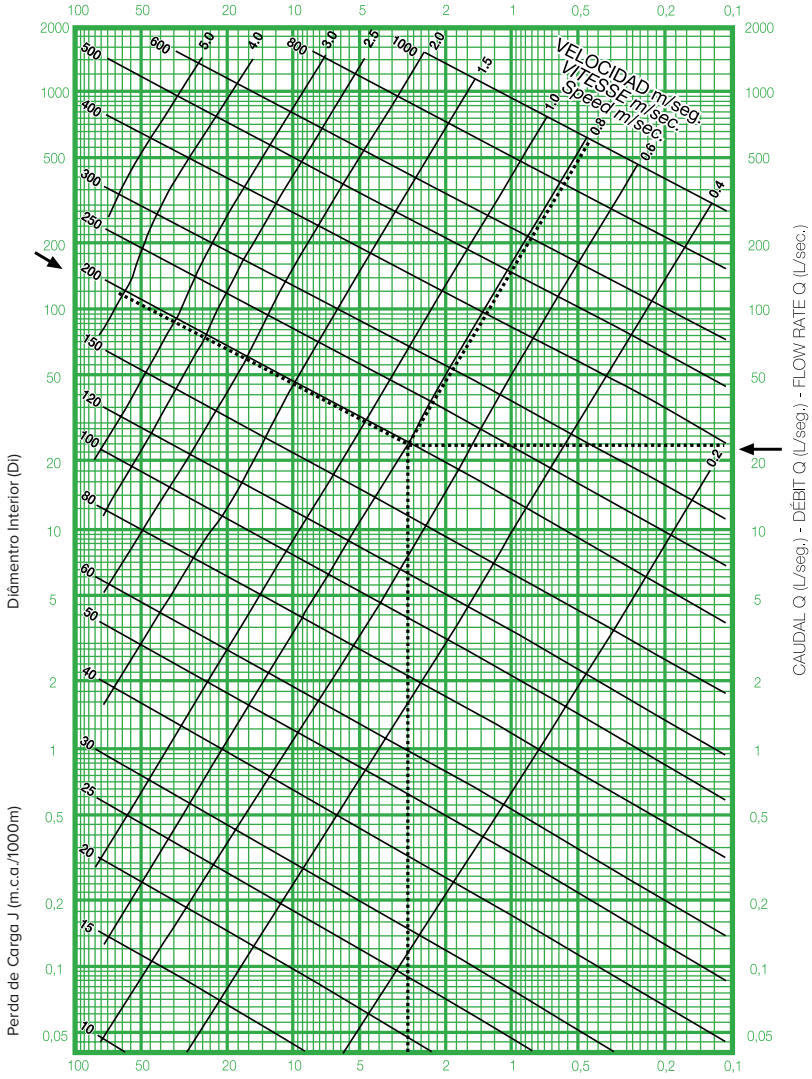
A desinfeção será realizada com uma solução de cloro 25 mg/l, preparada a partir do hipoclorito comercial utilizado na desinfeção da água potável.

Para isso, a água entrará pela conduta para encher a seção, adicionando simultaneamente a quantidade necessária de hipoclorito comercial para atingir uma concentração de 25 mg/l.

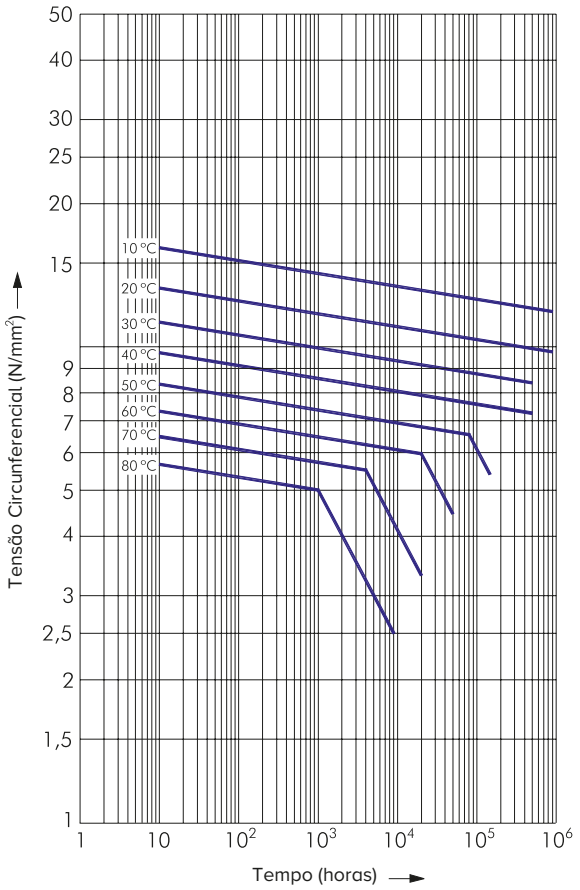
Concluída a desinfeção, a conduta será colocada em serviço, enchendo-a no ponto mais baixo da rede, facilitando a saída de ar pelas ventosas ou hidrantes existentes na seção, que permanecerão abertas até o enchimento da rede.

13. Ábaco de Colebrok

Apresenta-se o ábaco de Colebrok, utilizado para cálculo das perdas de carga.



14. Curva de regressão PE100



Politejo

Solutions for
a green future

www.politejo.com
geral@politejo.com