



POLITEJO



APCEP
CERTIFICADO N.º 97/CEP/03
SISTEMA PORTUGUÊS
DE QUALIDADE
NP EN ISO 9002



A **POLITEJO** foi criada em 1987, tendo como objectivo principal o fabrico de tubos e acessórios de superior qualidade em **PVC** rígido e numa larga gama de diâmetros.

O seu equipamento com tecnologia de vanguarda, permitiu-lhe conquistar rapidamente uma posição de relevo no mercado nacional, sendo hoje uma das empresas líderes no seu ramo de actividade.

Este sucesso apenas foi possível através de uma aposta clara na qualidade dos produtos, de modo a corresponder às expectativas dos consumidores.

Foi com esse espírito que a **POLITEJO** implementou um **Sistema de Garantia da Qualidade**, englobando todos os procedimentos e responsabilidades que servem de guia à actividade da empresa.

O reconhecimento do compromisso da **POLITEJO** com a **Qualidade**, foi dado pela **APCER - Associação Portuguesa de Certificação** (membro da **IQNET**), através da atribuição do **Certificado CEP 635/97** de acordo com a **Norma NP EN ISO 9002**.

Para além disso a **POLITEJO** tem os seus produtos controlados e homologados pelo **LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil**, confirmando a satisfação total face ao exigido pela **Norma Portuguesa NP - 1487** e reconhecendo deste modo a mais alta qualidade do produto e garantia para a sua aplicação em obras que exijam a máxima tecnologia.

Fazendo face aos novos desafios que se colocam às empresas no contexto europeu, a **POLITEJO** tem vindo a cimentar a sua posição no mercado externo, assentando o seu crescimento num projecto sólido e inovador.



A **POLITEJO** fue creada em 1987, teniendo como objectivo principal la fabricación de tubos y accesorios de calidad superior en **PVC** rígido y una amplia gama de diámetros.

Su equipamiento con tecnología de vanguardia, le permitió conquistar rápidamente una posición de relevante en el mercado nacional, siendo hoy una de las empresas líderes en su ramo de actividad.

Este éxito sólo es posible a través de una clara apuesta en la calidad de los productos, como respuesta a las expectativas de los consumidores.

Con ése espíritu, es con el que **POLITEJO** implementó un **Sistema de Garantía da Calidad**, englobando todos los procedimientos y responsabilidades que sirven de guía a las actividade de la empresa.

El reconocimiento del compromiso de **POLITEJO** con la **Calidad**, fue dado por **APCER - Asociación Portuguesa de Certificación** (miembro de **IQNET**), con la atribución del Certificado **CEP 635/97** de acuerdo con la **Norma NP EN ISO 9002**.

Además de eso, **POLITEJO** tiene sus productos controlados y homologados por **LNEC - Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil**, confirmando la satisfacción total hacia lo exigido por **Norma Portuguesa NP - 1487** y reconociendo de éste modo la más alta calidad del producto y garantía para su aplicación en obras que exijan la máxima tecnología.

Haciendo frente a los nuevos desafíos que adquieren las empresas en el contexto europeo, **POLITEJO** a venido a consolidar su posición en el mercado externo, afianzando el crecimiento de un proyecto sólido e innovador.

5 APRESENTAÇÃO - PRESENTACIÓN

- 5 Razões para empregar tubos em PVC -Razones para utilizar tubos de PVC
- 7 Gama de produtos
- 8 Características gerais -Características generales
- 10 Elementos técnicos / Introdução -Introducción
- 12 Elementos técnicos / Resistência química -Resistencia química

15 HIDROPRESS

- 15 Características
- 17 Tubos
- 18 Acessórios -Accesorios
- 23 Instruções de montagem -Instrucciones de montaje
- 30 Elementos para cálculos de condutas -Elementos para el cálculo de conducciones

43 POLIDUR

- | | |
|----|------------------|
| 43 | Gama de produtos |
|----|------------------|

45 SANICOL

- | | |
|----|--|
| 45 | Gama de produtos |
| 47 | Cálculos de condutas -Cálculo de conducciones |
| 48 | Elementos para cálculos de condutas -Elementos para el calculo de conducciones |

49 POLIDOM

- | | |
|----|------------------|
| 49 | Gama de produtos |
|----|------------------|

53 HIDROPRESS

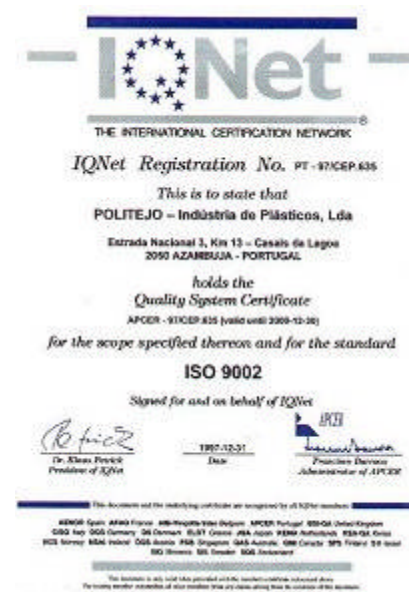
- | | |
|----|--|
| 53 | Ábacos para cálculo de canalizações sob pressão -Ábacos para el cálculo de conducciones bajo presión |
|----|--|

57 POLITEJO

- | | |
|----|---|
| 57 | Instalações -Instalaciones |
| 58 | Evolução de vendas -Evolución de Ventas |
| 59 | Fábricas / Escritórios -Fábricas / Oficinas |

57 ABREVIATURAS UTILIZADAS NESTE CATÁLOGO

	PVC	Policloreto de Vinilo -Policloruro de Vinilo	e	Espessura -Espesor (mm)
	DN	Diâmetro nominal- Diámetro nominal	1 bar	0,1 MPa
	PN	Pressão nominal -Presión nomina		



ÂMBITO DA CERTIFICAÇÃO

Implementado no fabrico e comercialização de tubos de PVC e PEAD para condução de água e saneamento, cumpre os requisitos da NP EN ISO 9002. Sistemas de Qualidade. Modelo de garantia da qualidade na produção, instalação e assistência pós-venda.

AMBITO DE LA CERTIFICACIÓN

Implementado en La fabricación y comercialización de tubos de PVC y PEAD para conducción de agua y saneamiento, cumple los requisitos de NP EN ISO 9002. Sistemas de Calidad. Modelo de garantía da calidad en la producción, instalación y asistencia postventa.

1 - CONTROLO DE MATÉRIAS-PRIMAS

A qualidade dos tubos de **PVC POLITEJO** é assegurada desde o início do processo, através dos ensaios de recepção de matérias-primas e controlo do processo de mistura, de acordo com o **Plano de Inspeção e Ensaio** em vigor na empresa no âmbito do **Sistema de Garantia da Qualidade**.

As propriedades do material estão intimamente ligadas à sua funcionalidade e transformação, pelo que o controlo de recepção e ensaios efectuados pelo laboratório da **POLITEJO** permite comprovar as propriedades garantidas pelos fornecedores das matérias-primas.

2 - CONTROLO DO PROCESSO

A garantia de qualidade dos tubos de **PVC** não seria completa se o controlo às matérias-primas utilizadas não fosse igualmente extensivo ao processo de fabricação.

O acompanhamento da fabricação dos de **PVC** por pessoal altamente qualificado, permite assegurar que todas as características essenciais exigidas estão a ser exigidas a ser cumpridas.

**3 - QUIMICAMENTE INERTE**

Os tubos **POLITEJO** resistem à corrosão da maior parte dos agentes químicos, mantendo-se inalteráveis à acção exterior de ambientes ou à interior pelo tipo, concentração e temperatura do fluido conduzido.

4 - ELASTICIDADE E FLEXIBILIDADE

A elasticidade e flexibilidade dos tubos de **PVC POLITEJO** permite-lhes absorver os possíveis assentamentos do terreno devido a movimentos do subsolo, admitir maiores sobrecargas devidas ao trânsito e diminuir os efeitos de golpes acidentais.

5 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO

Ao serem termoplásticas, as tubagens **POLITEJO** podem ser manejadas e manipuladas sob o efeito de focos de calor, tanto previamente como sobre o terreno.

6 - FÁCIL MONTAGEM

A montagem é fácil e rápida, uma vez que os tubos são de fácil manipulação e transporte devido à leveza do material.

7 - BAIXA RUGOSIDADE

A baixa rugosidade dos tubos **POLITEJO** permite assegurar:

- Uma perfeita circulação dos fluidos

**1 - CONTROL DE MATERIAS PRIMAS**

La Calidad de los tubos de **PVC POLITEJO** se asegura desde el inicio del proceso, a través de los ensayos de recepción de materias primas y control del proceso de mezclado, de acuerdo con el Plano de Inspección y Ensayo en vigor en la empresa dentro del ámbito del Sistema de Garantía de Calidad.

Las propiedades del material estan intimamente unidas a su funcionalidad y su transformación, por lo que el control de recepción y los ensayos efectuados por el Laboratorio de **POLITEJO** permiten comprobar las propiedades garantizadas por los proveedores de materias primas.

2 - CONTROL DE PROCESO

La garantía de la calidad de los tubos de **PVC POLITEJO** no sería completa si el control de las materias primas utilizadas no fouera extendido al proceso de fabricación.

El seguimiento de la fabricación de tubos de **PVC** por personal altamente cualificado, permite asegurar que se cumplen todas las características esenciales exigidas.

3 - QUIMICAMENTE INERTE

Los tubos **POLITEJO** resisten la corrosión de la mayor parte de los agentes químicos conocidos, manteniendose inalterable bajo la acción exterior de ambientes agresivos y a la interior por el tipo, concentración y temperatura del fluido conducido.

4 - ELASTICIDAD Y FLEXIBILIDAD

La elasticidad y flexibilidad de los tubos de **PVC POLITEJO** les permite absorber los posibles asentamientos del terreno debido a movimientos del subsuelo, admitir mayores sobrecargas debidas al tránsito y disminuir los efectos de los golpes accidentales.

5 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO

Al ser termoplásticos, los tubos de **POLITEJO** pueden ser manejadas y manipulados bajo el efecto de focos de calor, tanto previamente como sobre el terreno.

6 - FACIL MONTAJE

La montaje es fácil y rápido, ya que los tubos son de fácil manipulación y transporte debido a la ligereza del material.

7 - BAJA RUGOSIDAD

La baja regosidad de los tubos permite asegurar:

- Una perfecta circulación de los fluidos

- O total aproveitamento do caudal
- A ausência de incrustações
- Um menor consumo de energia eléctrica nas estações de bombagem
- Um melhor aproveitamento da pressão nas instalações de circulação por gravidade

8 - LEVEZA

Os tubos **POLITEJO** de **PVC** rígido são 5 a 8 vezes mais leves que os tubos fabricados com materiais tradicionais, o que facilita o transporte e manipulação nas operações de carga e descarga, empilhamento e manipulação nas zonas de trabalho.



9 - BAIXO CUSTO

O sistema de união e as características dos tubos **POLITEJO**, permitem uma enorme economia em meios humanos e no tempo de montagem.

Por outro lado, devido à baixa rugosidade das paredes dos tubos, a perda de carga é menor que os tubos tradicionais, permitindo em igualdade de condições de serviço, utilizar diâmetros menores que os necessários com outros materiais.

10 - COMPLETA GAMA DE ACESSÓRIOS

Os tubos de **PVC POLITEJO**, oferecem uma completa gama de acessórios em **PVC**, prevenindo todas as possibilidades e anomalias em qualquer aplicação.

11 - CONTROLO DO PRODUTO ACABADO

A qualidade do produto final é assegurado pelo Laboratório da **POLITEJO**, através do cumprimento do Plano de Ensaio ao Produto Acabado no âmbito da Certificação pela Norma NP EN ISO 9002, em que se dá especial realce às características dimensionais, mecânicas e químicas.

Para além disso a **POLITEJO** temos seus produtos controlados e homologados pelo LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, confirmando a satisfação total face ao exigido pela:

Norma Portuguesa NP - 1487 - "TUBOS DE POLI(CLORETO DE VINILO) NÃO PLASTIFICADO PARA CANALIZAÇÕES DE ÁGUA E DE ESGOTO. CARACTERÍSTICAS E RECEPÇÃO".

Finalmente, sendo os tubos de **PVC POLITEJO** isentos de plastificantes, apresentam uma completa inocuidade toxicológica, tal como comprovado por análises efectuadas no Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge.

- Un total aprovechamiento del caudal
- La ausencia de incrustaciones
- Un menor consumo de energía eléctrica en las instalaciones de bombeo
- Un mejor aprovechamiento de la presión en las instalaciones de circulación por gravedad.

8 - LIGEREZA

los tubos **POLITEJO** de **PVC** rígido son 5 y 8 veces mas ligeros que los tubos fabricados con materiales tradicionales, lo cual facilita el transporte e manipulación en las operaciones de carga y descarga, apilamiento y manipulación en las zonas de trabajo.

9 - BAJO COSTO

El sistema de unión y las características de los tubos **POLITEJO**, permiten una enorme economía en cuánto a medios humanos y tiempo de montaje.

Por otro lado, debido al bajo rugosidad de las paredes de los tubos, la pérdida de carga es menor que en los tubos tradicionales, permitiendo en igualdad de condiciones de servicio, utilizar diámetros menores que los necesarios con otros materiales.

10 - COMPLETA GAMA DE ACCESORIOS

Los tubos de **PVC POLITEJO**, ofrecen una completa gama de accesorios en **PVC**, preveniendo todas las posibilidades y anomalías en cualquier aplicación.

11 - CONTROLO DO PRODUTO ACABADO

La calidad del producto final es asegurada por el Laboratorio de **POLITEJO**, a través del cumplimiento del Plano de Ensayos al Producto Acabado en el ámbito de la Certificación por la Norma NP EN ISO 9002, en que se da especial importancia a las características dimensionales, mecánicas y químicas.

Además de eso, **POLITEJO** tiene sus productos controlados y homologados por LNEC - Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil, confirmando la satisfacción total de los requisitos exigidos por la :

Norma Portuguesa NP - 1487 - "TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PARA CANALIZACIONES DE AGUA Y EVACUACIÓN. CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN".

Finalmente, debido a que los tubos de **PVC POLITEJO** están exentos de plastificantes, permiten una completa inocuidad toxicológica, tal como se puede comprobar con los análisis efectuados por el Instituto Nacional de Salud Dr. Ricardo Jorge.



- O total aproveitamento do caudal
- A ausência de incrustações
- Um menor consumo de energia eléctrica nas estações de bombagem
- Um melhor aproveitamento da pressão nas instalações de circulação por gravidade

HIDROPRESS**INSTALAÇÕES DE ÁGUA SOB PRESSÃO**

- Redes de distribuição
- Regas
- Transporte de fluidos sob pressão

SANICOL**SANEAMENTO BÁSICO**

- Colectores urbanos de esgoto
- Condução de águas pluviais
- Emissários submarinos
- Estações de tratamento de águas residuais
- Esgotos

VENTILAÇÃO**REGA POR GRAVIDADE****TRANSPORTE DE LÍQUIDOS AGRESSIVOS****POLIDOM**

- Esgotos domésticos
- Cablagem

POLIUNI

- Cablagem
- Ventilação

POLIDUR

- Ramais de distribuição de águas frias domésticas e industriais
- Condução de produtos químicos, gases e água salgada
- Instalações fixas de irrigação.

- Un total aprovechamiento del caudal
- La ausencia de incrustaciones
- Un menor consumo de energía eléctrica en las instalaciones de bombeo
- Un mejor aprovechamiento de la presión en las instalaciones de circulación por gravedad.

HIDROPRESS**INSTALACIÓN DE AGUA A PRESION**

- Redes de distribución
- Riegos
- Transporte de fluidos a presión

SANICOL**SANEAMIENTO BÁSICO**

- Colectores urbanos de desagüe
- Conducción de aguas pluviales
- Emissarios submarinos
- Estaciones de tratamiento de aguas residuales
- Desagüe

VENTILACIÓN**RIEGO POR GRAVIDAD****TRANSPORTE DE LÍQUIDOS AGRESIVOS****POLIDOM**

- Desagües domésticos
- Cables

POLIUNI

- Cables
- Ventilación

POLIDUR

- Ramales de distribución de aguas frías domésticas e industriales
- Conducción de productos químicos, gases y agua salada
- Instalaciones fijas de riego.

**GAMA DE PRODUTOS**

GAMA	PRESSÕES PN(Kg/cm ²)	DIÂMETROS (mm)															
		63	75	90	110	125	140	160	180	200	250	315	400	500	630	710	800
HIDROPRESS	6	63	75	90	110	125	140	160	180	200	250	315	400	500	630	710	800
	10	63	75	90	110	125	140	160	180	200	250	315	400	500	630	710	800
	16	63	75	90	110	125	140	160	180	200	250	315	400				
SANICOL	4	140	160	200	250	315	400	500	630	710	800						
POLIDOM	4	32	40	50	63	75	90	110	125								
POLIUNI	2.5	32	40	50	63	75	90	101	110	125	140	160	200	250	315	400	500
		630	710	800													
		DIÂMETROS (")															
POLIDUR	10	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2										

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA TUBAGEM PVC

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO MEDIDA	SÍMBOLO	UNIDADE	UNIDADE
FÍSICAS				
Peso específico	ISO R 1183 / DIN 53 479	ρ	g/cm³	1.39 - 1.40
Resistência ao choque (Charpy)	ISO R 179 / DIN 53 453	ªK	Kgcm/cm³	3 - 4
Ponto Vicat (amolecimento)	ISO R 306 / DIN 53 460		KJ/m²	2.49 - 3.92
Condutibilidade térmica	DIN 52 612	λ	°C	83
Coeficiente de dilatação linear	VDE 0304	α	Kcal/m h °C	0.13
Absorção de água	DIN 8061		W/Km	0.15
Combustibilidade			°C -1	8 x 10 -5
			mm/m °C	8 x 10 -2
			mg/cm²	<4
				(incombustível amolece na chama carbonizando-se sem chama)
Calor específico			Cal/g. °C	0.24
MECÂNICAS				
Resistência à flexão	DIN 53 452	σb	Kg/cm²	950
			N/mm²	93.1
Resistência à rotura em tracção	ISO R 527 / DIN 53 455	σS	Kg/cm²	500 - 600
			N/mm²	49.0-58.8
Resistência à compressão			Kg/cm²	700
Alongamento à rotura		εR	%	20-40
Módulo elasticidade à tracção	ISO R 527 / DIN 53 457	E	Kg/cm²	30 000
			N/mm²	2 940
Dureza de Rockwell	ASTM D 785 - 65		SHORE B	90
Dureza de Brinell			SHORE B	1 200
Resistência à rotura em tracção extrapolada a 50 anos	ISO R 1167/DIN 8061		Kg/cm²	250
			N/mm²	24.5
ELÉCTRICAS				
Resistência eléctrica	s/ 1000 V		Ω	3 x 10 13
Resistividade eléctrica	s/ 1000 V		Ωcm²/cm	2 x 10 15
Constante dieléctrica a 104 Hz	ASTM D 150 - 65 T			3.2
Tangente do ângulo de perdas	ASTM D 150 - 65 T		KV/mm	0.018
Tensão de rotura				50
QUÍMICAS				
Resistência química	DIN 16 929			

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TUBO DE PVC RÍGIDO

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO MEDIDA	SÍMBOLO	UNIDAD	UNIDAD
FÍSICAS				
Peso específico	ISO R 1183 / DIN 53 479	ρ	g/cm ³	1.39 - 1.40
Resistência aL choque (Charpy)	ISO R 179 / DIN 53 453	^a K	Kgcm/cm ³ Kj/m ²	3 - 4 2.49 - 3.92
Punto Vicat (remblandecimiento)	ISO R 306 / DIN 53 460		°C	83
Conductividad térmica	DIN 52 612	λ	Kcal/m h °C W/Km	0.13 0.15
Coeficiente de dilatación lineal	VDE 0304	α	°C ⁻¹ mm/m °C	8 x 10 ⁻⁵ 8 x 10 ⁻²
Absorción de agua	DIN 8061		mg/cm ²	<4
Inflamabilidad				(incombustível amolece na chama carbonizando-se sem chama)
Calor específico			Cal/g. °C	0.24
MECÁNICAS				
Resistencia a flexión	DIN 53 452	σ_b	Kg/cm ² N/mm ²	950 93.1
Resistencia a rotura en tracción	ISO R 527 / DIN 53 455	σ_S	Kg/cm ² N/mm ²	500 - 600 49.0-58.8
Resistencia a compresión			Kg/cm ²	700
Alargamiento a rotura		ϵ_R	%	20-40
Módulo elasticidad a tracción	ISO R 527 / DIN 53 457	E	Kg/cm ² N/mm ²	30 000 2 940
Dureza de Rockwell	ASTM D 785 - 65		SHORE B	90
Dureza de Brinell			SHORE B	1 200
Resistencia a rotura en tracción extrapolada a 50 años	ISO R 1167/DIN 8061		Kg/cm ² N/mm ²	250 24.5
ELÉCTRICAS				
Resistencia eléctrica	s/ 1000 V		Ω	3 x 10 ¹³
Resistividad eléctrica	s/ 1000 V		$\Omega\text{cm}^2/\text{cm}$	2 x 10 ¹⁵
Constante dieléctrica a 10 ⁴ Hz	ASTM D 150 - 65 T			3.2
Tangente de ángulo de perdidas	ASTM D 150 - 65 T		KV/mm	0.018
Tensión de rotura				50
QUÍMICAS				
Resistencia química	DIN 16 929			

O QUE É O PVC? (Policloreto de Vinilo)

O **Policloreto de Vinilo (PVC)** obtém-se por polimerização do monómero cloreto de vinilo ($C_1H=CH_2$).

Através de uma composição adequada, as características físicas deste composto podem variar numa vasta gama de valores (como é o caso da elasticidade que pode ir da rigidez idêntica à da madeira até à maleabilidade da borracha).

Existem vários tipos de **PVC** que se distinguem pelo valor do seu peso molecular e pelo processo de fabrico. O **Policloreto de Vinilo** puro é um pó branco, que após a manipulação, sem adição de plastificantes, se transforma em **PVC rígido** (massa dura, incolor, sem gosto e fisiologicamente atóxica).

Com o emprego de máquinas de transformação adequadas, obtém-se uma variedade de produtos, tais como tubos e acessórios para a condução de:

- Águas Potáveis sob pressão/irrigação (**Gama HIDROPRESS**)
- Águas Potáveis sob pressão em canalizações domésticas (**Gama POLIDUR**, tubos para roscagem)
- Águas em esgotos para Saneamento Básico (**Gama SANICOL**)

PROPRIEDADES ELÉCTRICAS

A corrosão electroquímica, que tão graves danos tem vindo a causar nos tubos e acessórios metálicos, não afecta os tubos **POLITEJO**, pois estes não são condutores eléctricos.

RESISTÊNCIA QUÍMICA

O **PVC rígido** resiste à água, a soluções salinas e ácidos, assim como a soluções oxidantes (cloro, azoto, lixívia, ácido nítrico e sulfúrico concentrados, álcool, hidrocarbonetos alifáticos e óleos animais e vegetais). O **PVC** não resiste à acetona nem aos hidrocarbonetos aromáticos (tais como o benzeno e tolueno).

Os tubos **HIDROPRESS** comportam-se excelentemente na condução de águas, mesmo para as mais agressivas. É imputrescível e não é atacado pelos roedores.

Para indicações mais concretas sobre a sua resistência química, deve consultar a tabela respectiva.

PROPRIEDADES HIDRÁULICAS

O excelente acabamento das superfícies interiores dos tubos **HIDROPRESS**, define-os como "hidraulicamente lisos". Tais características, reduzem consideravelmente as perdas de carga das condutas **HIDROPRESS**, relativamente às condutas de todos os outros materiais.

Acresce ainda que a baixa rugosidade se mantém inalterável ao longo dos anos, já que devido à sua inércia química e incondutibilidade eléctrica, não admite incrustações nem sofre corrosão.

Deste modo, é desnecessário sobredimensionar o diâmetro dos tubos, relativamente ao cálculo hidráulico.

QUÉ EL PVC (Policloruro de Vinilo)

El **Policloruro de Vinilo (PVC)** se obtiene por polimerización del monómero cloruro de vinilo ($C_1H=CH_2$).

Es el único plástico que posee características físicas que, por medio de una composición adecuada pueden variar en una amplia gama (como es el caso de elasticidad que puede desde rigidez idéntica a de la madera hasta la maleabilidad de la goma).

Existen varios tipos de **PVC** que se distinguen por el valor de su peso molecular y por el proceso de fabricación. El **Policloruro de Vinilo** puro es un puro blanco, que posteriormente a su manipulación, sin adición de plastificantes, se transforma en **PVC rígido** (masa dura, incoloro, sin gusto y fisiológicamente atóxico).

Con la utilización de máquinas de transformación adecuadas, obtiene una variedad de productos, tales como tubos y accesorios para conducción de:

- Aguas Potables bajo presión/riego (**Gama HIDROPRESS**)
- Aguas Potables bajo presión en canalizaciones domésticas (**Gama POLIDUR**, tubos para roscar)
- Aguas en desagües para saneamiento básico (**Gama SANICOL**)

PROPRIEDADES ELÉCTRICAS

La corrosión electroquímica, que tan graves daños ha causado en los tubos y accesorios metálicos, no afecta a los tubos **POLITEJO**, ya que éstos no son condutores eléctricos.

RESISTENCIA QUÍMICA

El **PVC rígido** resiste al agua, a las soluciones salinas y ácidos, así como a soluciones oxidantes (cloro, azoto, lixivia, ácido nítrico e sulfúrico concentrados, alcohol, hidrocarburos alifáticos y aceites animales y vegetales). El **PVC** no resiste a la acetona ni a los carburos aromáticos (tales como el benceno y tolueno).

Los tubos **HIDROPRESS** se comportan excelentemente en la conducción de aguas, incluso las más agresivas. Es imputrescible y no es atacado pelos roedores.

Para indicaciones más concretas sobre a su resistencia química, debe consultar la tabla.

PROPRIEDADES HIDRÁULICAS

El excelente acabado de las superficies interiores de los tubos **HIDROPRESS**, los define como "hidraulicamente lisos". Tales características, reducen considerablemente las pérdidas de carga de las conducciones **HIDROPRESS**, en relación a las conducciones de otros materiales.

Además, su baja rugosidad se mantiene inalterable a lo largo de los años, ya que debido a su inercia química e incondutibilidad eléctrica, no admite incrustaciones ni sufre corrosión.

De éste modo, es necesario sobredimensionar el diámetro de los tubos, relativamente al cálculo.

Em anexo, apresentamos o ábaco para a determinação das perdas de carga nas condutas **HIDROPRESS**.

RELAÇÃO TEMPERATURA/PRESSÃO DE SERVIÇO

As pressões de serviço dos tubos **HIDROPRESS** são indicadas para a condução de líquidos até à temperatura de + 20° C.

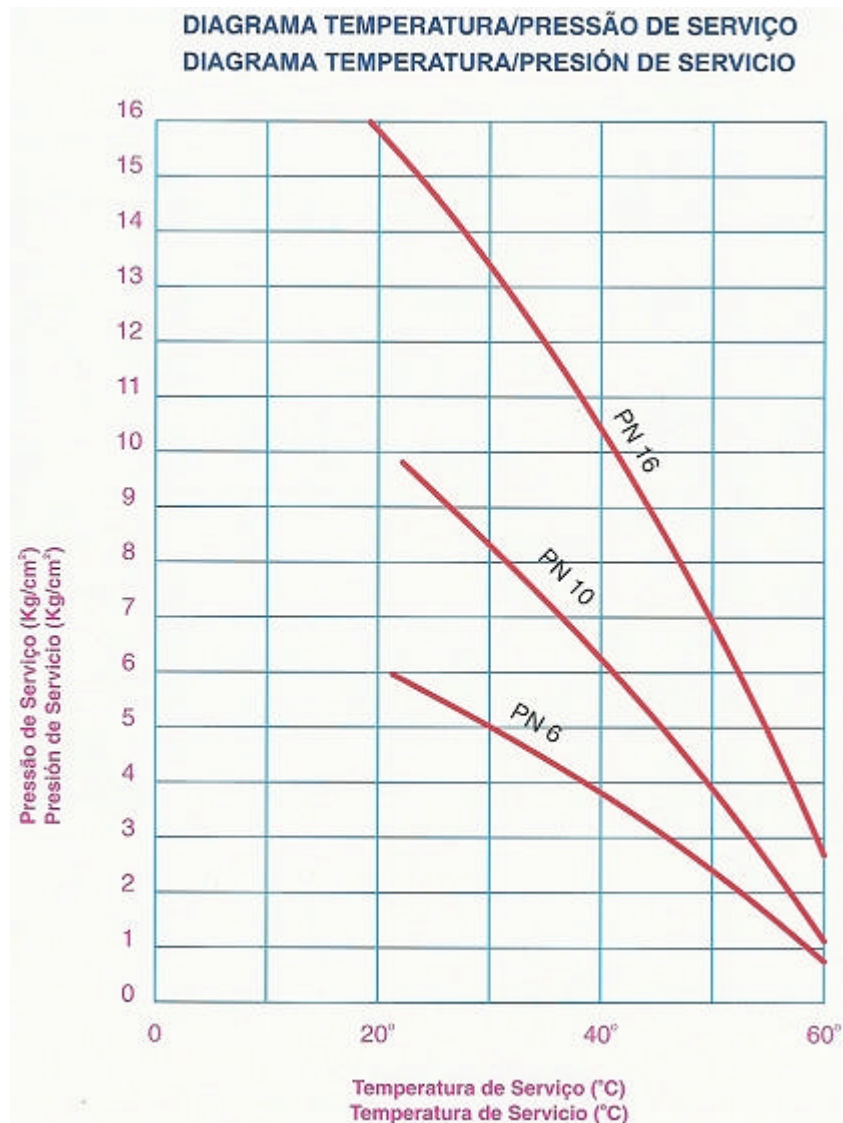
Sempre que os líquidos a transportar circularem a temperaturas superiores a + 20° C é necessário considerar a pressão de serviço máxima admissível de acordo com o diagrama à direita.

En el anexo, presentamos el ábaco para la determinación de las pérdidas de carga en las conducciones **HIDROPRESS**.

RELACIÓN TEMPERATURA/PRESIÓN DE SERVICIO

Las presiones de servicio de los tubos **HIDROPRESS** son indicadas para la conduccion de líquidos hasta temperaturas de + 20° C.

Siempre que los líquidos a transportar circulen a temperaturas superiores a + 20° C es necesario considerar la presión de servicio máxima admisible de acuerdo con el diagrama siguiente.



PRODUTO	Resist.		PRODUTO	Resist.		PRODUTO	Resist.		PRODUTO	Resist.	
	22°	60°		22°	60°		22°	60°		22°	60°
Acetato de etilo	N	N	Água Salgada	E	E	Cloreto de Zinco	E	E	Mercúrio	E	E
Acetato de Chumbo	E	E	Água Régia	E	E	Cloreto Férrico	E	E	Metano Seco	E	E
Acetato de Sódio	E	E	Álcool Butílico	E	E	Cloreto Ferroso	E	E	Metano Húmido	E	E
Acetato de Vinilo	N	N	Álcool Isobutílico	E	L	Cloreto Mercúrio	E	E	Metil Etil Acetona	N	N
Acetileno	E	E	Álcool Etilico	E	E	Cloreto Estânico	E	E	Nafta	E	E
Acetona	N	N	Álcool Metílico	E	E	Cloreto Estanoso	E	B	Naftalina	N	N
Ácidos Gordos	E	E	Álcool Propílico	E	E	Cresol	N	N	Nicotina	E	E
Ácido Acético até 20 %	E	E	Amoniaco Líquido	L	N	Cromato de Potássio	E	E	Nitrato de Alumínio	E	E
Ácido Acético 20 30%	E	B	Amoniaco Seco Gasoso	E	E	Cromato de Zinco	E	E	Nitrato de Magnésio	E	E
Ácido Acético 30 60 %	E	E	Anidrido Acético	N	N	Dextrina	E	E	Nitrato de Mercuroso	E	E
Ácido Acético 80 %	B	L	Anid. Carb. Gas. Húmido	E	E	Dimetlina	N	N	Nitrato de Níquel	E	E
Ácido Acético Glacial	B	N	Anidrido Carb. Sol. Aquosa	E	E	Diocitfitalato	N	N	Nitrato de Potássio	E	E
Ácido Arsénico 80 %	E	B	Anidrido Fosfórico	E	L	Éter Etilico	N	N	Nitrato de Prata	E	E
Ácido Benzóico	E	E	Anidrido Sulfúrico	E	E	Éter	N	N	Nitrato de Sódio	E	E
Ácido Bórico	E	E	Anid. Sulf. Gas. Húmido	E	L	Fenil Hidrazina	N	N	Nitrobenzol	N	N
Ácido Brômio	E	E	Anidrido Sulf. Líquido	B	N	Fenol	B	L	Óleos Combustíveis	E	E
Ácido Bromídrico	E	E	Anilina	N	N	Ferrocianeto de Potássio	E	E	Óleos e Gorduras	E	E
Ácido Carbônico	E	E	Asfalto	E	E	Ferrocianeto de Sódio	E	E	Óleos Lubrificantes	E	E
Ácido Cianídrico	E	E	Benzol	N	N	Fluor Gasoso Seco	E	E	Óleo de Algodão	E	E
Ácido Cítrico	E	E	Bicarbonato de Sódio	E	E	Fluor Gasoso Húmido	E	E	Óleo de Linhaça	E	E
Ácido Clorídrico 20%	E	E	Bissulfato de Cálcio	E	E	Fluoreto de Alumínio	E	E	Óleo de Ricino	E	E
Ácido Clorídrico 25-40%	E	E	Borato de Potássio	E	E	Fluoreto de Potássio	E	E	Oxigênio	E	E
Ácido Crômico 10%	E	E	Butadieno	E	E	Fluoreto de Amônio 25%	E	L	Ozono	B	B
Ácido Crômico 30%	E	L	Butano	E	E	Formaldeído	E	B	Perborato de Potássio	E	E
Ácido Crômico 40%	E	L	Butil Fenol	E	N	Fosfato de Tricresol	N	N	Permang. de potássio 10%	E	E
Ácido Crômico 50%	E	L	Carbonato de Amônio	E	E	Fosfato de Triamônico	E	E	Polpa e Sumos de Frutas	E	E
Ácido Fluorídrico 10%	E	L	Carbonato de Bário	E	E	Fosfato de Tribulítico	N	N	Produtos Quím. p/ Fotog.	E	E
Ácido Fluorídrico 48%	E	L	Carbonato de Cálcio	E	E	Fosfato de Trisódico	E	E	Salmoura	E	E
Ácido Fluossilícico	E	E	Carbonato de Magnésio	E	E	Fosfato de Triclorado	E	N	Sabões	E	E
Ácido Fôrmico	E	N	Carbonato de Potássio	E	E	Fosfogênio Gasoso	E	B	Solventes de Acetato Puros	N	N
Ácido Fosfórico 0-25%	E	B	Carbonato de Sódio	E	E	Fosfogênio Líquido	N	N	Solventes de cerato	N	N
Ácido Fosfórico 25-50%	E	E	Chumbo Tetraetilico	E	B	Frêon 12	E	-	Sulfato de alumínio	E	E
Ácido Fosfórico 50-85%	E	E	Cianeto de Potássio	E	E	Furfural	N	N	Sulfato de Cálcio	E	E
Ácido Hipocloroso	E	E	Cianeto de Sódio	E	E	Gás de Choq. ds Retortas	E	E	Sulfato de Hidroxilama	E	E
Ácido Maleico	E	E	Cianeto de Zinco	E	E	Gás de Iluminação	N	N	Sulfato de Laurilo	E	E
Ácido Málico	E	E	Ciclohexanol	N	N	Gasolina Bruta	E	E	Sulfato de Magnésio	E	E
Ácido Nítrico Anidro	N	N	Clicohexanona	N	N	Gasolina Refinada	E	-	Sulfato de Metilo	E	B
Ácido Nítrico 20%	E	L	Clorato de Cálcio	E	E	Glicerina	E	E	Sulfato de Níquel	E	E
Ácido Nítrico 40%	E	B	Clorato de Potássio	E	E	Glicol Etilico	E	E	Sulfato de Potássio	E	E
Ácido Nítrico 60%	B	N	Clorato de Sódio	E	B	Glucose	E	E	Sulfato de Sódio	E	E
Ácido Oleico	E	E	Cloridrato de Anilina	N	N	Heptano	E	E	Sulfato de Zinco	E	E
Ácido Oxálico	E	E	Cloridrato de Fenilhidraz	E	N	Hexano	E	N	Sulfato de Férrico	E	E
Ácido Palmítico 10%	E	E	Clorobenzol	N	N	Hidroquinona	E	E	Sulfato de Ferroso	E	E
Ácido Palmítico 70%	E	N	Clorofórmio	N	N	Hidrogênio	E	E	Sulfito de Sódio	E	E
Ácido Perclórico 10%	E	L	Cloro Gasoso Seco	B	B	Hidróxido de Amônio 28%	E	E	Sulfureto de Amônio	E	E
Ácido Perclórico 70%	E	N	Cloro Gasoso Húmido	B	L	Hidróxido de Cálcio	E	E	Sulfureto de Cálcio	E	E
Ácido Silícico	E	E	Cloreto de Alilo	N	N	Hidróxido de Magnésio	E	E	Sulfureto de Carbono	N	N
Ácido Sulfúrico 0-10%	E	E	Cloreto de Alumínio	E	-	Hidróxido de Potássio	E	E	Sulfureto de Sódio	E	E
Ácido Sulfúrico 10-75%	E	E	Cloreto de Amilo	N	N	Hidróxido de Sódio	E	E	Tetracloreto de Carbono	L	N
Ácido Sulfúrico 75-90%	E	E	Cloreto de Amônio	E	E	Hipossulfito de Sódio	E	E	Toluol	N	N
Ácido Sulfúrico 95%	E	B	Cloreto de Bário	E	E	Iodo	N	N	Tricloroetileno	N	N
Água de Bromo	E	E	Cloreto de Cálcio	E	E	Licor Branco (Ind. Papel)	E	E	Trietanolamina	E	B
Água de Cloro	E	E	Cloreto de Etilo	N	N	Licor de Kraft (Ind. Papel)	E	E	Trimetilpropano	E	B
Água Oxigenada 30%	E	E	Cloreto de Metileno	N	N	Licor Negro (Ind. Papel)	E	E	Ureia	E	E
Água Oxigenada 50%	E	E	Cloreto de Níquel	E	E	Licor Verde (Ind. Papel)	E	E	Vinagre	E	E
Água Oxigenada 90%	E	E	Cloreto de potássio	E	E	Licores	E	E	Vinho	E	E
Água Potável	E	E	Cloreto de Sódio	E	E	Melaço	E	E	Whisky	E	E
			Cloreto de Tionilo	N	N				Xilol	N	N

Código de Notações:

PRODUCTO	Resist		PRODUCTO	Resist		PRODUCTO	Resist		PRODUCTO	Resist	
	22°	60°		22°	60°		22°	60°		22°	60°
Acetato de etilo	N	N	Agua Salada	E	E	Cloruro de Zinc	E	E	Mercurio	E	E
Acetato de Plomo	E	E	Agua Régia	E	E	Cloruro Férrico	E	E	Metano Seco	E	E
Acetato de Sodio	E	E	Alcool Butílico	E	E	Cloruro Ferroso	E	E	Metano Húmedo	E	E
Acetato de Vinilo	N	N	Alcool Isobutílico	E	L	Cloruro Mercurio	E	E	Metil Etil Cetona	N	N
Acetileno	E	E	Alcool Etilico	E	E	Cloruro Estánico	E	E	Nafta	E	E
Cetona	N	N	Alcool Metílico	E	E	Cloruro Estanoso	E	B	Naftalina	N	N
Ácidos Grassos	E	E	Alcool Propílico	E	E	Cresol	N	N	Nicotina	E	E
Ácido Acético Hasta 20 %	E	E	Amomiaco Líquido	L	N	Cromato de Potasio	E	E	Nitrato de Aluminio	E	E
Ácido Acético 20 30%	E	B	Amomiaco Seco Gaseoso	E	E	Cromato de Zinc	E	E	Nitrato de Magnesio	E	E
Ácido Acético 30 60 %	E	E	Anhidrido Acético	N	N	Dextrina	E	E	Nitrato de Mercurioso	E	E
Ácido Acético 80 %	B	L	Anid. Carb. Gas. Húmedo	E	E	Dimetamina	N	N	Nitrato de Niquel	E	E
Ácido Acético Glacial	B	N	Anhidrido Carb. Sol. Acuosa	E	E	Diocitfitalato	N	N	Nitrato de Potasio	E	E
Ácido Arsénico 80 %	E	B	Anhidrido Fosfórico	E	L	Eter Etilico	N	N	Nitrato de Plata	E	E
Ácido Benzóico	E	E	Anhidrido Sulfúrico	E	E	Eter	N	N	Nitrato de Sodio	E	E
Ácido Bórico	E	E	Anid. Sulf. Gas. Húmedo	E	L	Fenil Hidrazina	N	N	Nitrobenzol	N	N
Ácido Brómico	E	E	Anhidrido Sulf. Líquido	B	N	Fenol	B	L	Aceites Combustibles	E	E
Ácido Brómidrico	E	E	Anilina	N	N	FerroCianato de Potasio	E	E	Aceitesy Grasas	E	E
Ácido Carbónico	E	E	Asfalto	E	E	FerroCianato de Sodio	E	E	Aceites Lubricantes	E	E
Ácido Cianhídrico	E	E	Benzol	N	N	Fluor Gaseoso Seco	E	E	Aceites de Algodón	E	E
Ácido Cítrico	E	E	Bicabornato de Sodio	E	E	Fluor Gaseoso Húmedo	E	E	Aceites de Linaza	E	E
Ácido Clorhídico 20%	E	E	Bissulfato de Calcio	E	E	Fluorato de Aluminio	E	E	Aceites de Ricino	E	E
Ácido Clorhídico 25-40%	E	E	Borato de Potasio	E	E	Fluorato de Potasio	E	E	Oxígeno	E	E
Ácido Crómico 10%	E	E	Butadieno	E	E	Fluorato de Amonio 25%	E	L	Ozono	B	B
Ácido Crómico 30%	E	L	Butano	E	E	Formaldehido	E	B	Perborato de Potasio	E	E
Ácido Crómico 40%	E	L	Butil Fenol	E	N	Fosfato de Tricresol	N	N	Permang. de Potasio 10%	E	E
Ácido Crómico 50%	E	L	Carbonato de Amonio	E	E	Fosfato de Triamónico	E	E	Pulpa y Zumos de Frutas	E	E
Ácido Fluorhídico 10%	E	L	Carbonato de Bario	E	E	Fosfato de Tribulítico	N	N	Productos Quím. p/ Fotog.	E	E
Ácido Fluorhídico 48%	E	L	Carbonato de Calcio	E	E	Fosfato de Trisódico	E	E	Salmuera	E	E
Ácido Fluosilícico	E	E	Carbonato de Magnesio	E	E	Fosfato de Triclorado	N	N	Jabones	E	E
Ácido Fórmico	E	N	Carbonato de Potasio	E	E	Fosfogénio Gaseoso	E	B	Disolventes de Acetato Puros	N	N
Ácido Fosfórico 0-25%	E	B	Carbonato de Sodio	E	E	Fosfogénio Líquido	N	N	Disolventes de Acetato	N	N
Ácido Fosfórico 25-50%	E	E	Plomo Tetraetilio	E	B	Freon 12	E	-	Sulfato de Aluminio	E	E
Ácido Fosfórico 50-85%	E	E	Cianato de Potasio	E	E	Furfural	N	N	Sulfato de Calcio	E	E
Ácido Hipocloroso	E	E	Cianato de Sodio	E	E	Gas de Choq. das Retortas	E	E	Sulfato de Hidroxilama	E	E
Ácido Maleico	E	E	Cianato de Zinc	E	E	Gas de Iluminación	N	N	Sulfato de Laurilo	E	E
Ácido Málico	E	E	Ciclohexanol	N	N	Gasolina Bruta	E	E	Sulfato de Magnesio	E	E
Ácido Nítrico Anhidro	N	N	Clicohexanona	N	N	Gasolina Refinada	E	-	Sulfato de Metilo	E	B
Ácido Nítrico 20%	E	L	Clorato de Calcio	E	E	Glicerina	E	E	Sulfato de Niquel	E	E
Ácido Nítrico 40%	E	B	Clorato de Potasio	E	E	Glicol Etilico	E	E	Sulfato de Potasio	E	E
Ácido Nítrico 60%	B	N	Clorato de Sodio	E	B	Glucosa	E	E	Sulfato de Sodio	E	E
Ácido Oleico	E	E	Clorhidrato de Anilina	N	N	Heptano	E	E	Sulfato de Zinc	E	E
Ácido Oxálico	E	E	Clorhidrato de Fenilhidraz	E	N	Hexano	E	N	Sulfato de Férrico	E	E
Ácido Palmítico 10%	E	E	Clorobenzol	N	N	Hidroquinona	E	E	Sulfato de Ferroso	E	E
Ácido Palmítico 70%	E	N	Cloroformio	N	N	Hidrógenio	E	E	Sulfito de Sodio	E	E
Ácido Perclórico 10%	E	L	Cloro Gaseoso Seco	B	B	Hidróxido de Amonio 28%	E	E	Sulfuro de Amonio	E	E
Ácido Perclórico 70%	E	N	Cloro Gaseoso Húmedo	B	L	Hidróxido de Calcio	E	E	Sulfuro de Calcio	E	E
Ácido Silícico	E	E	Cloruro de Alilo	N	N	Hidróxido de Magnesio	E	E	Sulfuro de Carbono	N	N
Ácido Sulfúrico 0-10%	E	E	Cloruro de Aluminio	E	-	Hidróxido de Potasio	E	E	Sulfuro de Sodio	E	E
Ácido Sulfúrico 10-75%	E	E	Cloruro de Amilo	N	N	Hidróxido de Sodio	E	E	TetraCloruro de Carbono	L	N
Ácido Sulfúrico 75-90%	E	E	Cloruro de Amonio	E	E	Hiposulfito de Sodio	E	E	Tolueno	N	N
Ácido Sulfúrico 95%	E	B	Cloruro de Bario	E	E	Iodo	N	N	Tricloroetileno	N	N
Agua de Bromo	E	E	Cloruro de Calcio	E	E	Licor Blanco (Ind. Papel)	E	E	Trietanolamina	E	B
Agua de Cloro	E	E	Cloruro de Etilo	N	N	Licor de Kraft (Ind. Papel)	E	E	Trimetilpropano	E	B
Agua Oxigenada 30%	E	E	Cloruro de Metileno	N	N	Licor Negro (Ind. Papel)	E	E	Ureia	E	E
Agua Oxigenada 50%	E	E	Cloruro de Niquel	E	E	Licor Verde (Ind. Papel)	E	E	Vinagre	E	E
Agua Oxigenada 90%	E	E	Cloruro de Potasio	E	E	Licores	E	E	Vino	E	E
Agua Potable	E	E	Cloruro de Sodio	E	E	Melaza	E	E	Whisky	E	E
			Cloruro de Tionilo	N	N				Xilol	N~	N

Código de Notaciones:

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA GAMA HIDROPRESS

A gama **HIDROPRESS** é fabricada a partir de **PVC** isento de plastificantes (**PVC** rígido). Os tubos são de cor cinzenta, opacos, não transmitem qualquer sabor aos líquidos e têm formulação atóxica, como o comprovam os ensaios efectuados no Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Caracterizam-se também por uma elevada inércia química. À temperatura ambiente são insensíveis à maior parte dos produtos químicos, bem como a um elevado número de compostos orgânicos.

SISTEMA DE LIGAÇÃO E ESTANQUIDADE

A condução de fluidos tem vindo a evoluir no sentido de se utilizarem processos de ligação e estanquidade, entre tubos e entre estes e os acessórios, por sistemas autoblocantes (isto é, cabeças de acoplamento nas quais são inseridos retentores de borracha sintética, processo que assegura uma perfeita estanquidade e uma rápida e simples ligação).

No sistema **HIDROPRESS**, a ligação é efectuada por uma junta do tipo integral, que designamos por junta **OR**, que consiste numa cabeça de acoplamento de parede reforçada, em cuja sede está alojado um retentor de borracha sintética resistente aos produtos químicos e ao envelhecimento. Esta cabeça de acoplamento obedece às tolerâncias previstas para a ligação, uma vez que o reforço da parede é obtido directamente durante a extrusão do tubo e não por mangas coladas posteriormente, que podem originar variações nas tolerâncias.

Para além das características já indicadas, o sistema **HIDROPRESS OR** apresenta a vantagem de poder ser utilizado para toda e qualquer condução de líquidos (considerando a sua resistência à pressão, temperatura e produtos químicos), quer utilizando exclusivamente acessórios **HIDROPRESS** quer associado a outros materiais.

Assim, a aplicação intercalada de aparelhagem de controlo, tal como válvulas, ventosas e bombas não constitui qualquer obstáculo, pois dispomos de acessórios de transição a outros materiais providos de ligações flangeoladas ou roscadas.



CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA GAMA HIDROPRESS

La gama **HIDROPRESS** se fabrica a partir de **PVC** exento de plastificantes (**PVC** rígido). Los tubos son de color gris y no no transmiten sabor a los líquidos y tienen formulación atóxica, como lo podemos comprobar en los ensayos efectuados en el Instituto Nacional de Salud Dr. Ricardo Jorge. Se caracteriza también por una elevada inercia química. A temperatura ambiente es insensible a la mayor parte de los productos químicos, así como a un elevado número de compuestos orgánicos.

SISTEMA DE UNIÓN Y ESTANQUEIDAD

La conducción de fluidos ha evolucionado en la dirección de utilizar nuevos procesos de unión y estanqueidad, entre tubos y entre éstos y los accesorios, por sistemas autobloqueantes (esto es, cabezas de acoplamiento en las cuales son insertadas las gomas sintéticas, procesos que aseguran una perfecta estanqueidad y una rápida y simple).

En el sistema **HIDROPRESS**, la unión es efectuada por una junta de tipo integral, que designamos como junta **OR**, que consiste en una cabeza de acoplamiento de pared reforzada, en cuya sede está alojada la goma sintética resistente a los productos químicos y al envejecimiento. Esa cabeza de acoplamiento obedece a las tolerancias previstas para una unión, ya que el refuerzo de la pared es obtenido directamente durante la extrusión del tubo y no por manguitos encolados posteriormente, que pueden originar variaciones en las tolerancias.

Además de las características ya indicadas, el sistema **HIDROPRESS OR**, presenta la ventaja de poder ser utilizado para cualquier conducción de líquidos (considerando su resistencia a la presión, temperatura y productos químicos), bien dea utilizando exclusivamente accesorios **HIDROPRESS** o asociado a otros materiales.

De éste modo, la aplicación intercalada de aparatos de control, tales como válvulas, ventosas, bombas no constituye ningún obstáculo, ya que disponemos de accesorios de transición a otros materiales provistos de uniones con brida o roscadas.

ACESSÓRIOS

Os acessórios encontram-se disponíveis na gama de diâmetros dos tubos e para pressões de serviço iguais a 10 Kg/cm² (para tubagem PN 16).

APLICAÇÕES MAIS CORRENTES

A série **HIDROPRESS** apresenta uma gama de acessórios visando principalmente as seguintes aplicações:

- Redes de abastecimento de água a aglomerados populacionais.
- Conduitas fixas de irrigação.
- Condução de produtos químicos agressivos.

PROCESSO DE FABRICO DOS ACESSÓRIOS

Todos os acessórios são fabricados totalmente em **PVC**, podendo ser revestidos exteriormente a poliéster reforçado com fibra de vidro. Tal processo permite que os líquidos contactem exclusivamente com **PVC**, o que garante uma igualdade de resistência química e atoxidade ao longo de toda a conduta, anulando assim as limitações que advêm da intercalação de outro tipo de material. Por outro lado, o revestimento exterior quando aplicado, aumenta-lhe extraordinariamente a resistência mecânica às cargas dos solos, sem dúvida muito superior à dos materiais tradicionais.

FORMULAÇÃO

- Atóxica

COR

- Cinzenta

RESISTÊNCIA QUÍMICA

- Conforme DIN 16 929

PRESSÕES DE SERVIÇO E DIÂMETROS

- Conforme norma NP - 1487/UNE 53-112

ACCESORIOS

Los accesorios se encuentran disponibles en la gama de diámetros de los tubos, y para presiones de servicio iguales a 10 Kg/cm² (para tubos de 6 y 10) y de 16 kg/cm² (para tubos de PN 16).

APLICACIONES MAS CORRIENTES

La serie **HIDROPRESS** presenta una gama de accesorios que ofrece principalmente las siguientes aplicaciones:

- Redes de abastecimiento de agua a poblaciones
- Conducciones fijas de riego
- Conducciones de productos químicos agresivos

PROCESO DE FABRICACIÓN DE ACCESORIOS

Todos los accesorios son fabricados totalmente en **PVC**, pudiendo ser revestidos exteriormente de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Tal proceso permite que los líquidos contacten exclusivamente con **PVC**, lo cual garantiza una igual resistencia química y atoxicidad a lo largo de toda la conducción, anulando así las limitaciones que provocaría la intercalación cuando fuera aplicable de otro tipo de materiales. Por otro lado, el revestimiento exterior aumenta extraordinariamente la resistencia mecánica de las cargas de los suelos sin duda muy superior a los materiales tradicionales.

FORMULACIÓN

- Atóxica

COLOR

- Gris

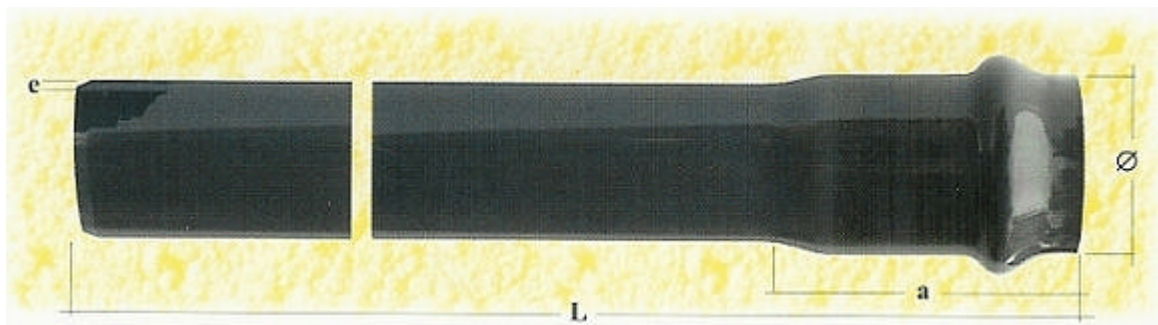
RESISTENCIA QUÍMICA

- De acuerdo a la norma DIN 16 929

PRESIONES DE SERVICIO Y DIÁMETROS

- De acuerdo a la norma NP-1487/UNE 53-112



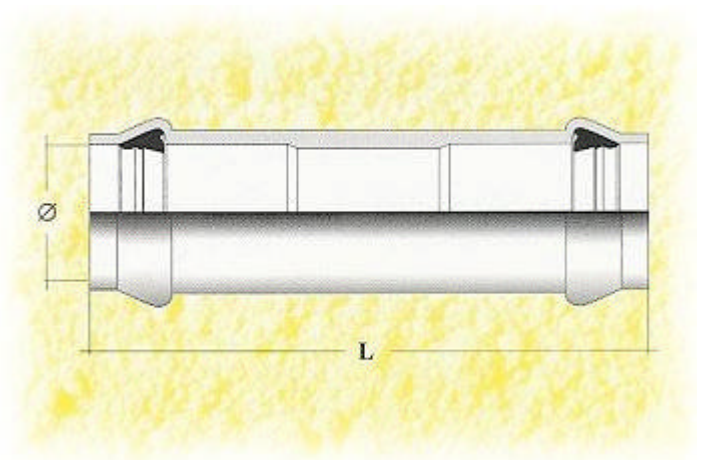
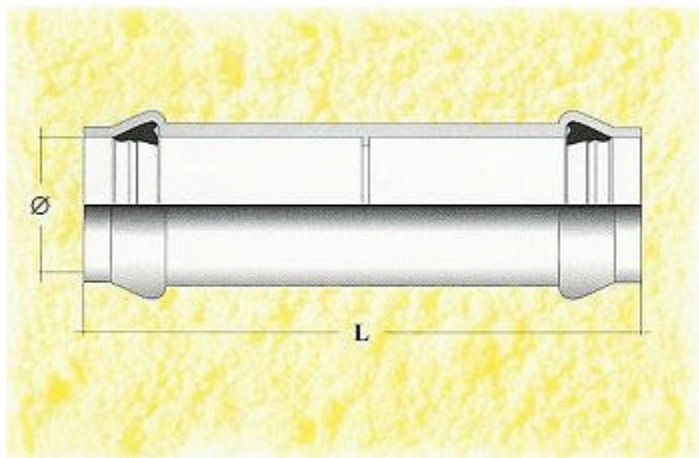


Referência Referencia	Pressão de serviço Presión de servicio (Kg/cm ²)	Dimensões Dimensiones			
		e (mm)	a (mm)	Ø (mm)	L (m)
63 TL - OR - AL	6	1,9	112	63	6
	10	3,0			
	16	4,7			
75 TL - OR - AL	6	2,2	119	75	6
	10	3,6			
	16	5,6			
90 TL - OR - AL	6	2,7	127	90	6
	10	4,3			
	16	6,7			
100 TL - OR - AL	6	3,2	139	110	6
	10	5,3			
	16	8,2			
125 TL - OR - AL	6	3,7	146	125	6
	10	6,0			
	16	9,3			
140 TL - OR - AL	6	4,1	154	140	6
	10	6,7			
	16	10,4			
160 TL - OR - AL	6	4,7	167	160	6
	10	7,7			
	16	11,9			
200 TL - OR - AL	6	5,9	182	200	6
	10	9,6			
	16	14,9			
250 TL - OR - AL	6	7,3	208,5	250	6
	10	11,9			
	16	18,6			
315 TL - OR - AL	6	9,2	218	315	6
	10	15,0			
	16	23,4			
400 TL - OR - AL	6	11,7	260	400	6
	10	19,1			
	16	29,7			
500 TL - OR - AL	6	14,6	300	500	6
	10	23,8			
630 TL - OR - AL	6	18,4	-	630	6
	10	30,0			
710 TL - OR - AL	6	20,7	-	710	6
	10	33,8			
800 TL - OR - AL	6	23,3	-	800	6
	10	38,1			

Ref. **TL** - TUBO LISO Ref. **OR** - C/ JUNTA INTEGRAL Ref. **AL** - C/ ABOCAMENTO POR COLAGEM
 Ref. **TL** - TUBO LISO Ref. **OR** - C/ JUNTA INTEGRAL Ref. **AL** - C/ UNIÓN POR ENCOLADO

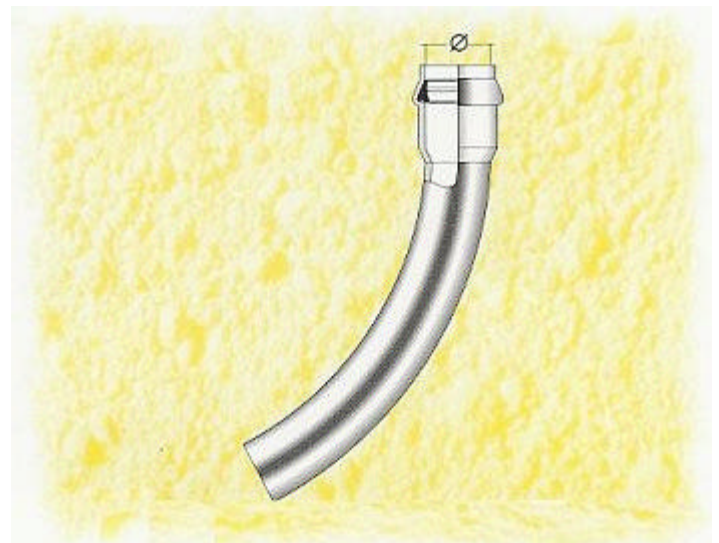
UNIÃO OR
UNIÓN OR

Ø	L (mm)
63	274
75	300
90	330
100	370
125	400
140	450
160	462
200	550
250	670
315	820
400	990
500	1232
630	1516
710	1674
800	1890

UNIÃO TELESCÓPICA OR
UNIÓN TELESCÓPICA OR

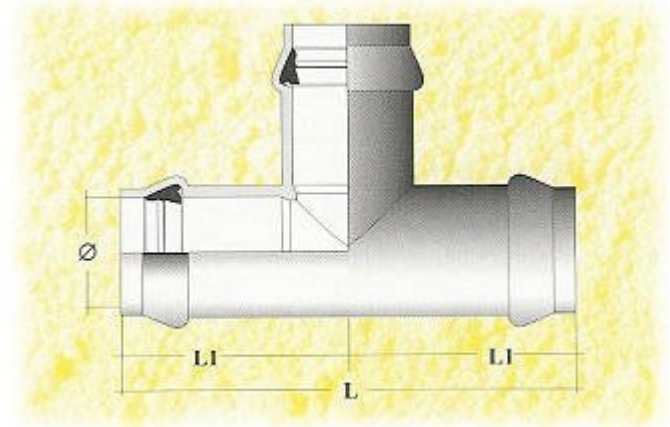
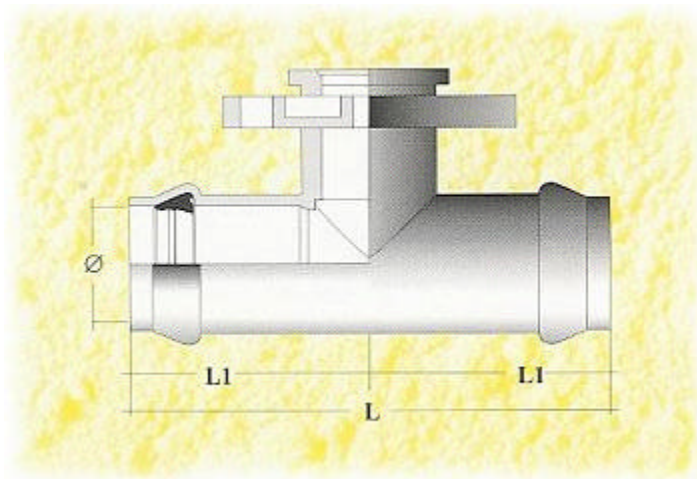
Ø	L (mm)
63	226
75	237
90	252
100	272
125	285
140	298
160	321
200	357
250	405
315	420
400	435
500	457
630	477
710	500
800	610

Ø	Espessura Espesor	Comprimento / Longitud (mm)			
		11°15'	22°30'	45°	90°
63	4,7	510	560	640	830
75	5,6	600	630	680	920
90	6,7	640	670	770	1000
100	8,2	700	730	890	1200
125	9,3	800	890	1000	1300
140	10,4	850	930	1040	1500
160	11,9	890	970	1100	1550
200	14,9	930	1000	1240	1740
250	20,8	700	700	850	850
315	23,4	750	750	900	900
400	29,7	900	900	1200	1200
500	37,0	1000	1000	1320	1320
630	46,7	1200	1200	1520	1520
710	52,6	1500	1500	1900	1900
800	59,3	1900	1900	2200	2200

CURVAS
CURVAS

**TÊ OR SIMPLES OU REDUÇÃO
TE OR SIMPLE O REDUCIDA**

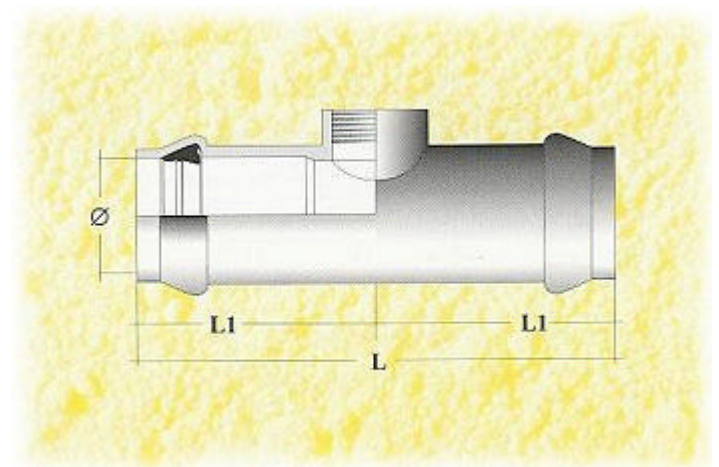
Ø	L (mm)	L1 (mm)
63	274	137
75	300	150
90	330	165
100	370	185
125	400	200
140	450	225
160	462	231
200	550	275
250	670	335
315	820	410
400	990	495
500	1232	616
630	1516	758
710	1674	837
800	1890	945


**TÊ OR FLANGEADO SIMPLES OU REDUÇÃO
TE OR COM BRIDA SIMPLE O REDUCIDA**


Ø	L (mm)	L1 (mm)
63	274	137
75	300	150
90	330	165
100	370	185
125	400	200
140	450	225
160	462	231
200	550	275
250	670	335
315	820	410
400	990	495
500	1232	616
630	1516	758
710	1674	837
800	1890	945

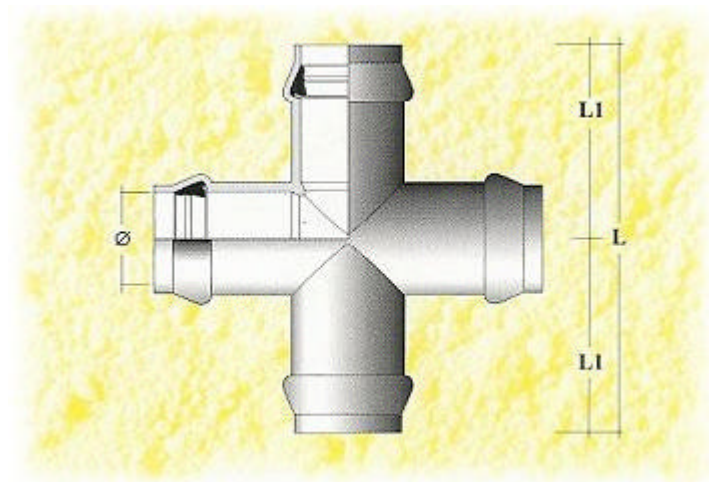
**TÊ OR COM SAÍDA ROSCADA
TE OR COM SALIDA ROSCADA**

Ø	L (mm)	L1 (mm)
63	274	137
75	300	150
90	330	165
100	370	185
125	400	200
140	450	225
160	462	231
200	550	275
250	670	335
315	820	410
400	990	495
500	1232	616
630	1516	758
710	1674	837
800	1890	945

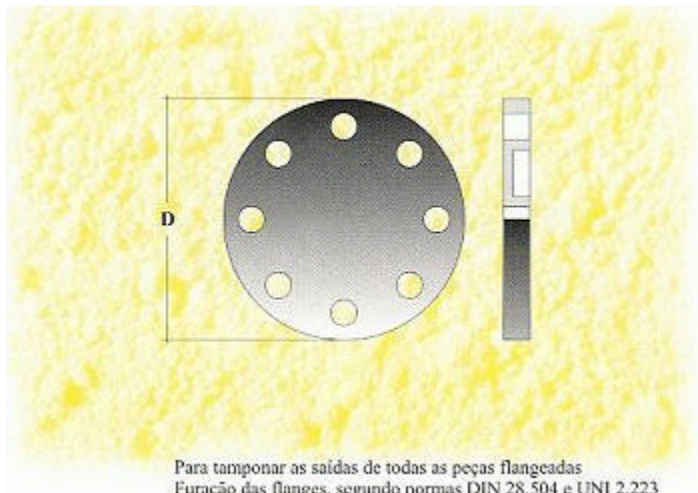


**CRUZETA OR SIMPLES OU REDUÇÃO
CRUZ OR SIMPLE O REDUCIDA**

Ø	L (mm)	L1 (mm)
63	274	137
75	300	150
90	330	165
100	370	185
125	400	200
140	450	225
160	462	231
200	550	275
250	670	335
315	820	410
400	990	495
500	1232	616
630	1516	758
710	1674	837
800	1890	945



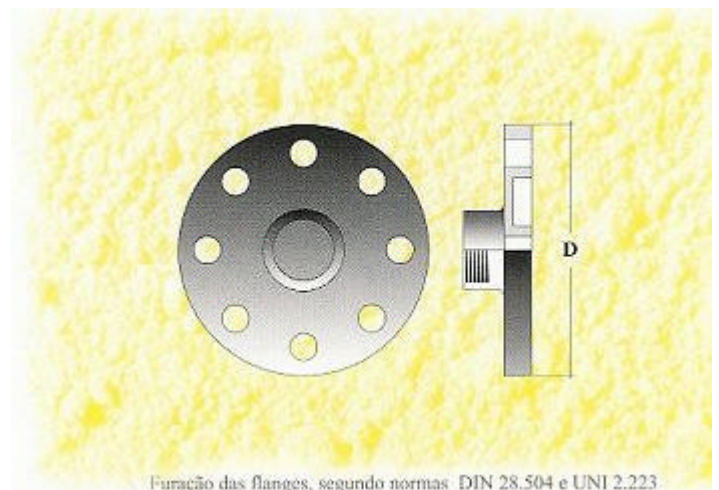
**FLANGE CEGA
BRIDA CIEGA**



Ø	D (mm)
63	165
75	185
90	200
100	220
125	230
140	250
160	285
200	340
250	395
315	445
400	550
500	655
630	790
710	880
800	980

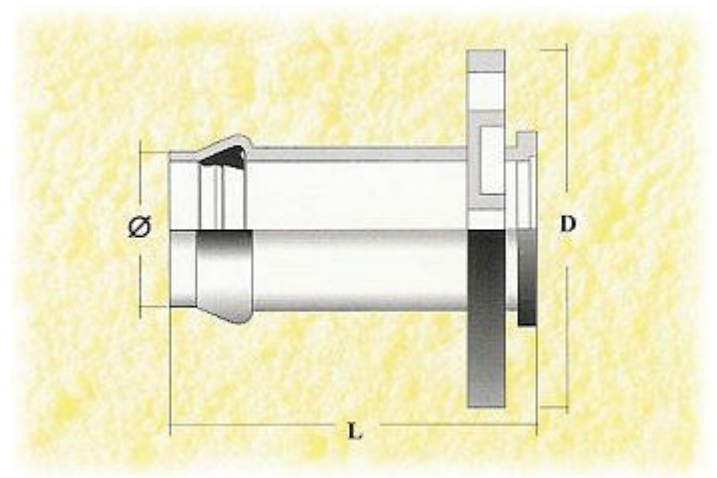
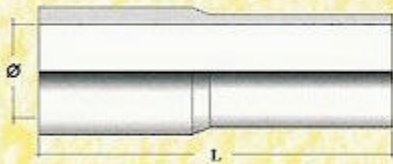
**FLANGE ROSCADA
BRIDA ROSCADA**

Ø	D (mm)
63	165
75	185
90	200
100	220
125	230
140	250
160	285
200	340
250	395
315	445
400	550
500	655
630	790
710	880
800	980



JUNTA OR FLANGEADA
JUNTA OR COM BRIDA

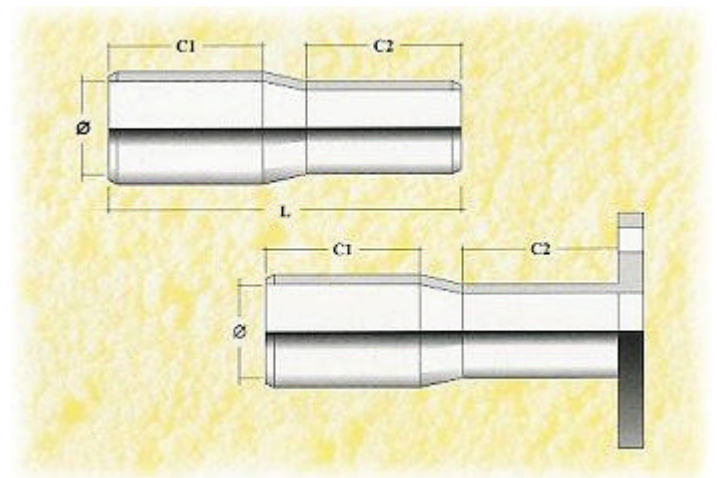
Ø	Dimensões (mm) Dimensiones (mm)	
	L	D
63	137,5	165
75	162,5	185
90	178,0	200
100	200,0	220
125	211,0	230
140	230,0	250
160	253,0	285
200	284,5	340
250	336,0	395
315	378,0	445
400	570,0	550
500	580,0	655
630	648,0	790
710	837,0	880
800	945,0	980


UNIÃO DE TRANSIÇÃO
UNIÓN DE TRANSICIÓN


Ø	L (mm)
63/66	236
63/66	236
75/86	248
75/86	248
90/96	270
90/118	270
110/118	290
110/145	290

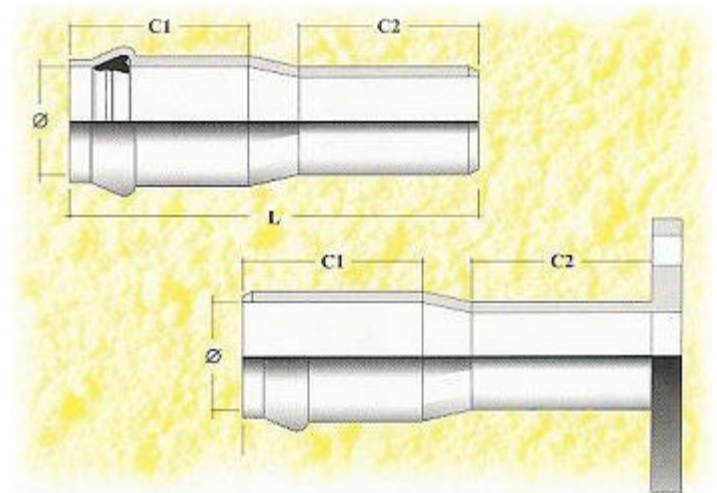
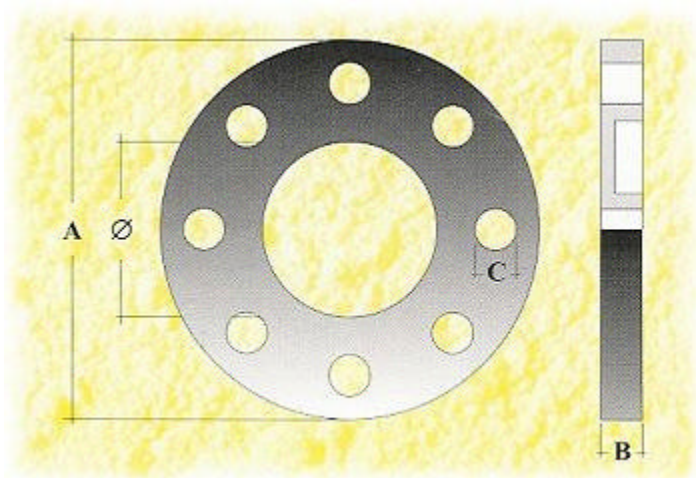
REDUÇÃO LISA E LISA FLANGEADA
REDUCCIÓN, LISA E LISA CON BRIDA

Ø	Dimensões (mm) Dimensiones (mm)		
	C1	C2	L
63	112,5	60,0	272,2
75	129,0	122,0	361,0
90	137,0	129,0	396,0
100	149,0	137,0	436,0
125	156,0	149,0	475,0
140	164,0	156,0	510,0
160	177,0	164,0	551,0
200	192,0	177,0	599,0
250	218,8	192,0	660,5
315	228,0	218,5	716,5
400	380,0	300,0	1000,0
500	480,0	320,0	1000,0
630	580,0	480,0	1400,0
710	690,0	580,0	1400,0
800	880,0	690,0	1530,0



REDUÇÃO OR E OR FLANGEADA
REDUCCIÓN OR Y OR CON BRIDA

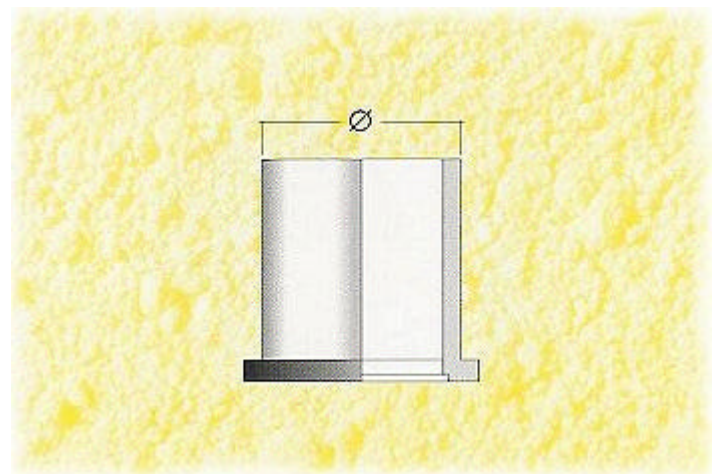
Ø	Dimensões (mm) Dimensiones (mm)		
	C1	C2	L
63	112,5	60,0	272,2
75	129,0	122,0	361,0
90	137,0	129,0	396,0
100	149,0	137,0	436,0
125	156,0	149,0	475,0
140	164,0	156,0	510,0
160	177,0	164,0	551,0
200	192,0	177,0	599,0
250	218,8	192,0	660,5
315	228,0	218,5	716,5
400	380,0	300,0	1000,0
500	480,0	320,0	1000,0
630	580,0	480,0	1400,0
710	690,0	580,0	1400,0
800	880,0	690,0	1530,0


FLANGE LIVRE PARA COLARINHO
BRIDA LIBRE PARA COLLARÍN


Ø	Dimensões (mm) Dimensiones (mm)			
	A	B	C	D
63	165	18	18	4
75	185	19	18	4
90	200	20	18	8
100	220	22	18	8
125	228	27	18	8
140	250	27	18	8
160	285	29	21	8
200	338	33	22	12
250	450	34	22	12
315	465	35	22	12
400	565	35	22	20
500	665	36	22	20
630	790	37	24	24
710	880	38	24	24
800	980	39	24	26

COLARINHO PARA FLANGE
COLLARÍN PARA BRIDA

Ø
63
75
90
100
125
140
160
200
250
315
400
500
630
710
800



REGRAS BÁSICAS PARA UMA MONTAGEM CORRECTA

Os tubos **HIDROPRESS** requerem cuidados de transporte e manuseamento idênticos aos dos materiais tradicionais:

Não instalar os tubos **HIDROPRESS** sobre uma superfície rígida e irregular.

Protegê-los devidamente de pedras e arestas vivas.

Não forçar o enfiamento das pontas macho dos tubos e acessórios nas cabeças de acoplamento.

Utilizar correctamente dispositivos supressores do golpe de aríete, sempre que os cálculos assim o aconselharem.

Não ultrapassar as temperaturas e pressões de serviço recomendadas para cada tipo de tubo.

Não transportar líquidos quimicamente incompatíveis com o **PVC**.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ter em atenção que os cuidados a observar na montagem das condutas de pressão dos materiais tradicionais impõem-se igualmente para as condutas **HIDROPRESS**, nomeadamente:

- Profundidade e largura mínima das valas.
- Regularização do leito de assentamento das condutas.
- Melhoria dos leitos, quando irregulares, pela adição de materiais de fina Granulometria (areia, saibro fino).
- Alinhamento da conduta.
- Tapamento das valas - cuidados a observar na compactação do terreno.

LIGAÇÃO DE TUBOS E ACESSÓRIOS

Os tubos e acessórios **HIDROPRESS** estão providos de uma cabeça de acoplamento, na qual está inserido um anel de borracha sintética, formando uma junta de tipo integral que designamos por Junta **OR**.

Nesta cabeça de acoplamento vai enfiar-se a ponta macho do tubo, devendo a extremidade da ponta macho ser chanfrada.

COLOCAÇÃO DO ANEL DE BORRACHA OR

O anel OR deve ser colocado na sede da cabeça de acoplamento, tal como se indica na figura, pois só nesta posição se obtém a estanqueidade da junta.



TER EM ATENÇÃO QUE O ANEL DEVE SER COLOCADO COMO SE INDICA NA FIGURA, ISTO É A PARTE MAIS FINA DO PERFIL DEVE SER COLOCADA PARA O EXTERIOR DA CABEÇA DE ACOPLAMENTO.

REGRAS BÁSICAS PARA UN MONTAJE CORRECTO

Los tubos **HIDROPRESS** requieren cuidados de transporte y manejo idénticos a los materiales tradicionales:

No instalar los tubos **HIDROPRESS** sobre una superficie rígida e irregular.

Protegerlos debidamente de piedras y aristas vivas.

No forzar la alienación de las puntas macho de los tubos y acesorios en las cabezas de acoplamiento.

Utilizar correctamente dispositivos supresores del golpe de ariete, siempre que el cálculo asim lo aconseje.

No sobrepasar las temperaturas y presiones de servicio recomendadas para cada tipo de tubo.

No transportar líquidos químicamente incompatibles con el **PVC**.

CONSIDERACIONES GENERALES

Prestar atención que los cuidados a observar en la montaje de las conducciones de presión de los materiales tradicionales, se impone igualmente para las conducciones **HIDROPRESS**, con respecto a:

- Profundidad y anchura mínima de las zanjas.
- Regularización del lecho de asentamiento de las conducciones.
- Mejora de los lechos, cuando sean irregulares, por la adición de materiales de granulometría fina (arena, gravilla fina).
- Alineación de las conducciones.
- Tapado de las zanjas - cuidados a observar en la compactación del terreno.

UNIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS

Los tubos y accesorios **HIDROPRESS** están provistos de una cabeza de acoplamiento, en la cual está inserto un anillo de goma sintética, formando una junta de tipo integral que designamos por junta **OR**.

En esta cabeza de acoplamiento se va a alinear la punta macho del tubo. La extremidad de la punta macho debe ser biselada.

COLOCACIÓN DEL ANILLO DE GOMA OR

El anillo OR debe ser colocado en el alojamiento de la cabeza de acoplamiento, tal y como se indica en la figura, ya que sólo ésta posición se obtiene una estanqueidad de la junta.

PRESTAR ATENCIÓN A QUE EL ANILLO SEA COLOCADO COMO SE INDICA EN LA FIGURA, ES DECIR, LA PARTE MAS FINA DEL PERFIL DEBE SER COLOCADA HACIA EL EXTERIOR DE LA CABEZA DE ACOPLAMIENTO.

Antes de inserir anel OR, limpar a sede de alojamento e o próprio anel com diluente especial. Para facilitar o alojamento, apertar o anel tal como se indica na Figura ao lado e seguidamente colocá-lo de acordo com a Figura abaixo



Antes de insertar el anillo OR, limpiar el alojamiento y el propio anillo, con disolvente especial. Para facilitar el alojamiento, apretar el anillo tal y como se indica en la Figura abajo, seguidamente colocarlo de acuerdo a la Figura al lado.



ENFIAMENTO DA PONTA MACHO (PONTA LISA)

Tanto o interior da cabeça de acoplamento como a ponta macho que vai enfiar naquela devem estar isentos de gorduras ou areias. Deve cobrir-se o bordo chanfrado da ponta macho com um lubrificante, de preferência vaselina sólida nas quantidades indicadas no Quadro.

NÃO UTILIZAR ÓLEOS MINERAIS.

Após esta operação, enfiar totalmente a ponta macho na cabeça de acoplamento, não sem antes confirmar se o Anel OR se mantém na posição correcta. Com a ponta totalmente enfiada, fazer-lhe uma marcação, desafiando-a seguidamente nunca menos de 10 mm, tomando como referência a marcação feita (Figura e quadro).



ALIEACIÓN DE LA PUNTA (PUNTA LISA)

Tanto el interior de la cabeza de acoplamiento como la punta macho que va a ser alineada en ella, deben estar exentas de grasas y arenas. Se cubre el borde biselado de la punta macho, con un lubricante, preferentemente vaselina sólida, en la cantidad indicada en el Cuadro.

NÃO UTILIZAR ACEITES MINERAIS.

Después de ésta operación, alinear totalmente la punta macho en la cabeza de acoplamiento, no sin confirmar previamente que el anillo OR se mantiene en la posición correcta. Con una punta totalmente alineada, hacerle una marca, desalineando seguidamente nunca menos de 10 mm, tomando como referencia la marcación hecha (Figura y cuadro).

QUANTIDADE DE LUBRIFICANTE NECESSÁRIA PARA 10 ACOPLAMENTOS QUANTIDAD DE LUBRIFICANTE NECESARIO PARA 10 ACOPLAMIENTOS

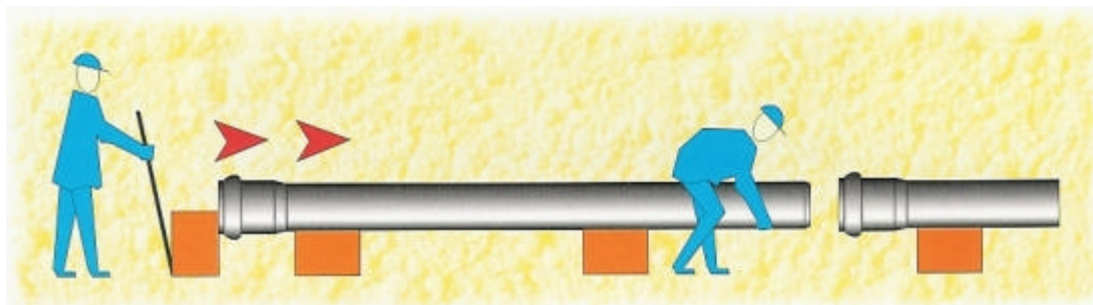
Ø	63	75	90	110	125	140	160	200	250	315	400	500
Quantidade (gr) Cantidad (gr)	16	20	25	33	40	50	60	100	125	250	-	-

ENFIAMENTO DE TUBOS

Deve ser efectuado por dois operadores, um segurando a cabeça de acoplamento e outro enfiando a ponta macho. Para simplificar esta operação pode utilizar-se o processo indicado na Figura.

ALINEACIÓN DE TUBOS

Debe ser efectuado por dos operadores, un sejeta la cabeza de acoplamiento y el otro alinea la punta macho. Para simplificar ésta operación se puede utilizar el proceso indicado en la Figura.



CONDUTAS ENTERRADAS ABERTURA E TAPAMENTO DE VALAS

O assentamento das condutas **HIDROPRESS** deve obedecer às normas gerais atrás indicadas, já que a sua duração está dependente do maior ou menor cuidado com que esse assentamento for realizado.

Assim o fundo da vala deve ser liso e isento de pedras. Formar de preferência uma cama com aproximadamente 10 cm de areia fina para assentamento do tubo, devendo a largura da vala ser pelo menos igual ao diâmetro do tubo acrescido de 40 cm.



O sistema de acoplamento **OR** permite pequenas flexões no sentido horizontal.

O reconhecimento das condutas deve ser efectuado de modo que não hajam pedras de arestas vivas ou de grossa Granulometria, a menos de 30 cm acima da geratriz superior do tubo. As zonas de acessórios ou aparelhos de corte só devem ser recobertas após ensaios de pressão.

PROFUNDIDADE DA INSERÇÃO

A marcação da profundidade da inserção da ponta macho pode ser efectuada antes do enfiamento podendo para tal utilizarem-se os valores indicados no quadro seguinte.

QUADRO DE PROFUNDIDADE DA INSERÇÃO

Ø	63	75	90	110	125	140	160	200	250	315
Profundidade (mm)	94	98	105	114	117	122	133	142	158	175
Profundidad (mm)										

ALTERAÇÕES DE CONDUTAS ABERTURA DE NOVOS RAMAIS

Caso haja necessidade de introduzir alterações numa conduta, por introdução ou substituição de acessórios, utilizar a nossa união telescópica, efectuando a montagem indicada na Figura abaixo.



CONDUCCIONES ENTERRADAS APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS

El asentamiento de las conducciones **HIDROPRESS**, debe obedecer a las normas generales antes indicadas, ya que su duración depende del mayor o menor cuidado con el que éste asentamiento sea realizado.

Por tanto el fondo de la zanja debe estar liso y exento de piedras. Formar preferentemente una cama con aproximadamente 10 cm de arena fina para el asentamiento del tubo, debiendo ser la zanja por lo menos igual al diámetro del tubo incrementado en 40 cm.

El sistema de acoplamiento **OR** permite pequeñas flexiones en el sentido horizontal.

El recubrimiento de conducciones debe ser efectuado de modo que no haya piedras de aristas vivas o de granulometría gruesa, como mínimo hasta 30 cm encima de la generatriz superior del tubo. Las zonas de accesorios o aparatos de corte sólo deben ser recubiertas después de los ensayos de presión.

PROFUNDIDAD DE INTRODUCCIÓN

El marcado de la profundidad de introducción de la punta macho puede ser efectuada antes de la alineación, pudiendo utilizarse para tal fin los valores indicados en el cuadro.

TABLA DE PROFUNDIDAD DE INTRODUCCIÓN

ALTERACIONES EN LAS CONDUCCIONES APERTURA DE NUEVOS RAMALES

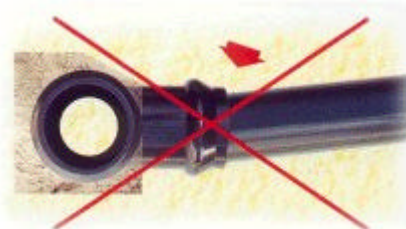
En caso de ser necesario introducir alteraciones en una conducción, por introducción o sustitución de accesorios, se puede utilizar nuestra unión telescópica, efectuando el montaje indicado en la Figura abajo.

MACIÇOS DE ANCORAGEM

Antes de efectuar os ensaios de pressão das condutas, apoiar todos os acessórios de mudança de direcção em maciços de cimento, a fim de anular os esforços laterais. A reacção do apoio depende do diâmetro do tubo e da pressão de ensaio.

**MACIZOS DE CEMENTO**

Antes de efectuar los ensayos de presión, apoyar todos los accesorios de cambio de dirección en macizos de cemento, con el fin de anular los esfuerzos laterales. La reacción de apoyo depende del diámetro del tubo y de la presión de ensayo.

**CONDUTAS AO AR LIVRE E NORMAS DE FIXAÇÃO**

As cabeças de acoplamento **OR** não estão preparadas para resistir aos esforços axiais.

Em casos de colocação de condutas ao ar livre é conveniente apoiar ou fixar os tubos e os acessórios. Estes apoios podem ser abraçadeiras para os tubos e maciços para os acessórios.

Nos tubos há a considerar dois tipos de abraçadeiras: abraçadeiras de fixação que devem ser colocadas nas cabeças de acoplamento e tal como o seu nome indica devem fixar totalmente o tubo; e abraçadeiras de passagem, colocadas fora das cabeças de acoplamento (não devem apertar o tubo, a fim de permitir as contracções e dilatações longitudinais) e que se destinam apenas a manter o alinhamento.

As abraçadeiras de passagem devem ser colocadas em distâncias correspondentes de 10 a 12 vezes o diâmetro do tubo.

CONDUCCIONES AL AIRE LIBRE Y NORMAS DE FIJACIÓN

Las cabezas de acoplamiento **OR** no están preparadas para resistir a los esfuerzos axiales.

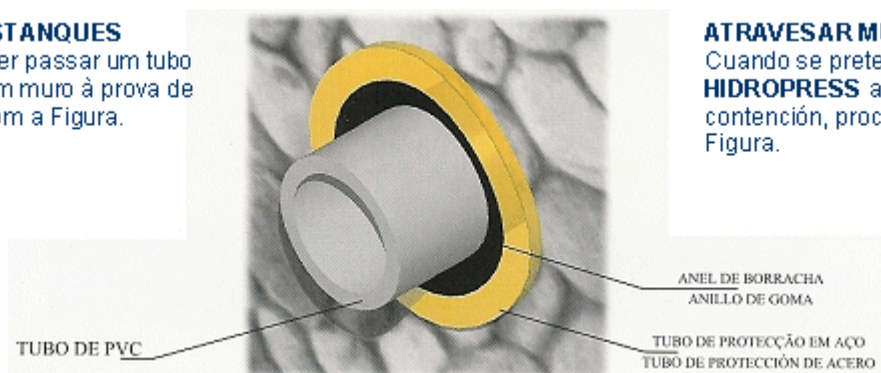
En casos de colocación de conducciones al aire libre, es conveniente apoyar o fijar los tubos y los accesorios. Estos apoyos pueden ser abrazaderas para los tubos y macizos para los accesorios.

En los tubos hay que considerar dos tipos de abrazaderas: las de fijación que deben ser colocadas en las cabezas de acoplamiento y tal y como su nombre indica, deben fijar totalmente el tubo; y abrazaderas de paso, colocadas fuera de las cabezas de acoplamiento (no deben oprimir el tubo, con el fin de permitir las contracciones y dilataciones longitudinales) y que se destinan además a mantener la alineación.

Las abrazaderas de paso deben ser colocadas a distancias equivalentes a 10 o 12 veces el diámetro del tubo.

TRAVESSIA DE MUROS ESTANQUES

Sempre que se pretenda fazer passar um tubo **HIDROPRESS** através de um muro à prova de água, proceder de acordo com a Figura.

**ATRAVESAR MUROS DE CONTENCIÓN**

Cuando se pretenda hacer pasar un tubo **HIDROPRESS** a través de un muro de contención, proceder de acuerdo con la Figura.

ACESSÓRIOS E TUBOS DE PVC PARA COLAGEM

1. A colagem requer conhecimentos técnicos adequados, que podem ser adquiridos com o treino apropriado.

De seguida, fornecemos informação acerca do procedimento de colagem.

2. Ferramentas e equipamento

- Cola
- Pincel
- Diluente
- Papel absorvente

3. Preparação

O tubo deve ter o chanfro em perfeitas condições, de forma a facilitar a operação de colagem, uma vez que a camada de cola seja removida quando o tubo é introduzido no acessório.

Nota: Se necessário, marcar a posição desejada no tubo e no acessório antes de proceder à colagem.

Marcar na extremidade do tubo, o comprimento até onde se pretende fazer a colagem, para que seja possível a verificação da sua completa introdução.

Se o diâmetro externo do tubo e o diâmetro interno do acessório estiverem nos extremos opostos das respectivas tolerâncias, então o tubo não pode ser introduzido no acessório enquanto não tiver sido aplicada a cola.

Em qualquer dos casos é recomendada a verificação antes da aplicação da cola.

A consistência da cola deve ser tal que esta flua ao longo do pincel após ter sido retirado na embalagem.

Se tal não acontecer a cola não está em condições de ser utilizada.

Tanto a cola como o diluente devem ser guardados em lugar seco e fresco.

4. Colagem

4.1. Limpar as extremidades do tubo e do acessório com tudo e do acessório com um pano limpo de forma a remover eventuais sujidades.

4.2. Limpar o exterior da extremidade do tubo e o interior do acessório com diluente e papel absorvente.

Usar um pedaço de papel limpo em cada utilização.

As áreas limpas devem ser secas antes da cola ser aplicada.

ACESORIOS Y TUBOS DE PVC PARA ENCOLADO

1. El encolado requiere conocimientos técnicos adecuados, que pueden ser adquiridos con la práctica apropiada.

A continuación, proporcionamos información acerca del procedimiento de encolado.

2. Herramientas y equipamiento

- Adhesivo
- Pincel
- Disolvente
- Papel absorbente

3. Preparación

El tubo debe tener un bisel en perfectas condiciones de forma que facilite la operación de encolado, y así mismo evitar que la capa de adhesivo sea arrastada cuándo el tubo es introducido en el accesorio.

Nota: Es necesario marcar la posición deseada en el tubo y en el accesorio antes de proceder al encolado.

Marcar en el extremo del tubo, la longitud hasta la que se pretende hacer el encolado, para que sea posible verificar su completa introducción.

Si el diámetro externo del tubo y el diámetro interno del accesorio estuvieran en los extremos opuestos de las respectivas tolerancias, el tubo no puede ser introducido en el accesorio mientras no haya sido aplicado el adhesivo.

En cualquiera de los dos casos es recomendable una verificación antes de la aplicación del adhesivo.

La consistencia del adhesivo debe ser tal que éste fluya a lo largo del pincel después de haber sido recogido del recipiente. Si ésto no ocurriera el adhesivo no ésta en condiciones de ser utilizado.

Tanto el adhesivo como el disolvente deben ser guardados en lugar seco y fresco.

4. Encolado

4.1. Limpiar los extremos del tubo y del accesorio con un paño limpio para retirar la posible suciedad.

4.2. Limpiar el exterior del extremo del tubo y el interior del accesorio con disolvente y papel absorbente.

Usar un pedazo de papel limpio en cada utilización.

Las áreas limpias deben secarse antes de aplicar el adhesivo.



Nota: As extremidades a colar devem estar secas e livres de gorduras e sujidades

Atenção: Os tubos de **PVC** devem apresentar uma superfície lustrosa. Para assegurar uma colagem perfeita, o processo de limpeza deve ser repetido até que a superfície do tubo fique com um aspecto uniforme.

As zonas a colar devem ser mantidas entre 20 a 30° C durante aproximadamente 10 minutos.

Quando a colagem é efectuada no Verão, o sobreaquecimento deve ser evitado, protegendo as zonas a colar da luz do sol directa.

Se necessário, as extremidades a colar devem ser arrefecidas com água antes de iniciar o procedimento de colagem.

À temperatura de 25° C o tempo de manuseamento de colagem é cerca de 4 minutos e diminui a temperaturas superiores. Para uma camada de cola de 1mm, à temperatura de 40° C é apenas de 2 minutos.

A cola deve ser aplicada e a colagem feita dentro do tempo de manuseamento.

4.3. Começar por aplicar uma camada normal de cola no acessório e depois uma camada fina na extremidade do tubo exercendo uma pressão firme no pincel. As pinceladas devem ser sempre na direcção axial.

Nota: A colagem pode ser levada a cabo apenas por uma pessoa no caso de tubos com diâmetro até 90mm. Para tubos maiores, são necessárias duas pessoas, de forma a que uma aplique a cola no acessório e outra no tubo, em simultâneo, para que não seja excedido o tempo de manuseamento.

Remover qualquer película que se tenha formado na superfície da cola.

Para assegurar que ambas as superfícies de colagem são completamente cobertas com uma camada uniforme de cola, o pincel deve ser generosamente molhado.

Após a utilização, limpar o pincel com papel absorvente seco.

Os pincéis devem estar secos antes da sua reutilização.

Colocar a tampa na embalagem da cola após a utilização, de modo a evitar a evaporação.

4.4. Empurrar o tubo e o acessório simultaneamente sem rodar e no alinhamento correcto. Manter esta posição antes de iniciar a ligação.

Nota: Los extremos a encolar deben estar secos y libres de grasa y suciedad.

Atención: Los tubos de **PVC** deben presentar una superficie brillante. Para asegurar un encolado perfecto el proceso de limpieza debe ser repetido hasta que la superficie del tubo tenga un aspecto uniforme.

Las zonas a encolar deben ser mantenidas entre 20 y 30° C durante aproximadamente 10 minutos.

Quando el encolado se efectua en verano, se debe evitar el sobrecalentamiento, protegiendo de la acción directa del sol las zonas a encolar.

Si fuera necesario, los extremos a encolar deben ser refrigerados con agua antes de iniciar el procedimiento de encolado.

A la temperatura de 25° C el tiempo de operación de encolado es de cerca de 4 minutos y disminuye a temperaturas superiores. Para una capa de cola de 1 mm, a la temperatura de 40° C es de apenas 2 minutos.

El adhesivo debe ser aplicado y el encolado efectuado dentro del tiempo de operación.

4.3. Comenzar aplicando una capa normal de adhesivo en el accesorio y después una capa fina en el extremo del tubo ejerciendo una presión firme en el pincel. Las pinceladas deben ser siempre en la dirección axial.

Nota: El encolado puede ser llevado a cabo por sólo una persona en el caso de los tubos con diámetro menor o igual a 90 mm. Para tubos mayores, son necesarias dos personas, de forma que una aplique la cola en el accesorio y otra en el tubo, simultáneamente, para que no exceda del tiempo de operación.

Retirar toda película que se haya formado en la superficie del adhesivo.

Para asegurar que ambas superficies de encolado están completamente cubiertas de una capa fina de adhesivo, el pincel debe ser mojado generosamente.

Después de la utilización, limpiar el pincel con papel absorbente seco. Los pinceles deben estar secos antes de su reutilización.

Colocar un tape en el bote de adhesivo después de su utilización, para evitar la evaporación.

4.4. Empujar el tubo y el accesorio simultáneamente sin girar y con la alineación correcta. Mantener ésta posición antes de iniciar la unión.



Nota: Introduzir o tubo até à profundidade máxima do acessório e verificar se está na posição correcta.

4.5. Remover o excesso de cola imediatamente, usando papel absorvente.

Nota: Tanto a cola como o diluente atacam o PVC. Tubos e acessórios não devem ser deixados em contacto com papel que contenha resíduos de cola ou diluente.

5. Período de secagem e Pressão de Ensaio

5.1. Período de Secagem

A duração do período de secagem antes da ligação ser sujeita a pressões de ensaio ou de operação depende da temperatura ambiente.

Como regra geral, deixar secar pelo menos 15 horas no caso da pressão de ensaio ser 15 bar e no mínimo 24 horas se for 21 bar.

O tempo é contado após efectuada a última ligação e até ser atingido o valor da pressão de ensaio.

Se a tubagem for para ser testada apenas à pressão de operação, após modificações ou reparações, então aplica-se uma regra simples:

1 hora de espera por cada bar de pressão operatória.

5.2. Ensaio de pressão com meio líquido

Como regra geral, a pressão de ensaio não deve exceder a pressão nominal em mais de 5 bar, isto é:

- Para PN 10: Pressão de ensaio máxima - 15 bar;
- Para PN 16: Pressão de ensaio máxima - 21 bar;

5.3. Ensaio de pressão com meio gasoso

Se o ensaio de pressão é feito com gás inerte ou outros gases, a pressão de ensaio não deve exceder a pressão operatória máxima permitida em mais de 2 bar.

Nota: Introducir el tubo hasta la profundidad máxima del accesorio y verificar si está en la posición correcta.

4.5. Retirar el exceso de adhesivo inmediatamente, usando papel absorbente.

Nota: Tanto el adhesivo como el disolvente atacan al PVC. Tubos y accesorios no deben dejarse en contacto con papel que contenga restos de adhesivo o disolvente.

5. Período de secado y presión de ensayo.

5.1. Período de secado.

La duración del periodo de secado que debe transcurrir antes de someter la unión a presiones de ensayo o de trabajo, depende de la temperatura ambiente.

Como regla general, dejar secar al menos durante 15 horas en el caso de que el ensayo de presión interior sea 15 bares y como mínimo 24 horas si fuera 21 bares.

El tiempo se cuenta después de efectuada la última unión y ser alcanzado el valor de la presión de ensayo.

Si la tubería se va a ensayar sólo a la presión de trabajo, después de modificaciones o reparaciones, se aplica un simple regla:

1 hora de espera por cada bar de presión de trabajo.

5.2. Ensayo de presión con un medio líquido

Como regla general, la presión de ensayo no debe exceder la presión nominal en mas de 5 bares, es decir:

- Para PN 10: Presión de ensayo máxima - 15 bar;
- Para PN 16: Presión de ensayo máxima - 21 bar;

5.3. Ensayo de presión con medio gaseoso

Si el ensayo de presión se hace con gas inerte u otro gases, la presión de ensayo no debe exceder la presión de trabajo máxima permitida en más de 2 bares.

CÁLCULO DE CONDUTAS

O cálculo das condutas para qualquer sistema de distribuição de líquidos, pressupõe o conhecimento prévio de um determinado número de dados base. Para um sistema de distribuição de águas teremos:

- Captação (tomada de água)
- Elevação e Adução
- Tratamento (se necessário)
- Reservatórios de distribuição
- Redes de distribuição

A elaboração do projecto hidráulico é precedido de:

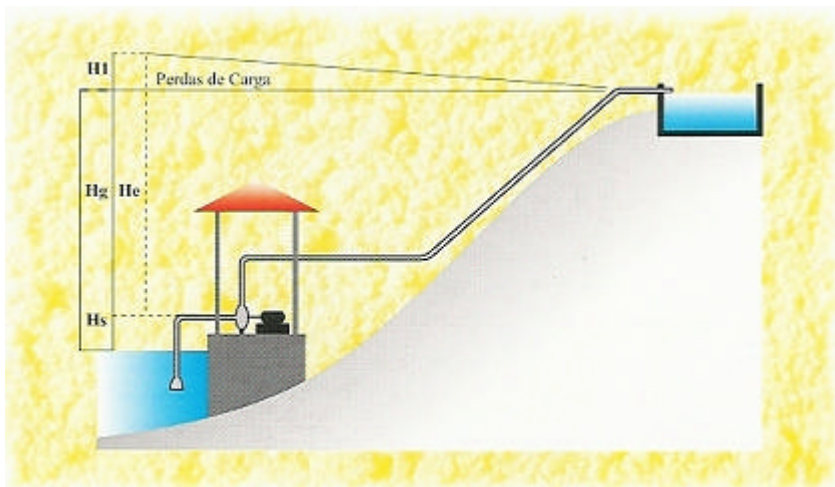
- Levantamento topográfico, com altimetria.
- Obtenção de dados físicos e demográficos da zona.
- Levantamento das instalações eventualmente existentes.
- Levantamento das condições sanitárias.
- Determinação dos caudais disponíveis na zona e sua classificação.
- Determinação dos consumos previsíveis.

Daqui obteremos os dados necessários para o cálculo das condutas:

- Comprimento da conduta
- Desnível
- Caudal exigido

A partir destes valores procede-se à atribuição do diâmetro da conduta e pressão de serviço, tendo em atenção as perdas resultantes do atrito das paredes dos tubos sobre o líquido transportado.

Assim, o conjunto elevatório (bomba-motor) deverá vencer a diferença de nível entre os dois pontos extremos, acrescido das perdas de carga ao longo de toda a conduta, resultante não só do tubo como dos acessórios



Na figura acima estão representados em esquema os seguintes parâmetros:

- Hg - altura geométrica (diferença de nível)
- Hs - altura de sucção (altura entre o eixo da bomba e a água a elevar)
- He - altura de elevação (diferença de nível entre o eixo da bomba e o ponto máximo de elevação) em que:

$$H_s + H_e = H_g$$

A altura manométrica (Hman) é obtida a partir de

$$H_{man} = H_g + \text{perdas de carga (totais)}$$

GRUPO ELEVATÓRIO

A potência de um grupo elevatório será dada por

$$P = W.Q.H_{man}/75 \times \eta$$

CÁLCULO DE CONDUCCIONES

El cálculo de las condutas para cualquier sistema de distribución de líquidos, presupone conocimiento previo de un determinado número de datos básicos. Para un sistema de distribución de aguas tendremos:

- Captación (toma de agua)
- Elevación
- Tratamiento (en caso necesario)
- Reserva de distribución
- Redes de distribución

La elaboración del proyecto hidráulico está precedida por:

- Medidas topográficas, con altitudes.
- Obtención de datos físicos y demográficos de la zona.
- Determinación de las instalaciones existentes.
- Determinación de las condiciones sanitarias.
- Determinación de los caudales disponibles en la zona y su clasificación.
- Determinación de los consumos previsibles.

Daqui aquí obtendremos los datos necesarios para el cálculo de las conducciones:

- Longitud de la conducción
- Desnivel
- Caudal exigido

A partir de éstos valores se procede a atribuir el diámetro de la condición de servicio, teniendo en las pérdidas de carga por rozamiento en las paredes del líquido transportado.

Así, el conjunto de elevación (bomba - motor) deberá vencer la diferencia de nivel entre los dos puntos extremos, más pérdidas de carga a lo largo de la conducción, tanto del tubo como de los accesorios.

En la figura superior están representados esquemáticamente los siguientes parámetros:

- Hg - altura geométrica (diferencia de nivel)
 - Hs - altura de succión (altura desde el eje de la bomba hasta el agua a elevar)
 - He - altura de elevación (diferencia de nivel entre el eje de la bomba y el punto máximo de elevación)
- siendo:

$$H_s + H_e = H_g$$

La altura manométrica (Hman) es obtenida a partir de

$$H_{man} = H_g + \text{pérdidas de carga (totales)}$$

GRUPO DE ELEVACIÓN

La potencia de un grupo de elevación viene dada por

$$P = W.Q.H_{man}/75 \times \eta$$

em que:

W - peso específico do líquido a elevar (água = 1.000 Kg/m³)

Q - caudal em m³/seg.

Hman - altura manométrica (m)

h = h motor x h bomba %)

ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

Os efeitos das alterações introduzidas nas condições de funcionamento de uma bomba não devem ser avaliados exclusivamente com base na expressão que permite determinar a sua potência.

É indispensável o exame das curvas características que indicam a variação de rendimento.

A alteração da altura manométrica real de uma bomba centrífuga, provoca os seguintes efeitos:

a) Aumentando a altura manométrica:

- a capacidade Q (caudal) diminui
- a potência absorvida diminui

b) Reduzindo a altura manométrica:

- a capacidade Q (caudal) aumenta
- a potência absorvida aumenta

Ao fechar-se a válvula de saída de uma bomba centrífuga, reduz-se a potência necessária para o seu funcionamento (aumentos da perda de carga e altura manométrica).

É ASSIM RECOMENDÁVEL O FECHO DA VÁLVULA DE SAÍDA PARA A CONDOTA NO ARRANQUE DA BOMBA CENTRÍFUGA.

CONDUTA DE SUÇÃO

A conduta de sucção (troço da conduta entre o chupador e a bomba) deve ser o mais curto possível, devendo evitar-se a intercalação de peças especiais tais como curvas e joelhos.

A conduta de sucção deve ser sempre ascendente até atingir a bomba, embora possam admitir-se pequenos troços horizontais. O diâmetro da conduta de sucção deve ser sempre o diâmetro comercial, imediatamente superior ao da conduta de distribuição.

Teoricamente, a sucção máxima é de 10,33 m ao nível do mar (1 atmosfera). Para a maioria das bombas centrífugas a sucção deve ser inferior a 5 metros, sendo muito raros valores na ordem de 7,5 m.

Isto acontece, visto que para casos de alturas de sucção excessivas, pode dar-se o fenómeno denominado por "cavitação". Assim, quando a pressão absoluta num determinado ponto se reduz a valores abaixo de um certo limite, alcançando o ponto de ebulição da água, esta entra em ebulição e os tubos ou peças (condutas, bombas ou turbinas), passam a apresentar, em parte, bolsas de vapor dentro do próprio líquido. O fenómeno de formação e distribuição destas bolsas é que se denomina "cavitação".

Os efeitos de "cavitação" transmitem-se às condutas, reduzindo o rendimento e podendo causar sérios danos materiais nas instalações.

siendo:

W - peso específico del líquido a elevar (agua = 1.000 Kg/m³)

Q - caudal em m³/seg

Hman - altura manométrica (m)

h = h motor x h bomba %)

ALTERACIONES EN LAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Los efectos de las alteraciones introducidas en las condiciones de funcionamiento de una bomba no deben ser basadas

exclusivamente en la formula que permite determinar su potencia

Es indispensable el examen de las curvas características que indican la variación del rendimiento.

La alteración de la altura manométrica real de una bomba centrífuga, provoca los siguientes efectos:

a) Aumentando la altura manométrica:

- El caudal Q disminuye
- La potencia absorbida disminuye

b) Reduciendo la altura manométrica:

- El caudal Q aumenta
- La potencia absorbida aumenta

Al cerrar la válvula de salida de una bomba centrífuga, se reduce la potencia necesaria para su funcionamiento (aumentos de pérdida de carga y altura manométrica).

ES RECOMENDABLE EL CIERRE DE LA VÁLVULA DE SALIDA HACIA LA CONDUCCIÓN EN EL ARRANQUE DE LA BOMBA CENTRÍFUGA.

CONDUCTO DE SUCCIÓN

El conducto de succión (tramo de conducto entre la absorción y la bomba) debe ser lo mas corto posible, debiendo evitarse la intercalación de piezas especiales.

El conducto de succión debe ser siempre ascendente hasta alcanzar la bomba, aunque pueden admitirse pequeños tramos horizontales. El diámetro del conducto de succión debe ser siempre el diámetro comercial, inmediatamente superior al del conducto de distribución.

Teóricamente, la succión máxima es de 10,33 m al nivel del mar (1 atmósfera). Para la mayoría de las bombas centrífugas la succión debe ser inferior a 5 metros, y rara vez valores del orden de 7,5m.

Esto es debido a que para casos de alturas de succión excesivas, se puede dar el fenómeno denominado cavitación, de modo que cuando la presión absoluta en un punto se reduce a valores inferiores a un cierto limite, se alcanza el punto de ebulición del agua, y al empezar ésta la ebullición, y en los tubos o las piezas (conductos, bombas o turbinas) aparecen bolsas de vapor dentro del líquido. El fenómeno de formación y destrucción de estas bolsas se denomina "cavitación". Sus efectos se transmiten a las conducciones, reduciendo el rendimiento y pudiendo causar graves daños materiales a las instalaciones.

GOLPE DE ARÍETE

Denomina-se golpe de aríete ao choque hidráulico, mais ou menos violento, que se produz sobre as paredes de uma conduta quando o movimento do líquido é bruscamente modificado. Um dos efeitos mais importantes do golpe de aríete numa conduta alimentada por bombas accionadas por motores eléctricos é o que se verifica logo após uma interrupção do fornecimento de energia eléctrica.

Neste caso, devido à inércia das partes rotativas do conjunto elevatório imediatamente após o corte de energia, provocado ou accidental, a velocidade das bombas começa a diminuir, reduzindo-se rapidamente o caudal. A coluna líquida continua a subir pela conduta até ao momento em que a inércia é vencida pela acção da gravidade. Durante este período verifica-se uma descompressão no interior da conduta, ocorrendo em seguida a inversão do sentido do escoamento da coluna líquida que retorna para a bomba. Se não existissem válvulas de retenção, as bombas começariam então a funcionar como turbinas, girando em sentido contrário.

Em complemento às medidas de protecção ao grupo elevatório atrás indicadas é de considerar medidas gerais de diminuição do golpe de aríete a toda a instalação, tais como:

- Limitação de velocidade do líquido nas condutas
- Fecho lento das válvulas de passagem
- Emprego de válvulas ou mecanismos especiais (válvula de purga, ventosas)
- Utilização de tubagens que comportem sobrepressões elevadas relativamente às sobrepressões elevadas relativamente às pressões de serviço
- Construção de chaminés de equilíbrio ou tubos piezométricos.

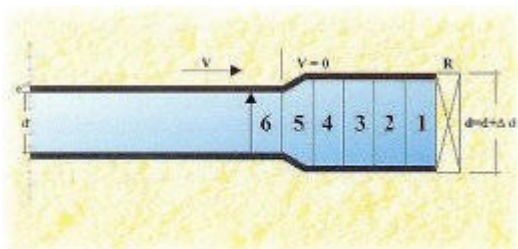
SOBREPRESSÃO

Como já referimos, a intermitência do fluxo, vai originar golpes de aríete, que podem sujeitar as condutas a sobrepressões superiores às pressões normais de serviço.

Nos tubos **HIDROPRESS**, a pressão de rebentamento é, em média, 4 vezes superior à pressão de serviço, o que significa que as condutas **HIDROPRESS** podem admitir sobrepressões de curta duração.

Analizando o fenómeno, a partir do golpe de aríete, verificamos na figura da página seguinte que o fecho da válvula **R** a lâmina 1 comprimi-se e a sua energia de velocidade V é convertida em pressão ocorrendo, simultaneamente, a distensão do tubo e esforços internos na lâmina (deformação elástica). O mesmo acontecerá, sucessivamente com as lâminas 2, 3, 4, 5, ..., $n-1$, propagando-se uma onda de pressão até ao reservatório.

Na prática, o tempo de fecho da válvula, por pequeno que seja, provoca deformações nas paredes do tubo, conforme figura abaixo, existindo portanto um aumento de d para $d + \Delta d$.

**GOLPE DE ARIETE**

Se denomina golpe de ariete al choque hidráulico, más o menos violento, que se produce sobre las paredes de una conducción cuando el movimiento del líquido es bruscamente modificado. Un de los efectos mas importantes del golpe de ariete en una conducción alimentada por bombas accionadas por motores eléctricos es que se observa logo posteriormente a una interrupción del suministro de energía eléctrica.

En éste caso, debido a la inercia de las partes rotativas del conjunto de elevación inmediatamente después de un corte de energía provocado o accidental, la velocidad de las bombas comienza a disminuir, reduciéndose rápidamente el caudal. La columna líquida continua subiendo por la conducción hasta el momento en que la inercia es vencida por la gravedad. Durante éste periodo se verifica una descompresión en el interior del conducto, produciéndose rápidamente una inversión de sentido de avance de la columna que vuelve hacia la bomba. Si no existieran válvulas de retención, las bombas comenzarían a funcionar como turbinas, girando en sentido contrario.

Completamente a las medidas de protección del grupo de elevación antes indicadas, hay que considerar medidas generales, para disminución del golpe de ariete de toda la intalación tales como:

- Limitaion de velocidad del líquido en las conduccioness
- Cietro lento de las válvulas de paso
- Emprego de válvulas ou mecanismos especiais (válvula de purga, ventosas)
- Utilización de tubagens que suporten sobrepresiones elevadas em relaçõe a las presiones de serviço
- Construcción de chimeneas de servicio o tubos piezométricos.

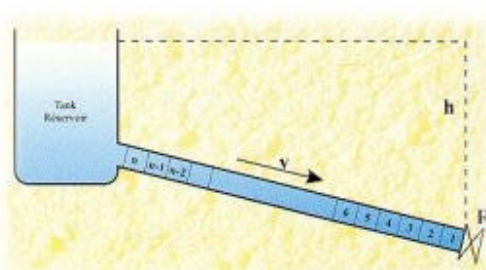
SOBREPRESIÓN

Como ya hemos comentado, la intermitencia del flujo va a originar golpes de ariete, que pueden someter las conducciones a sobre presiones superiores a las normales de servicio.

En los tubos **HIDROPRESS**, la presión de rotura, es de media 4 veces superior a la presión de servicio, lo cual significa que las conducciones **HIDROPRESS** pueden admitir sobre presiones de corta duración.

Analizando el fenómeno, a partir del golpe de ariete, verificamos que con el cierre de la válvula **R** la lámina 1 se comprime, y su energía de velocidad V se convierte en presión, simultáneamente seproduce la distensión del tubo y esfuerzos internos en la lámina (deformación elástica). Lo mismo ocurrirá, sucessivamente con las láminas 2, 3, 4, 5, ..., $n-1$, propagandose una onda de presión hasta el depósito.

En la práctica, el tiempo de cierre de válvula, por pequeño que sea, provoca deformaciones en las paredes del tubo, de acuerdo a la figura, existiendo por tanto un aumento de d para $d + \Delta d$.



a) Velocidade de propagação da perturbação

Devido a depressão na conduta, a água tende a ocupá-la novamente voltando as lâminas sucessivamente a caminharem no sentido da válvula R. Não consideramos o efeito do atrito dado que os nossos tubos podem ser definidos como "hidraulicamente lisos".

A determinação da velocidade de propagação da perturbação é obtida pela fórmula:

$$c = \frac{1240 \sqrt{\frac{\epsilon_L}{\epsilon_A} \cdot \frac{d_A}{d_L}}}{\sqrt{1 + \frac{\epsilon_L}{\epsilon} \cdot \frac{d}{e}}}$$

em que

- c - velocidade de propagação da perturbação (m/s)
- ϵ_L - módulo de elasticidade do líquido a transportar (Kg/m²)
- ϵ_A - módulo de elasticidade da água (Kg/m²)
- d_L - densidade do líquido a transportar
- d_A - densidade da água
- ϵ - módulo de elasticidade e PVC (3,0 x 10⁸ Kg/m²)
- d - diâmetro interior do tubo (mm)
- e - espessura da parede do tubo (mm)

Apresentamos em seguida alguns valores de módulo de elasticidade:

- Água 2 x 10⁸ Kg/m²
- PVC rígido 3,0 x 10⁸ Kg/m²
- Aço comercial 2 x 10¹⁰ Kg/m²

b) Tempo de corte de fluxo

A lâmina n devido aos esforços internos e à elasticidade do tubo tende a sair para o reservatório com velocidade V. O mesmo acontece assiduamente com as lâminas n-1,, 4, 3, 2, 1, originando uma depressão na conduta.

Entretanto a lâmina 1 havia ficado em sobre pressão durante o tempo

$$t_c = \frac{2L}{C}$$

(ver figura abaixo), em que

- t - período da canalização (s)
- L - comprimento da conduta (m)
- c - velocidade da propagação da perturbação (m/s)

Assim, o tempo de fecho da válvula não deve ser inferior ao obtido pela fórmula acima referida.

a) Velocidad de propagación de la perturbación

Debido a la depresión en la conducción, el agua tiende a ocuparla nuevamente, volviendo sucesivamente las láminas a dirigirse en el sentido de la válvula R. No consideramos el efecto del rozamiento, ya que nuestros tubos pueden ser definidos como «hidráulicamente lisos».

La determinación de la velocidad de propagación de la perturbación se obtiene por la fórmula:

$$c = \frac{1240 \sqrt{\frac{\epsilon_L}{\epsilon_A} \cdot \frac{d_A}{d_L}}}{\sqrt{1 + \frac{\epsilon_L}{\epsilon} \cdot \frac{d}{e}}}$$

siendo:

- c - velocidad de propagación de la perturbación (m/s)
- ϵ_L - módulo de elasticidade del líquido a transportar (Kg/m²)
- ϵ_A - módulo de elasticidad del agua (Kg/m²)
- d_L - densidad del líquido a transportar
- d_A - densidad del agua
- ϵ - módulo de elasticidade del PVC (3,0 x 10⁸ Kg/m²)
- d - diámetro interior del tubo (mm)
- e - espesor de pared del tubo (mm)

Presentamos a continuación algunos valores del módulo de elasticidad:

- Agua 2 x 10⁸ Kg/m²
- PVC rígido 3,0 x 10⁸ Kg/m²
- Acero comercial 2 x 10¹⁰ Kg/m²

b) Tiempo de corte de flujo

La lámina n debido a los esfuerzos internos y la elasticidad del tubo tiende a salir del depósito con una velocidad V. Lo mismo ocurre sucesivamente con las láminas n-1,, 4, 3, 2, 1, originando una depresión en la conducción.

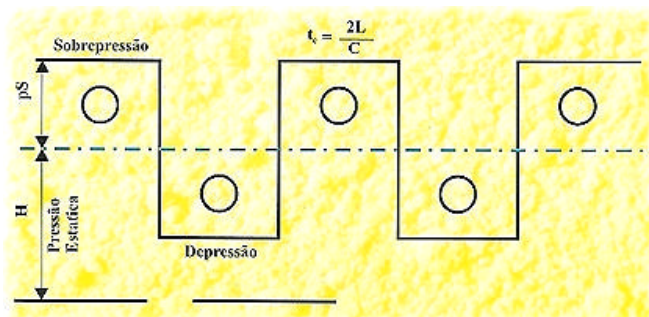
A la vez, la lámina 1 había quedado con sobre presión durante el tiempo

$$t_c = \frac{2L}{C}$$

(ver figura abajo), donde

- t - periodo da canalización (s)
- L - longitud de la conducción (m)
- c - velocidad da propagación de la perturbación (m/s)

De ese modo el tiempo de cierre de la válvula no debe ser inferior al obtenido por la fórmula arriba referenciada.



c) Cálculo da sobre pressão

A sobre pressão é calculada pela fórmula:

$$P = c \times \frac{V}{g}$$

em que:

- P - sobrepressão (em m.c.a.)
- c - velocidade de propagação da perturbação (m/s)
- V - velocidade do líquido na conduta (m/s)
- g - aceleração da gravidade (9,8 m/s²)

EXEMPLO PRÁTICO DE CÁLCULO DE UMA CONDUTA

Pretende-se calcular uma conduta para abastecimento de água, a partir dos seguintes dados:

desnível	70 metros
caudal	18m ³ /h
comprimento da tubagem	1900 metros

Começamos por esquematizar o problema



Reduzimos o caudal Q de m³/h a 1/s

$$18\text{m}^3/\text{h} = 51/\text{s}$$

Em função do caudal pretendido vamos atribuir um diâmetro teórico à conduta para o que recorremos à tabela de pré-dimensionamento das condutas (quadro seguinte):

TABELA DE PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS CONDUTAS

Caudal Q (1/s)	Diâmetros Prováveis (mm) Diámetros Probables (mm)	
	Linhas adutoras sistema de distribuição Lineas aductoras sistema de distribución	Condutas de elevação Conductos de elevación
1	63 a 75	25 a 40
2	63 a 110	32 a 75
3	75 a 125	40 a 90
5	110 a 160	63 a 125
10	160 a 260	75 a 160
20	200 a 315	125 a 200
30	250 a 315	160 a 250
50	315 a 450	315

c) Cálculo de la sobre presión

La sobre presión se calcula por la fórmula:

$$P = c \times \frac{V}{g}$$

siendo:

- P - sobre presión (en m.c.a.)
- c - velocidad de propagación de la perturbación (m/s)
- V - velocidad del líquido en la conducción (m/s)
- g - aceleración de la gravedad (9,8 m/s²)

EJEMPLO PRÁCTICO DE CÁLCULO DE UNA CONDUCCIÓN

Se pretende calcular una conducción para abastecimiento de agua, a partir de los siguientes datos:

desnível	70 metros
caudal	18m ³ /h
longitud de la tubería	1900 metros

Comenzamos por esquematizar el problema

Reducimos el caudal Q de m³/h a 1/s

$$18\text{m}^3/\text{h} = 51/\text{s}$$

En función del valor del caudal pretendido, vamos a atribuir un diámetro teórico a la conducción, para lo cual recurrimos a la tabla de predimensionamiento de las conducciones (cuadro siguiente).

PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES

PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS CONDUTAS

Como os diâmetros nos referidos tubos de **PVC** são sempre exteriores, alterando o diâmetro interior, conforme a pressão de serviço do tubo, é necessário seleccionar previamente qual a classe de pressão do tubo (110-6Kg cm² ou 110-6Kg cm²)

Como o desnível dado é de 70 m, verificamos que a classe de 6Kg cm² não pode ser considerada, já que só com o desnível é necessário considerar 70m de coluna de água, correspondente aproximadamente a 7 Kg cm². E isto porque para a determinação das velocidades e perdas de carga, no ábaco anexo, temos que entrar com o diâmetro útil (diâmetro interior do tubo).

Assim para o tubo de 110mm - 10 Kg cm², em que

$$d = D - (2xe)$$

Com a espessura de parede (e) igual a 5,3 mm, temos

$$d = 110 - (2 \times 5,3).$$

$$d = 99,4 \text{ mm}$$

Entrando no ábaco com

$$Q = 51/s$$

$$d = 99,4mm$$

Vamos obter

$$J = 0.005m/m \text{ (perda de carga)}$$

$$V = 0,75 \text{ m/s (velocidade)}$$

a) Cálculo da altura manométrica

A altura manométrica é definida pela fórmula

$$H_{man} = H_g + H_j$$

Com

$$H_g = H_e + H_s$$

Sendo

$$H_g - \text{altura geométrica (7m + 70m)}$$

$$H_s - \text{altura de sucção (neste caso atribuímos o valor de 7 m)}$$

$$H_e - \text{altura de elevação}$$

$$H_j - \text{perdas de carga totais (1900m x 0,005 m/m)}$$

Teremos assim

$$H_{man} = 7 + 70 + (1900 \times 0,005)$$

$$H_{man} = 86,5 \text{ m.c.a.}$$

Para acessórios, consideramos 5% de perda de carga total

$$86,5 \times 0,05 = 4,325$$

$$H_{man} = 86,5 + 4,325 = 90,825 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{man} = 9,1 \text{ Kg/cm}^2,$$

Donde se conclui que podemos utilizar o tubo 110 mm - 10 Kg/cm².

PROCEDIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES

Como el diámetro de los tubos de **PVC** referidos es siempre exterior, alterando el diámetro interior, de acuerdo a la presión de servicio del tubo, es necesario seleccionar previamente cual es la clase de presión del tubo (110 - 6 Kg/cm² o 110-6Kg cm²)

Como el desnivel dado es de 70 m, verificamos que una clase de 6Kg cm² no puede ser considerada, ya que sólo con el desnivel necesario considerar 70m de columna de agua, correspondiente aproximadamente a 7 Kg cm². Es así porque para una determinación de las velocidades y pérdidas de carga, en el ábaco anexo, tenemos que entrar con el diámetro útil (diámetro interior del tubo).

Así, para un tubo de 110mm - 10 Kg cm²

$$d = D - (2 \times e)$$

Con un espesor de pared (e) igual a 5,3 mm, por lo que

$$d = 110 - (2 \times 5,3).$$

$$D = 99,4 \text{ mm}$$

Entrando en el ábaco con

$$Q = 51/s$$

$$d = 99,4mm$$

Vamos a obtener

$$J = 0.005m/m \text{ (pérdida de carga)}$$

$$V = 0,75 \text{ m/s (velocidad)}$$

a) Cálculo de la altura manométrica

La altura manométrica se define por la fórmula

$$H_{man} = H_g + H_j$$

con

$$H_g = H_e + H_s$$

siendo

$$H_g - \text{altura manométrica (7 m + 70 m)}$$

$$H_s - \text{altura de succión (en éste caso atribuimos el valor a 7 m)}$$

$$H_e - \text{altura de elevación}$$

$$H_j - \text{pérdidas de carga totales (1900 m x 0,005 mm/m)}$$

tenemos

$$H_{man} = 7 + 70 + (1900 \times 0,005)$$

$$H_{man} = 86,5 \text{ m.c.a.}$$

Para acesorios, consideramos 5% de pérdida de carga total

$$86,5 \times 0,05 = 4,325$$

$$H_{man} = 86,5 + 4,325 = 90,825 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{man} = 9,1 \text{ Kg/cm}^2.$$

Concluimos que podemos utilizar el tubo 110 mm - 10 Kg/cm².

a) Cálculo da velocidade de progressão da perturbação

Aplica-se a fórmula

$$c = \frac{1240 \sqrt{\frac{\epsilon_L}{\epsilon_A} \cdot \frac{d_A}{d_L}}}{\sqrt{1 + \frac{\epsilon_L}{\epsilon} \cdot \frac{d}{e}}}$$

donde:

$$c = \frac{1240}{\sqrt{1 + \frac{2 \times 10^8}{3,0 \times 10^8} \cdot \frac{99,4}{5,3}}}$$

$$c = 337 \text{ m/s}$$

b) Cálculo do tempo de corte do fluxo

Aplica-se a fórmula

$$t_c = \frac{2L}{C}$$

pelo que

$$t_c = 2 \times 1\,900 / 337 = 11,3 \text{ s}$$

c) Cálculo da sobre pressão

Aplica-se a fórmula

$$P_s = c \times \frac{V}{g}$$

pelo que

$$P_s = 337 \times 0,66 / 9,8 = 23 \text{ m.c.a.}$$

$$P_s = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$$

Assim, a pressão máxima na conduta será resultante de

$$H_e + P_s$$

donde teremos

$$70 \text{ m.c.a.} + 23 \text{ m.c.a.} = 93 \text{ m.c.a.} = 9,3 \text{ Kg/cm}^2$$

a) Cálculo de la velocidad de propagación de la perturbación

Se aplica la fórmula

$$c = \frac{1240 \sqrt{\frac{\epsilon_L}{\epsilon_A} \cdot \frac{d_A}{d_L}}}{\sqrt{1 + \frac{\epsilon_L}{\epsilon} \cdot \frac{d}{e}}}$$

siendo:

$$c = \frac{1240}{\sqrt{1 + \frac{2 \times 10^8}{3,0 \times 10^8} \cdot \frac{99,4}{5,3}}}$$

$$c = 337 \text{ m/s}$$

b) Cálculo del tiempo de corte de flujo

Se aplica la fórmula

$$t_c = \frac{2L}{C}$$

siendo:

$$t_c = 2 \times 1\,900 / 337 = 11,3 \text{ s}$$

c) Cálculo de la sobre presión

Se aplica la fórmula

$$P_s = c \times \frac{V}{g}$$

siendo

$$P_s = 337 \times 0,66 / 9,8 = 23 \text{ m.c.a.}$$

$$P_s = 2,5 \text{ Kg/cm}^2$$

Así, la presión máxima en la conducción será resultante de

$$H_e + P_s$$

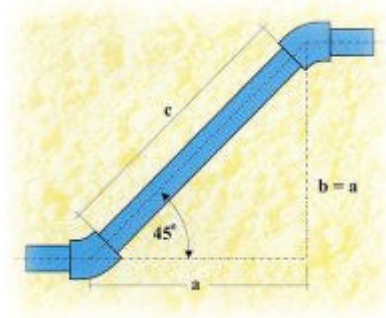
donde tenemos

$$70 \text{ m.c.a.} + 23 \text{ m.c.a.} = 93 \text{ m.c.a.} = 9,3 \text{ Kg/cm}^2$$

**TROÇOS DE CONDUTAS A 45° - CÁLCULO DE
COMPRIMENTOS**

Para facilitar a determinação rápida do comprimento do troço de uma conduta a 45° (ver Figura), verifica-se que esse troço corresponde à hipotenusa (c) de um triângulo de lados iguais.

Na primeira coluna (a) do quadrado, figuram os valores dos lados do triângulo em unidades de comprimento e na segunda coluna (c), os valores correspondentes à sua hipotenusa.

**TRAMOS DE CONDUCCIONES A 45° - CALCULO DE
LONGITUDES**

Para facilitar la determinación rápida de la longitud de una conducción a 45° (ver Figura), se verifica que ese tramo corresponde a la hipotenusa (c) de un triángulo de lados iguales.

En la primera columna (a) del cuadrado, figuran los lados del triángulo en unidades de longitud y en la segunda columna (c), los valores correspondientes a su hipotenusa.

Troços de Condutas a 45° Cálculos de Comprimentos	
Tramos de Conducciones a 45° Calculos de Longitudes	
a	c
1	1,4
2	2,8
3	4,2
4	5,7
5	7,1
6	8,5
7	9,9
8	11,3
9	12,7
20	28,3
30	42,4
40	56,6
50	70,7
60	84,9

Troços de Condutas a 45° Cálculos de Comprimentos	
Tramos de Conducciones a 45° Calculos de Longitudes	
a	c
70	99,0
80	113,1
90	127,3
100	141,4
200	282,8
300	424,3
400	565,7
500	707,1
600	848,5
700	989,9
800	1131,4
900	1272,8
1000	1414,2

CONTRACÇÕES E DILATAÇÕES TÉRMICAS

As variações de comprimento dos tubos, resultantes das diferenças de temperatura são, para os tubos de **PVC** rígido, sete vezes superiores às dos tubos em aço.

O coeficiente de dilatação linear é de 80×10^{-6} , ou seja 0.08 mm por metro e por grau centígrado.

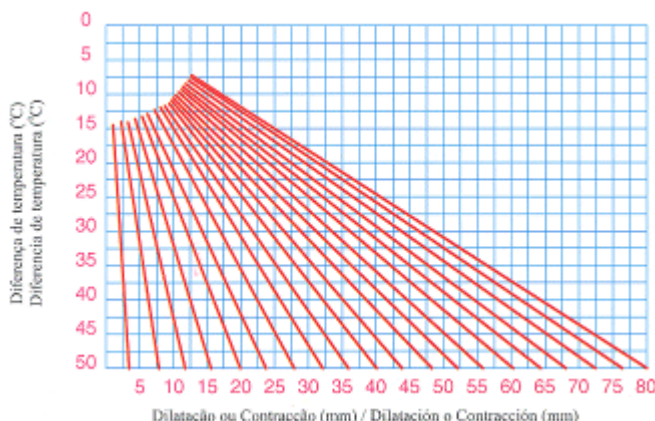
Para cálculo da variação do comprimento, aplica-se a fórmula:

$$\Delta L = 0,08 \times L \times \Delta T$$

ΔL - variação do comprimento (em mm)

L - comprimento inicial do tubo (em mm)

ΔT - diferença de temperaturas, máxima e mínima (em °C)



O gráfico permite determinar por leitura directa a variação de comprimento (ΔL) para tubos até 20m de comprimento (L), com diferenças de temperaturas (ΔT) até 50°C.

Relativamente ao aspectos anteriormente mencionados, é importante ter em atenção os seguintes princípios:

- As condutas de **PVC** rígido estão sujeitas a variações de temperatura, não devem estar rigidamente fixadas à parede.
- As condutas embebidas devem ser envolvidas em materiais macios. As secções que estiverem sujeitas a diferenças de temperatura, devem correr em roços alargados a fim de poderem contrair e dilatar. Em casos de grandes diferenças térmicas, intercalar juntas de dilatação que devem poder trabalhar livremente.

As condutas de **PVC** rígido não devem circular paralelamente a condutas de águas quentes sem que estas estejam devidamente isoladas ou afastadas. Nos cruzamentos entre elas, efectuar o isolamento conveniente.

- As condutas à vista devem ser protegidas contra choques. Na travessia de pavimentos envolvê-las em tubos de protecção.

CONTRACCIONES Y DILATACIONES TÉRMICAS

Las variaciones de longitud de los tubos, resultantes de las diferencias de temperatura, son en el caso de los tubos de **PVC** rígido, siete veces superiores a las de los tubos de acero.

El coeficiente de dilatación lineal es de 80×10^{-6} , o sea 0.08 mm por metro y grado centígrado.

Para el cálculo de la variación de la longitud, se aplica la fórmula:

$$\Delta L = 0,08 \times L \times \Delta T$$

ΔL - variación de la longitud (mm)

L - longitud inicial del tubo (mm)

ΔT - diferencia de temperaturas, máxima y mínima (em °C)

El gráfico permite determinar por lectura directa la variación de la longitud (ΔL), para tubos hasta 20m de longitud (L), diferencia de temperaturas (ΔT) hasta 50°C.

En relación con los aspectos anteriormente mencionados, es importante prestar atención a los siguientes principios:

- Las conducciones de **PVC** rígido que están sujetas a variaciones de temperatura, no deben estar fijadas rigidamente a la pared.
- Las conducciones submergidas deben ser envueltas en materiales suaves. Las secciones que están sometidas a diferencias de temperatura, deben discurrir en tramos anchos, con el fin de poder contraer y dilatar. En casos de grandes diferencias térmicas, intercalar juntas de dilatación que pueden trabajar libremente.
- Las conducciones a la vista deben ser protegidas contra choques. Al atravesar las carreteras deben envolverse en tubos de protección.

PERDAS DE CARGA

Os ensaios efectuados por especialistas comprovam que as perdas de carga nos tubos de **PVC** rígido são cerca 30% inferiores aos tubos de aço do mesmo diâmetro.

Como as perdas de carga aumentam em função do quadrado da velocidade do líquido, resulta que o caudal dos tubos de **PVC** é cerca de 15% superior ao dos tubos em ferro com o mesmo diâmetro.

As perdas de carga podem ser determinadas a partir do gráfico em anexo.

Os diâmetros indicados são aproximados, podendo os valores intermédios ser obtidos por interpolação.

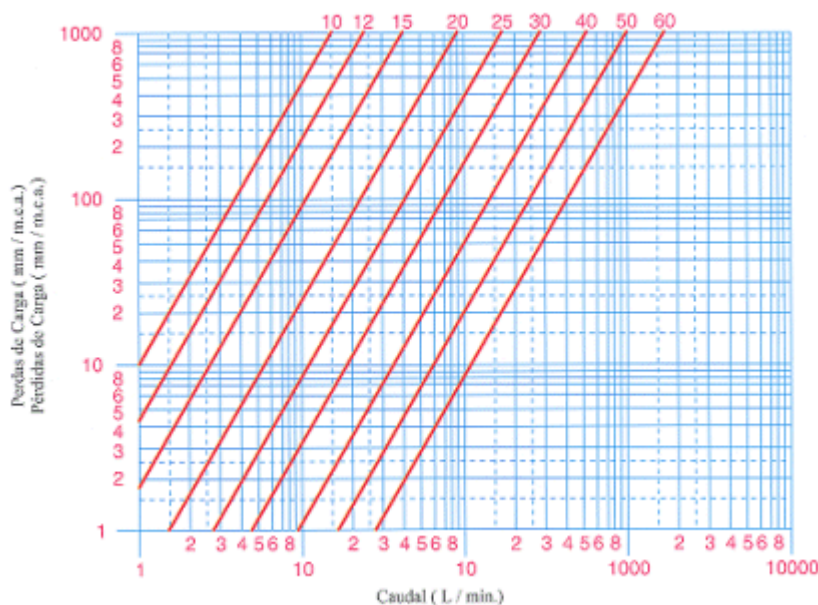
PERDIDAS DE CARGA

Los ensayos efectuados por especialistas de muestran que las pérdidas de carga en los tubos de **PVC** rígido son cerca del 30% inferiores a las de los tubos de acero del mismo diámetro.

Como las pérdidas de carga aumentan en función del cuadrado de la velocidad del líquido, resulta que el caudal de los tubos de **PVC** es cerca de un 15% superior al de los tubos en hierro del mismo diámetro.

Las pérdidas de carga pueden ser determinadas a partir del gráfico.

Los diámetros indicados son aproximados, pudiendo obtenerse los valores intermedios por interpolación.



CARGAS DOS SOLOS

Para além dos cuidados indispensáveis na execução das valas para condutas enterradas, já referidas anteriormente, há que ter em atenção as deformações que para além da perda de estanquidade nas zonas de acoplamento, podem ocasionar roturas.

Nos tubos **HIDROPRESS** é a deformação que pode limitar as cargas e sobrecargas admissíveis, tendo em consideração as características dos solos (coeficiente de resistência) em que estão implantados.

Na generalidade dos tubos de **PVC** rígido, quando enterrados, possuem boa resistência ao esmagamento, desde que a distribuição das solicitações exteriores seja sensivelmente uniforme ao longo de toda a conduta.

A fim de facilitar a determinação das profundidades de enterramento máxima e mínima, recomendadas para cada diâmetro e pressão de serviço dos tubos **HIDROPRESS**, em função dos solos em que estão implantados, apresentamos uma tabela de leitura directa.

Para a elaboração desta tabela recorreu-se a um estudo realizado pelo L' Institute Technique du Bâtiment et des Travaux Publics - N° 210 (pág. 813 e 8149 - Junho de 1965).

Assim, a determinação da pressão hidrostática (em Kg/cm²) é efectuada a partir da fórmula:

$$Phs = \frac{1}{s} \times 2 \times \frac{e}{D} \sqrt{\frac{E \times e \times a}{3}}$$

e - espessura do tubo (cm)

D - Diâmetro exterior do tubo (cm)

E - módulo de elasticidade do PVC (26.000 Kg/ cm² para sobrecargas e 20.000000 Kg/ cm² para cargas permanentes)

s- coeficiente de segurança de segurança (utilizar sempre o valor 2)

a - Coeficiente de resistência do solo (de acordo com a tabela da página seguinte)

Na tabela apresentam-se os valores da Pressão Hidrostática em função do tipo de solo e tubo da Gama **HIDROPRESS**

Para determinar as alturas de enterramento máxima e mínima é necessário entrar com os valores obtidos da Pressão Hidrostática no gráfico de carga dos solos.

Este gráfico relaciona a Pressão admissível do aterro em Kg/cm², com a altura da vala acima da geratriz superior do tubo, em metros.

A partir do valor de Phs referido na linha das ordenadas, traça-se uma linha horizontal e os seus pontos de encontro com a curva definem os valores máximo e mínimo (Hmax e Hmin) de enterramento.

Quando o valor de Phs obtido, for inferior a 3 Kg/cm² mas não se enquadrar no gráfico, considerar sempre os valores máximo e mínimo, respectivamente 6 e 0,5 m. Se o valor de Phs for superior a 3 Kg/cm², é aconselhável consultar os nossos serviços técnico-comerciais.

CARGAS DE LOS SUELOS

Además de los cuidados indispensables en la ejecución de las zanjas para conducciones enterradas, ya referidos anteriormente, debe prestarse atención a las deformaciones que además de la pérdida de estanquidad en las zonas de acoplamiento, pueden ocasionar roturas.

En los tubos **HIDROPRESS** es la deformación la que puede limitar las cargas y sobrecargas admisibles, teniendo en consideración las características de los suelos (coeficiente de resistencia) en los que están aplicados.

Generalmente los tubos de **PVC** rígido, cuando están enterrados, tienen una buena resistencia a la compresión, siempre y cuando la distribución de las solicitaciones exteriores sea sensiblemente uniforme a lo largo de toda la conducción.

Con el fin de facilitar la determinación de las profundidades de enterramiento máxima y mínima, recomendadas para cada diámetro y presión de servicio de los tubos **HIDROPRESS**, en función de los suelos en que están implantados, presentamos una tabla de lectura directa.

Para la elaboración de esta tabla, se recurre a un estudio realizado por Linstitute Technique du Batiment, et des Travaux Publics - N° 210 (813 y 8149 - Junio de 1965).

Así, la determinación de la presión hidrostática (en Kg/cm²) es efectuada a partir de la fórmula:

$$Phs = \frac{1}{s} \times 2 \times \frac{e}{D} \sqrt{\frac{E \times e \times a}{3}}$$

e - espesor del tubo (cm)

D - diámetro exterior del tubo (cm)

E - Módulo de elasticidad de PVC (26.000 Kg/ cm²) para sobrecargas y 20.000000 KG/ cm² para cargas permanentes)

s - coeficiente de seguridad (utilizar siempre el valor 2)

a - coeficiente de resistencia del suelo (de acuerdo con la tabla de la página siguiente)

En la tabla se presentan los valores de la presión Hidrostática en función del tipo de suelo y tubo de la gama **HIDROPRESS**

Para determinar las alturas de enterramiento máxima y mínima es necesario entrar con los valores obtenidos de la presión hidrostática en el gráfico de carga de los suelos.

Este gráfico relaciona a presión admisible de tierras en Kg/cm², con la altura de la zanja sobre la generatriz superior del tubo, en metros.

A partir del valor de Phs referido a la línea de ordenadas, se traza una línea horizontal e sus puntos de intersección con la curva definen los valores máximo y mínimo (Hmax e Hmin) de enterramiento.

Quando el valor de Phs obtenido, sea inferior a 3 Kg/cm² pero no se encuentre el gráfico, se deben considerar siempre los valores máximo e mínimo, respectivamente 6 y 0,5 m. Si el valor de Phs fuera superior a 3 Kg/cm², es aconsejable consultar con nuestros servicios técnico comerciales.

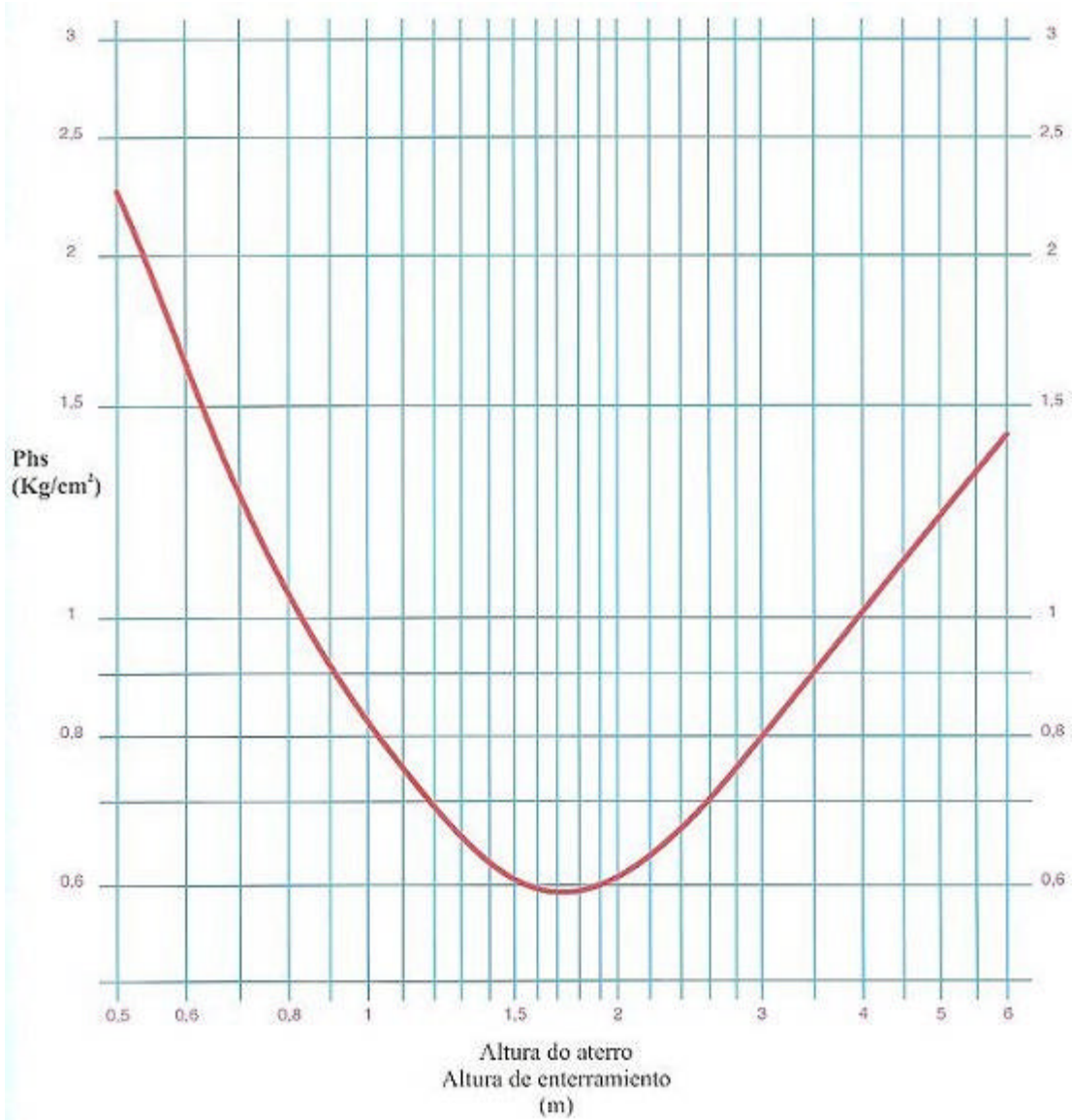
TABELA DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA EM FUNÇÃO DO TIPO DE SOLO E TUBO DA GAMA HIDROPRESS
 TABLA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO Y TUBO DE LA GAMA HIDROPRESS

Diâmetro Exterior (mm)	Classe PN (MPa)	Espessura (mm)	Phs para a=0,8 Kg/cm2	Phs para a=1,0 Kg/cm2	Phs para a=1,3 Kg/cm2	Phs para a=2,0 Kg/cm2	Phs para a=3,0 Kg/cm2
63	0,6	1,9	0,96	1,07	1,22	1,52	1,86
	1,0	3,0	1,90	2,13	2,43	3,01	3,69
	1,6	4,7	3,74	4,18	4,76	5,91	7,23
75	0,6	2,2	1,00	1,12	1,28	1,59	1,95
	1,0	3,6	2,10	2,35	2,68	3,33	4,07
	1,6	5,6	4,08	4,56	5,2	6,45	7,90
90	0,6	2,7	1,14	1,27	1,45	1,80	2,20
	1,0	4,3	2,29	2,56	2,92	3,62	4,43
	1,6	6,7	4,45	4,98	5,67	7,04	8,62
110	0,6	2,7	0,93	1,04	1,19	1,47	1,80
	1,0	2,4	1,81	2,02	2,30	2,86	3,50
	1,6	6,6	3,56	3,98	4,54	5,63	6,98
125	0,6	3,1	1,01	1,13	1,29	1,59	1,95
	1,0	4,8	1,94	2,17	2,48	3,07	3,76
	1,6	7,4	3,72	4,16	4,74	5,88	7,20
140	0,6	3,5	1,08	1,21	1,38	1,71	2,09
	1,0	5,4	2,07	2,31	2,64	3,27	4,01
	1,6	8,3	3,94	4,41	5,03	6,24	7,64
160	0,6	4,0	1,15	1,29	1,47	1,83	2,24
	1,0	6,2	2,23	2,49	2,84	3,52	4,32
	1,6	9,5	4,23	4,73	5,39	6,68	8,18
200	0,6	4,9	1,25	1,40	1,60	1,98	2,43
	1,0	7,7	2,47	2,76	3,15	3,9	4,78
	1,6	11,9	4,74	5,30	6,04	7,49	9,18
250	0,6	6,2	1,43	1,59	1,82	2,25	2,76
	1,0	9,6	2,75	3,07	3,50	4,34	5,32
	1,6	14,8	5,26	5,88	6,70	8,32	10,19
315	0,6	7,7	1,57	1,75	2,00	2,48	3,03
	1,0	12,1	3,09	3,45	3,93	4,88	5,98
	1,6	18,7	5,93	6,63	7,56	9,37	11,48
400	0,6	9,8	1,77	1,98	2,26	2,80	3,43
	1,0	15,3	3,46	3,86	4,40	5,46	6,69
	1,6	23,7	6,66	7,45	8,49	10,53	12,90
500	0,6	12,3	1,99	2,23	2,54	3,15	3,86
	1,0	19,1	3,86	4,31	4,91	6,10	7,47
	1,6	29,7	7,49	8,36	9,53	11,82	14,48
630	0,6	15,4	2,22	2,48	2,82	3,50	4,29
	1,0	24,1	4,34	4,85	5,53	6,86	8,40
710	0,6	17,4	2,36	2,64	3,01	3,73	4,57
	1,0	27,2	4,61	5,16	5,88	7,30	8,94
800	0,6	19,6	2,50	2,80	3,19	3,96	4,85

Coefficiente de Resistência do solo Coefficiente de Resistencia del Suelo «a»	Natureza do Solo	Naturaleza del Suelo
0,8	Terrenos Argilosos	Terrenos Arcillosos
1,0	Terrenos Arenosos	Terrenos Arenosos
1,3	Terrenos de Saibro de Fina Granulometria	Terrenos de Arena de Granulometria Fina
2,0	Terrenos de mistura Saibro Grosso e Argila	Terrenos de Mezcla de Grava Gruesa y Arcilla
3,0	Terrenos de Saibro ou outros de Grosso Granulometria	Terrenos de Gravilla u Otros de Granulometria Gruesa

GRÁFICO DE CARGAS DOS SOLOS

GRÁFICO DE CARGAS DE LOS SUELOS



APLICAÇÕES MAIS CORRENTES

Ramais de distribuição de águas frias, domésticas e industriais.

Condução de produtos químicos gases e água salgada.
Instalações fixas de irrigação

SISTEMA DE LIGAÇÃO

Por roscagem

FORMULAÇÃO

Atóxica

COR

Cinzenta

RESISTÊNCIA QUÍMICA

Conforme norma DIN 16 929

MONTAGEM

O processo de montagem da série roscada é idêntico ao dos tubos metálicos.

APLICACIONES MAS CORRIENTES

Ramales de distribución de Aguas frias, domésticas e industriales.

Conducción de productos químicos, gases y agua salada.
Instalaciones fijas de riego.

SISTEMA DE UNIÓN

Por roscado

FORMULACIÓN

Atóxica

COLOR

Gris

RESISTENCIA QUÍMICA

De acuerdo a la norma DIN 16 929

MONTAJE

El proceso de montaje de la serie roscada es idéntico al de los dos tubos metálicos.

Tipo	Pressão serviço Presión servicio (Kg/cm ²)	L (m)	Dimensões Dimensiones Ø (mm)	Peso por metro Peso por metro (Kg)
1/2"	10	6	20,9	0,257
3/4"			26,4	0,368
1"			33,2	0,567
1 1/4"			41,9	0,887
1 1/2"			47,8	1,037
2"			59,6	1,533

GENERALIDADES

A Gama **SANICOL** abrange os tubos e acessórios para diâmetros superiores a 125 mm, destinados às seguintes aplicações:

- Colectores urbanos de esgoto
- Águas pluviais
- Rega por gravidade
- Ventilação

CARACTERÍSTICAS

As características mecânicas do **PVC** são função da temperatura à qual está exposto.

Assim o módulo da elasticidade diminui lentamente até 76°C, decrescendo rapidamente acima da temperatura.

Assim recomenda-se que não seja utilizado a temperatura acima de valores superior a 60°C. No entanto por virtude da sua reduzida condutibilidade térmica, os tubos **SANICOL** podem ser utilizados na evacuação de esgotos de águas quentes (máquinas domésticas de lavar).

Sempre que os valores da temperatura e tempo de evacuação ultrapassarem os indicados, aconselhamos a utilização dos nossos tubos das series **HIDROPRESS** ou **POLIDUR**, em que as espessuras da parede são superiores. No caso particular das plumadas, recomendamos a utilização do tubo **HIDROPRESS OR** (provido de cabeça de acoplamento com anel de borracha) perfeitamente adaptável aos acessórios **SANICOL**.

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

O **PVC** rígido não é atacado pela maioria dos produtos químicos correntes nem é electricamente condutor, pelo que não sofre corrosões nem incrustações. Estas características aliadas ao baixo coeficiente de rugosidade das superfícies interiores dos tubos e acessórios permitem elevadas velocidades de circulação, particularmente nos ramais horizontais, traduzindo-se numa sensível economia por redução do diâmetro escolhido.

Embora os tubos **SANICOL** estejam dimensionados para a pressão de serviço de 4 Kg/ cm², o seu módulo de elasticidade e resistência mecânica permite-lhes resistir a sobrepressões de curta duração, tais como os golpes de aríete.

TUBAGENS

Os tubos **SANICOL** são apresentados com dois tipos de ligação (abocamento). Assim teremos as seguintes designações comerciais:

Tubos **SANICOL AL** (tubos com abocamento liso para colar)

Tubos **SANICOL SB** (tubos com cabeça de acoplamento em cuja sede está alojado um anel de neoprene, pelo que a ligação e estanquidade é feita por enfiamento da ponta macho de um tubo ou outro acessório).

GENERALIDADES

La gama **SANICOL** abarca tubos y accesorios para diámetros superiores a 125 mm, destinados a las siguientes aplicaciones:

- Colectores urbanos de evacuación
- Aguas pluviales
- Riego por gravedad
- Ventilación

CARACTERÍSTICAS

Las características mecánicas del **PVC** son función de la temperatura a la cual está expuesto.

Asi el módulo de elasticidad disminuye lentamente hasta 76°C, decreciendo rápidamente por encima de esta temperatura.

De éste modo se recomienda no utilizar una temperatura continua de valor superior a 60°C. Si embargo en virtud de su reducida condutibilidad térmica, los tubo **SANICOL**, pueden ser utilizados en la evacuación de residuos de aguas calientes (lavadoras).

Siempre que los valores da temperatura y tiempo de evacuación sobrepasen los indicados, aconsejamos la utilización de nuestros tubos series **HIDROPRESS** y **POLIDUR**, en que los espesores da pared son superiores.

En el caso particular de Isa plumadas, recomendamos la utilización de tubo **HIDROPRESS OR** (provisto de cabeza de acoplamiento con anillo de goma) perfectamente adaptable a os accesorios **SANICOL**.

CARACTERÍSTICAS HIDÁULICAS

El **PVC** rígido no es atacado por la mayoría de los productos químicos corrientes ni es eléctricamente condutor, por lo que no sufre corrosiones ni incrustaciones. Estas características asociadas a un bajo coeficiente de regosidad de las superficies interiores de tubos y accesorios permite elevadas velocidades de circulación, especialmente en horizontales, traduciéndose en una sensible economía por reducción del diámetro escogido.

Apesar de los tubos **SANICOL** estén concebidos para una presión de servicio de 4 Kg/ cm², su módulo de elasticidad y resistencia mecánica permite resistir a sobre presiones de corta duración, tales como los golpes de ariete.

TUBERÍAS

Los tubos **SANICOL** son presentados con dos tipos de unión (abocardado). Tenemos las siguientes designaciones comerciales:

Tubos **SANICOL AL** (tubos con boca lisa para encolar)

Tubos **SANICOL SB** (tubos con cabeza de acoplamiento en cuya sede está alojado un anillo de neopreno, por lo que la ligação e estanquidad se realiza por alineación de punta macho de un tubo u otro accesorio).

Caudal Q (l/s)	Espeçura da Classe 4 Espeçura de la Classe 4	Peso (Kg/m)
1	2,5	1,76
2	2,8	1,84
3	3,2	2,41
5	4,0	3,66
10	4,9	5,72
20	6,2	9,09
30	7,9	14,48
50	9,8	22,69

ACESSÓRIOS

Acessórios **SANICOL AL** (ligação por abocamento colado)

Acessórios **SANICOL SB** (ligação por estanquidade por junta autobloqueante)

LIGAÇÃO POR ANEL DE BORRACHA (ACOPLAMENTO SB)

Limpar cuidadosamente o interior da cabeça de acoplamento e respectivo anel de neoprene bem como a ponta macho da peça a inserir, a fim de os libertar de areias ou gorduras.

Inserir o anel de neoprene na sua sede.

Seguidamente, aplicar uma pequena porção de vaselina sólida ou óleo de rícino no bordo chanfrado da ponta macho da peça a ligar.

Centrar as duas peças, procedendo ao enfiamento até ao fim (não forçar de modo a que o anel não se desaloje).

Voltar a desenfiar a ponta macho, cerca de 1 cm, a fim de permitir futuras dilatações térmicas.

FIXAÇÃO DE CONDUTAS

A fixação de condutas é feita através de abraçadeiras de fixação, só aplicáveis nas cabeças de acoplamento **AL** (destinam-se a fixar efectivamente o tubo ou acessório) ou abraçadeiras de passagem, a colocar na zona lisa dos tubos, sem aperto e que se destinam apenas a manter o seu alinhamento.

Independentemente do tipo de abraçadeira, deve respeitar-se o seguinte espaçamento:

Ramais Verticais (prumadas) - 1.5m entre abraçadeiras

Ramais horizontais (não prumados) - 1.0m entre abraçadeiras

Nos colectores de esgoto, tratando-se de condutas enterradas, não se considerou qualquer critério de fixação.

Conduto, para eventual aplicação destas condutas ao ar livre considerar sempre a fixação intermédias em distâncias correspondentes entre 10 a 12 vezes o seu diâmetro.

Tanto os acessórios **SANICOL AL** como **SANICOL SB** podem ser usados indistintamente com os tubos **SANICOL AL** como **SANICOL SB**.

**ACCESORIOS**

Accesorios **SANICOL AL** (unión por boca encolada)

Accesorios **SANICOL SB** (unión por estanquidad por junta autobloqueante)

UNIÓN POR ANILLO DE GOMA (ACOPLAMIENTO SB)

Limpiar cuidadosamente el interior de la cabeza de acoplamiento y el respectivo anillo de neopreno con la punta macho de la pieza a insertar, con fin de eliminar las arenas y grasas.

Introducir el anillo en su alojamiento.

A continuación, aplicar una pequeña cantidad de vaselina sólida o aceite de ricino en el extremo del bisel de la punta macho de la pieza a unir.

Centrar las dos piezas, procediendo a la alineación hasta el fondo (no forzar de modo a que o anillo se desaloje).

Volver a desalinear la punta macho, alrededor de 1 cm, con el fin de permitir las futuras dilataciones térmicas.

FIJACIÓN DE CONDUCCIONES

La fijación de las conducciones se efectúe con através el uso de abrazaderas de fijación, sólo aplicables en las cabezas de acoplamiento **AL** (destinadas a fijar efectivamente el tubo o accesorio) o abrazaderas de paso, para colocar en la zona lisa de los tubos, si apretar y que son destinadas a mantener la alineación.

Independentemente del tipo de abrazadera, se debe respetar el siguiente espacio:

Ramales verticales (plomadas) - 1.5m entre abrazaderas

Ramales horizontales (no apoyados) - 1.0m entre abrazaderas

En los colectores de desagüe, cuando son de conducciones enterradas, no se consideró ningún ualquer criterio de fijación.

No obstante, para eventual aplicaciones excepcionales de éstas conducciones al ao aire libre hay considerar siempre una fijación de las cabezas de acoplamiento y fijaciones intermedias en distancias correspondientes a 10 o 12 veces su diámetro.

Tanto los accesorios **SANICOL AL** como **SANICOL SB** pueden ser usados indistintamente así como los tubos **SANICOL AL** o **SANICOL SB**.

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

A leveza dos tubos **SANICOL** não dispensa alguns cuidados no transporte e armazenamento, tal como requerido igualmente por tubos de outros materiais. Na generalidade, quer no transporte quer no armazenamento ter em atenção os seguintes cuidados:

- Não colocar os tubos sobre uma superfície irregular.
- Nas camadas sobrepostas só as zonas lisas dos tubos devem estar em contacto.
- Por cada camada, as cabeças de acoplamento devem estar em sentidos opostos.
- Evitar o armazenamento prolongado sob acção directa dos raios solares.

CARGAS DOS SOLOS

Procedendo de acordo com o estudo descrito na Gama **HIDROPRESS**, apresentam-se em seguida os valores da Pressão Hidrostática em função do tipo de solo e tubo para a Gama **SANICOL**.

As alturas de enterramento máxima e mínima são igualmente determinadas através da entrada dos valores da Pressão Hidrostática no gráfico da página seguinte.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La levedad de los tubos **SANICOL** no los exime de los cuidados indispensables en su transporte y almacenamiento, tal y como lo requiere tubos de otros materiales.

- No colocar los tubos sobre una superficie irregular.
- En las capas superpuestas sólo las zonas lisas deben estar en contacto.
- Por cada capa, las cabezas de acoplamiento deben estar en sentidos opuestos.
- Evitar el almacenamiento prolongado bajo la acción directa de los rayos solares.

CARGAS DE LOS SUELOS

Procediendo de acuerdo a un estudio ya descrito en la gama **HIDROPRESS**, se presentan a continuación valores de Presión Hidrostática en función del tipo de suelo y tubo para la gama **SANICOL**.

Las alturas de enterramiento máximo y mínimo son igualmente determinadas a través de la entrada de los valores de Presión Hidrostática en el gráfico de la página siguiente.

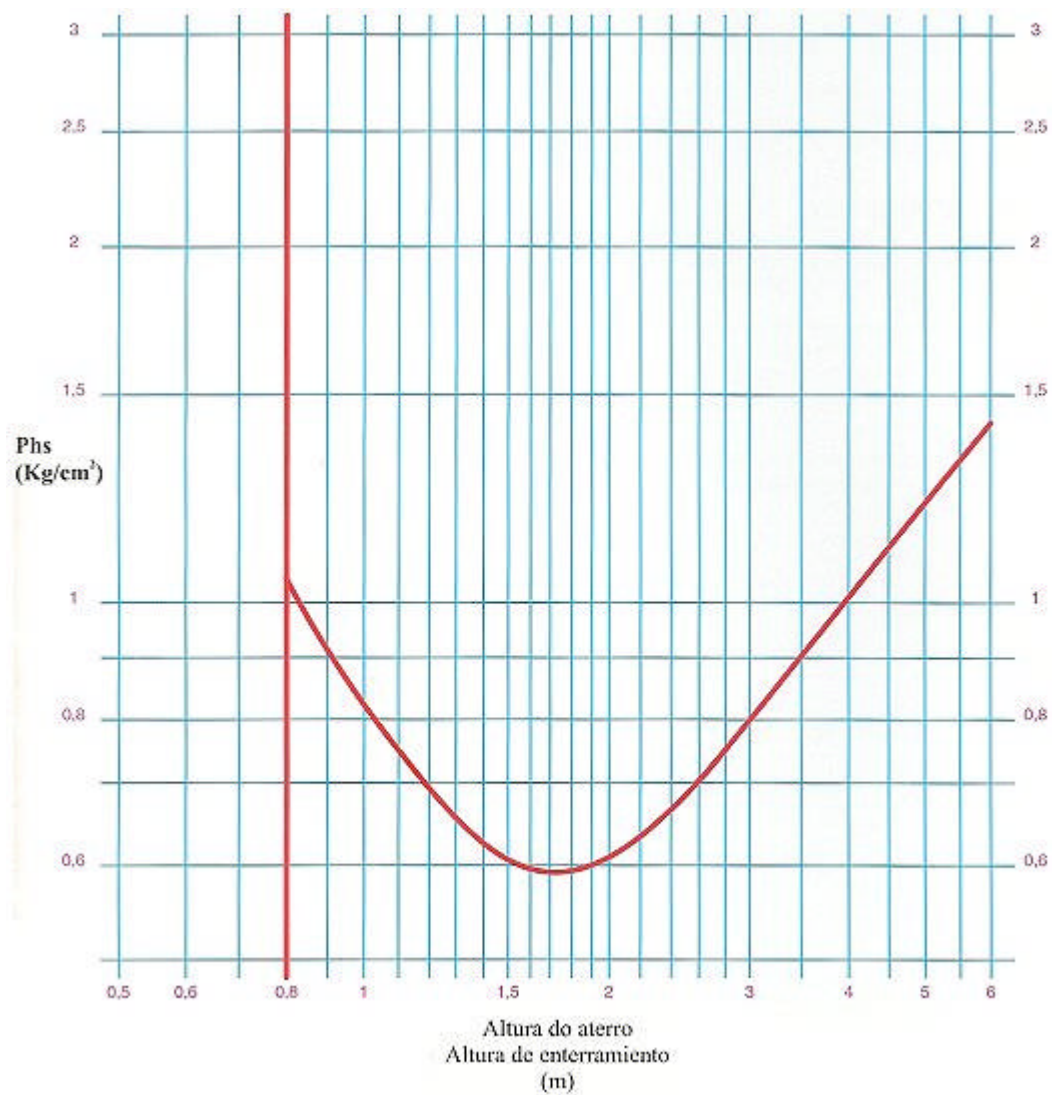
TABELA DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA EM FUNÇÃO DO TIPO DE SOLO E TUBO DA GAMA SANICOL
TABLA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO Y TUBO DE LA GAMA SANICOL

Diâmetro Exterior (mm)	Classe PN (MPa)	Espessura Espesor (mm)	Phs para a=0,8 (Kg/cm ²)	Phs para a=1,0 (Kg/cm ²)	Phs para a=1,3 (Kg/cm ²)	Phs para a=2,0 (Kg/cm ²)	Phs para a=3,0 (Kg/cm ²)
125	4	2,5	0,73	0,82	0,93	1,15	1,41
140	4	2,8	0,77	0,86	0,98	1,22	1,50
160	4	3,2	0,83	0,92	1,05	1,31	1,60
200	4	4,0	0,92	1,03	1,18	1,46	1,79
250	4	4,9	1,00	1,12	1,28	1,58	1,94
315	4	6,2	1,13	1,26	1,44	1,79	2,19
400	4	7,9	1,26	1,43	1,63	2,03	2,48
500	4	9,8	1,43	1,58	1,81	2,24	2,74
630	4	12,4	1,60	1,79	2,04	2,53	3,10
710	4	14,0	1,70	1,90	2,17	2,69	3,30
800	4	15,7	1,79	2,00	2,29	2,84	3,48

Coefficiente de Resistência do solo Coefficiente de Resistencia del Suelo «a»	Natureza do Solo	Naturaleza del Suelo
0,8	Terrenos Argilosos	Terrenos Arcillosos
1,0	Terrenos Arenosos	Terrenos Arenosos
1,3	Terrenos de Saibro de Fina Granulometria	Terrenos de Arena de Granulometria Fina
2,0	Terrenos de mistura Saibro Grosso e Argila	Terrenos de Mezcla de Grava Gruesa y Arcilla
3,0	Terrenos de Saibro ou outros de Grosso Granulometria	Terrenos de Gravilla u Otros de Granulometria Gruesa

GRÁFICO DE CARGAS DOS SOLOS

GRÁFICO DE CARGAS DE LOS SUELOS



GENERALIDADES

A gama **POLIDOM** abrange os tubos e acessórios para diâmetros iguais ou inferiores a 125 mm, para aplicações em esgotos domésticos e cablagem.

TUBAGENS

Os tubos **POLIDOM** podem apresentar dois tipos de ligação (abocamento)

- Tubos **POLIDOM AL** (tubos com abocamento liso para colar)
- Tubos **POLIDOM SB** (tubos com cabeça de acoplamento e anel de borracha)

ACESSÓRIOS

As ligações podem ser igualmente por colagem (**AL**) e por anel de borracha (**SB**)

GENERALIDADES

La gama **POLIDOM** abarca los tubo y accesorios para diámetros iguales o inferiores a 125 mm, para aplicaciones en desagües domésticos y cables.

TUBOS

Los tubos **POLIDOM** pueden presentar dos tipos de unión (abocardado):

- Tubos **POLIDOM AL** (tubos con embocardura lisa para encolar)
- Tubos **POLIDOM SB** (tubos con cabeza de acoplamiento y anillo de goma)

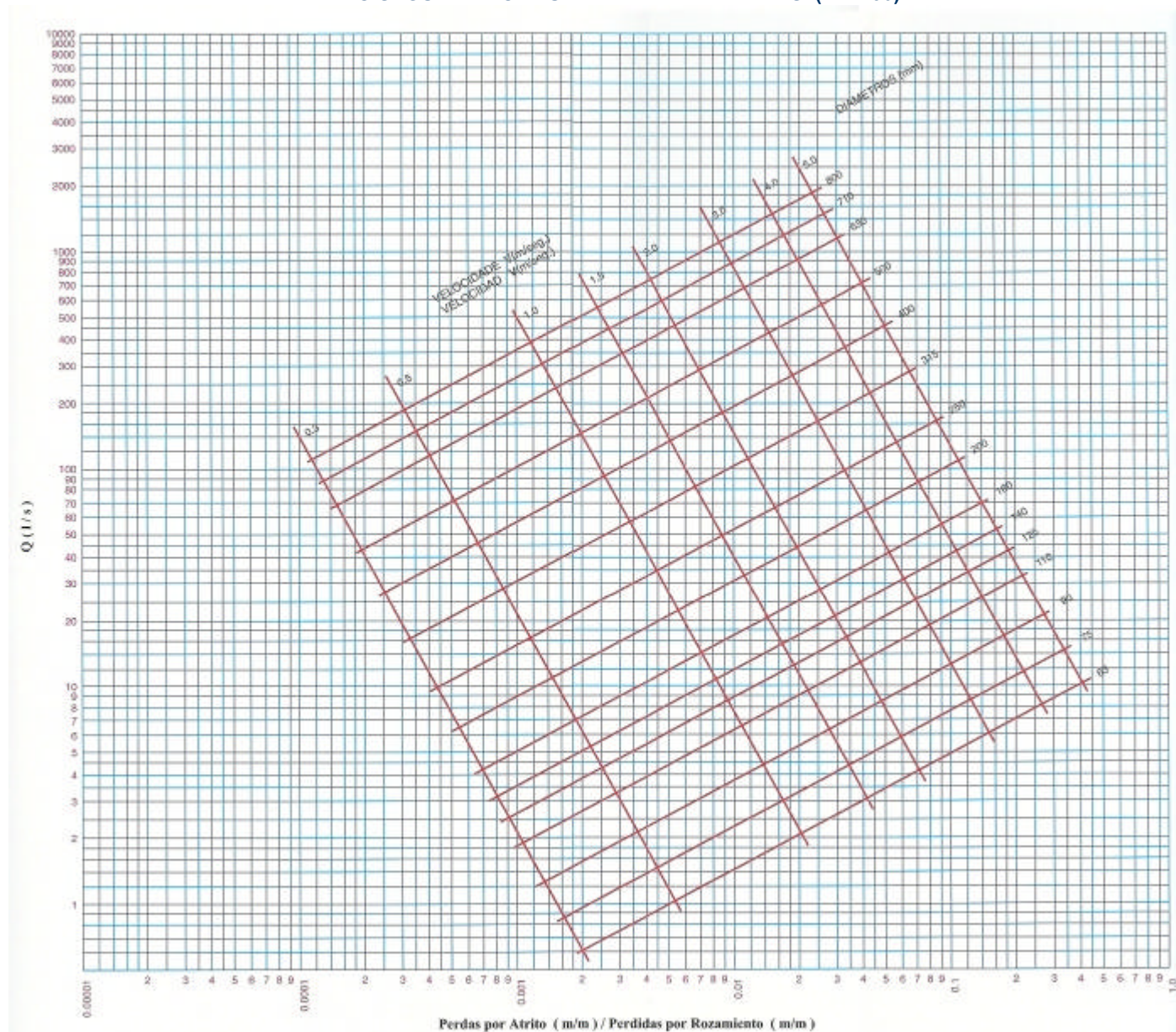
ACESSORIOS

Las uniones de los accesorios pueden ser igualmente por encolado (**AL**) y por anillo de goma (**SB**).

Diâmetro (mm)	Espessura Espesor (mm)
32	1,8
40	1,8
50	1,8
63	1,8
75	1,8
90	1,8
110	2,2
125	2,5

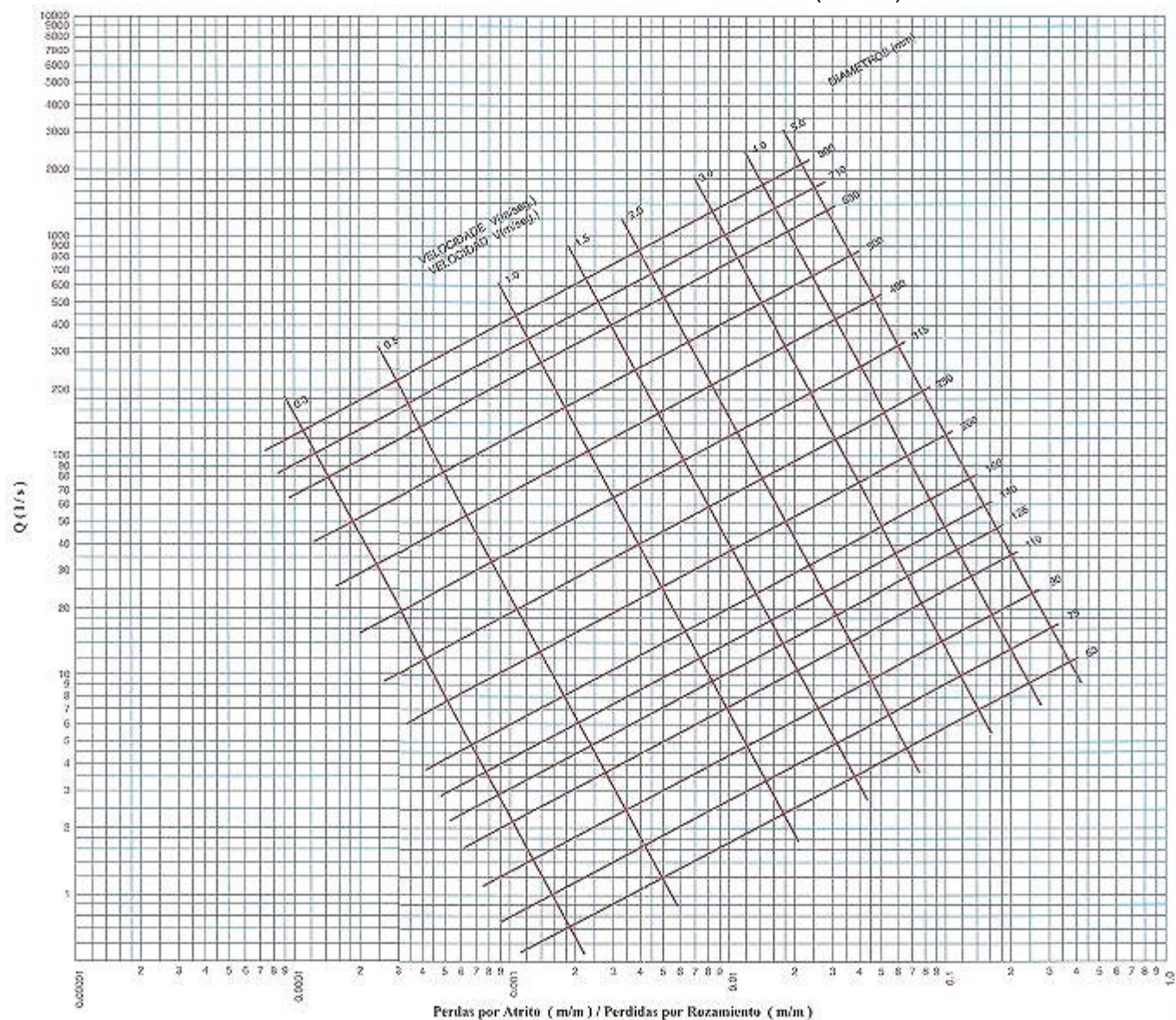
CLASSE
CLASE 6 KGF/CM²

ÁBACO SEGUNDO A FÓRMULA DE HAZEN WILLIAMS
ÁBACO SEGÚN LA FÓRMULA DE HAZEN WILLIAMS (C = 150)



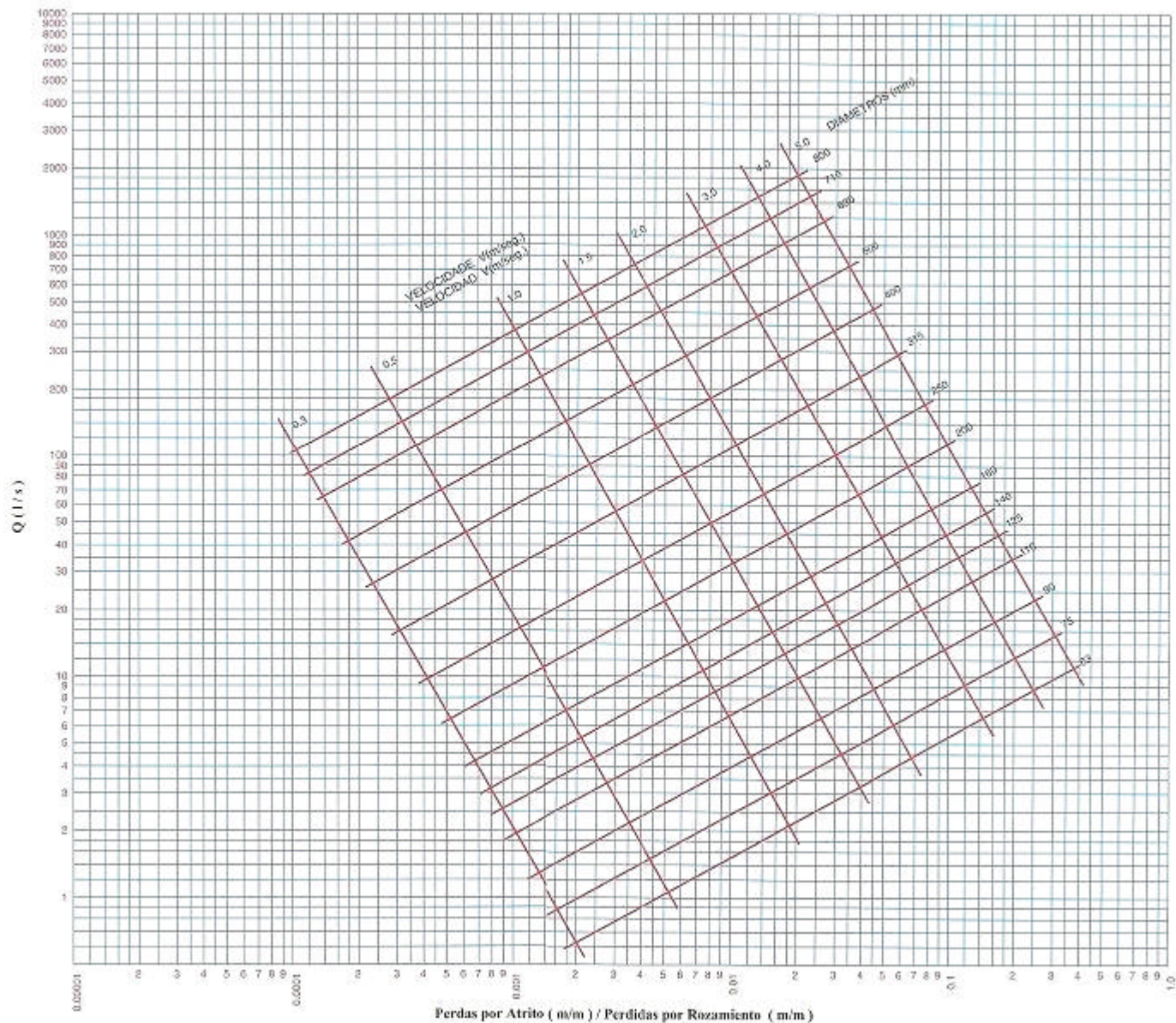
CLASSE
CLASE 10 KGF/CM²

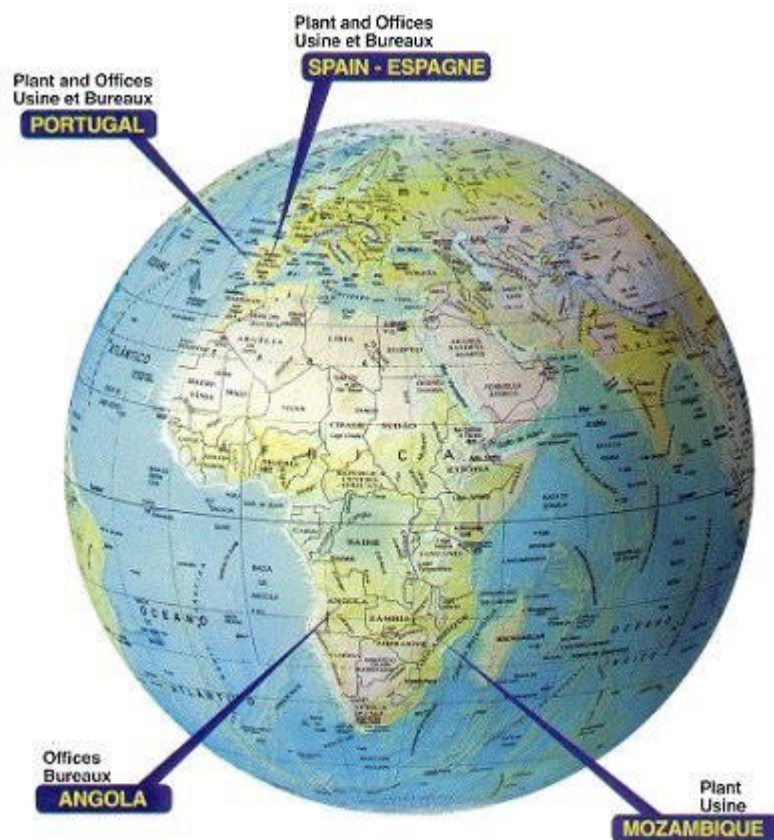
ÁBACO SEGUNDO A FÓRMULA DE HAZEN WILLIAMS
ÁBACO SEGÚN LA FÓRMULA DE HAZEN WILLIAMS (C = 150)

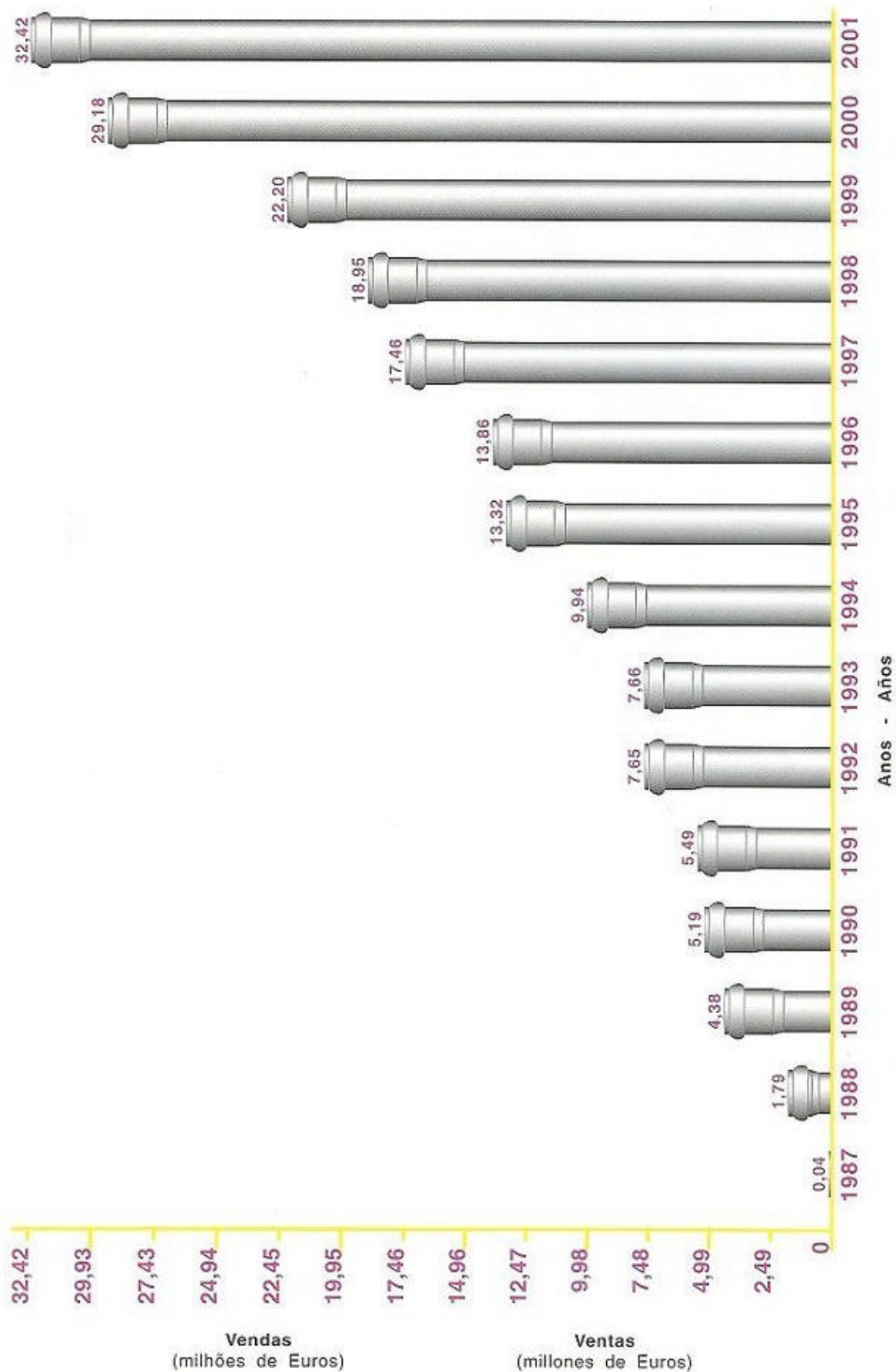


CLASSE
CLASE 16 KGF/CM²

ÁBACO SEGUNDO A FÓRMULA DE HAZEN WILLIAMS
ÁBACO SEGÚN LA FÓRMULA DE HAZEN WILLIAMS (C = 150)







Fábricas

GRUPO
POLITEJO

Fábricas

 **POLITEJO**


ESTRADA NACIONAL 3 - Km 16

Tel. 351.263.400080 - Fax 351.263.401281

**CASAIS DA LAGOA - Apartado 41
2054-909 AZAMBUJA****PORTUGAL****Hidra**

ESTRADA NACIONAL 3 - Km 16

Tel. 351.263.401015 - Fax 351.263.401199

**CASAIS DA LAGOA - Apartado 41
2054-909 AZAMBUJA****PORTUGAL****POLITEJO****MOÇAMBIQUE**TALHÃO I - 198
PARCELA 803Tel. 25.81.750407
Fax 25.81.750406**MACHAVA
MAPUTO****Hidra**
Cinca**HIDRACINCA****ESPAÑA**

Polígono Industrial de las Paules S/N

Tel. 34.974.416971
Fax 34.974.416972**22400 MONZON
HUESCA**

Escritórios

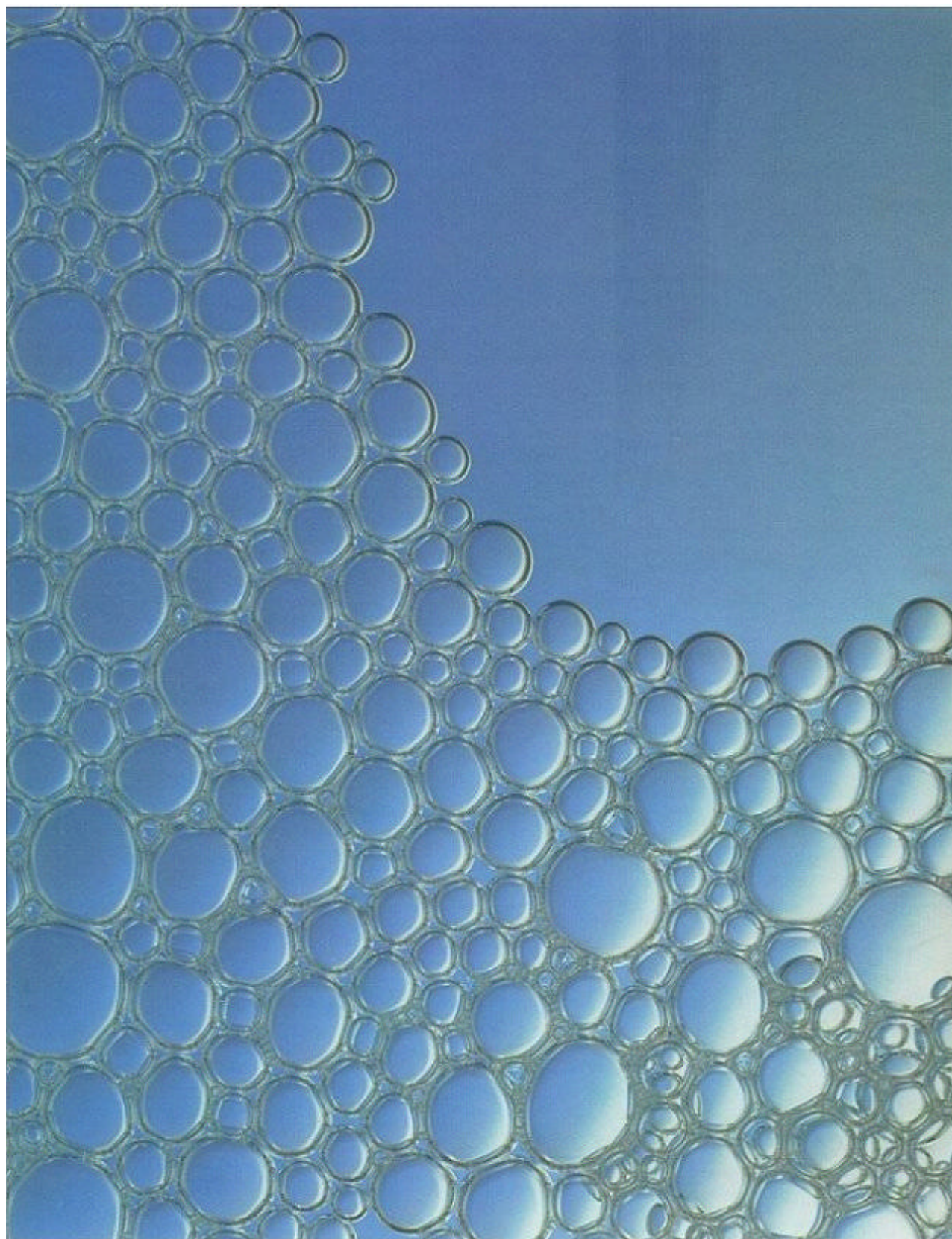
GRUPO
POLITEJO

Escritórios

POLITEJO**ANGOLA**

Av. HOJE YA HENDA, Nº. 260 Lote 24-3º Esq.

TEL. 24.42.360621
FAX. 24.42.360621**LUANDA****HIDRA****ESPAÑA**PORTINA SAN MIGUEL Nº 47
ENTREPLANTA - TALAVERA DE LA REINAFax 34.925.826725
Fax 34.925.812822**45600 ESPAÑA**



e-mail: politejo@mail.telepac.pt
ESTRADA NACIONAL 3 - Km 16
Tel. 351 263 400080 - Fax 351 263 401281
CASAIS DA LAGOA - Apartado 41 - 2054-909 AZAMBUJA
PORTUGAL