



## PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS

**OBRA:** AMPLIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DE ESTALEIRO NAVAL, INCLUINDO PARQUEAMENTO A NADO E MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA QUINTA DO PROGRESSO, FARO

**REQUERENTE:** NAVE PEGOS COMÉRCIO E MANUTENÇÃO DE EMBARCAÇÕES, LDA

**LOCAL DE OBRA:** QUINTA DO PROGRESSO, SÍTIO DA PANASQUEIRA, U.F. FARO (SÉ E SÃO PEDRO), FARO

**FASE:** LICENCIAMENTO

**AUTOR PROJ.:** ENG.ª CATARINA VEIGA

**N/ REF.ª:** PROC. N.º 036.23 | REV. 00 | AGOSTO 2023



## DECLARAÇÃO

O Conselho Diretivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros declara que a Engenheira Catarina Alexandra Pereira Cavaco Veiga está inscrita como Membro Efetivo, nesta associação pública profissional, sendo portadora da Cédula Profissional n.º 78784, titular do curso de Mestrado em Engenharia Civil pelo(a) Universidade da Beira Interior em 06-12-2016, agrupado na(s) Especialidade(s) de Civil desde 31-01-2020, com o título de qualificação de Engenheiro Nível 2, está na efetividade dos seus direitos como Engenheira.

<b>Ato de Engenharia</b>	Elaboração e subscrição de projetos de engenharia relativos a obras de: - Categorias I e II (estabelecidas no quadro 2 do anexo III da Lei 40/2015); - Categoria III (estabelecidas no quadro 1 do anexo III da Lei 40/2015); Coordenação de Projeto, em obras até à classe 4.
<b>Legislação Aplicável</b>	Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, a que se refere o n.º3, do artigo 10.º, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 66/2019, de 21 de maio; Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, a que se referem: - quadros 1 e 2 do anexo III, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 10º; - anexo I, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 4º; Portaria 255/2023, de 7 de agosto, a que se refere o anexo I e II.
<b>Validade</b>	A presente declaração destina-se a ser exibida perante as entidades competentes, apenas para efeitos da prática do(s) ato(s) de engenharia nela descritos e é válida pelo prazo de 1 ano.
<b>Assinatura</b>	Coimbra, 11 de setembro de 2023.

ORDEM DOS ENGENHEIROS  
Região Centro  
Rua Antero de Quental, 107  
3005-051 COIMBRA  
NIPC. 500039166

Isabel Lança  
Presidente do Conselho Diretivo

Elementos de validação  
Código: FO74KA40  
Ref.º: PCP02\_23  
Declaração n.º: RC45679/2023

Rua Antero de Quental, N.º 107  
239855190

[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)



Data  
**29 de junho de 2023**

Contribuinte n.º  
**260359637**

Apólice n.º  
**8410179815**

Linha Exclusiva  
**21 794 30 20**  
dias úteis,  
das 8h30 às 19h00 (custo de  
chamada para a rede fixa  
nacional)

[engenheiros@ageas.pt](mailto:engenheiros@ageas.pt)  
[www.ageas.pt/engenheiros](http://www.ageas.pt/engenheiros)

## **Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional** Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 8410226152
- Início: 01 de julho de 2023
- Termo: 30 de junho de 2024
- Pessoa Segura: Catarina Alexandra Pereira Cavaco Veiga
- N.º de Cédula Profissional: 78784
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 75.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 8410226152.

Pela Ageas Portugal,

**Luis Neves**  
Produção

**Marisa Castro**  
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: NCHAI0UX | Ref.ª: GM0004B | Declaração n.º: RC43507/2023



Data  
**29 de junho de 2023**

Contribuinte n.º  
**260359637**

Apólice n.º  
**8410179815**

Linha Exclusiva  
**21 794 30 20**  
dias úteis,  
das 8h30 às 19h00 (custo de  
chamada para a rede fixa  
nacional)

**engenheiros@ageas.pt**  
**www.ageas.pt/engenheiros**

## **Seguro de Responsabilidade Civil Profissional**

### **Ordem dos Engenheiros**

Estimado/a Sr/a.,

A **Ordem dos Engenheiros, contratualizou com a Ageas Portugal**, em 1 de julho de 2018, o seguro de Responsabilidade Civil Profissional para todos os membros da Ordem.

Neste enquadramento e como membro da Ordem, confirmamos a sua adesão ao referido seguro cujo **n.º de apólice é 8410226152**.

Informamos ainda, que o capital seguro é de 75.000,00 € por membro, sinistro e anuidade.

Junto enviamos a declaração comprovativa da respetiva adesão, bem como as Condições Particulares e Especiais.

Como a sua satisfação é a nossa prioridade, este acordo tem como principal objetivo proporcionar-lhe ainda mais benefícios, ao reforçar a relação de parceria entre as duas entidades.

Caso necessite de alguma informação adicional, não hesite em contactar-nos.

Continuaremos a fazer por merecer diariamente a sua confiança.

Conte connosco,

**Luis Neves**  
Produção

**Marisa Castro**  
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: NCHAI0UX | Ref.ª: GM0004B | Declaração n.º: RC43507/2023

## **TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS**

**CATARINA ALEXANDRA PEREIRA CAVACO VEIGA**, Engenheira Civil, morada profissional em Av.5 de Outubro, Ed. Barros Nunes, n.º 362 - 1.º Dto, 8135-103 Almancil, contribuinte n.º 260359637, inscrito na O.E., sob o n.º 78784, declara para os efeitos do disposto no n.º 1 do Artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, na sua atual redação, que o **PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS**, de que é autor, relativo à obra de **AMPLIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DE ESTALEIRO NAVAL, INCLUINDO PARQUEAMENTO A NADO E MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA QUINTA DO PROGRESSO, FARO**, localizada em **QUINTA DO PROGRESSO, SÍTIO DA PANASQUEIRA**, freguesia de **UNIÃO DAS FREGUESIAS DE FARO (SÉ E SÃO PEDRO)**, concelho de **FARO**, cujo licenciamento foi requerido por **NAVE PEGOS COMÉRCIO E MANUTENÇÃO DE EMBARCAÇÕES, LDA**, com morada em **QUINTA DO PROGRESSO, SÍTIO DA PANASQUEIRA**, freguesia de **UNIÃO DAS FREGUESIAS DE FARO (SÉ E SÃO PEDRO)**, concelho de **FARO**, observa as normas técnicas gerais e específicas de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, designadamente:

- a) Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto) e o Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro, na redação que lhe foi conferida pelas sucessivas alterações.
  
- b) Alínea b) do n.º 5 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 07 de dezembro.

Leiria, 18 de setembro de 2023.

O Técnico Responsável,

---

(Catarina Veiga, Eng.ª)

## ÍNDICE GERAL

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....	3
1.2.	LOCAL DA INSTALAÇÃO .....	3
<b>2.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS .....</b>	<b>4</b>
2.1.	PRESSUPOSTOS E CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS .....	4
2.1.1.	REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS .....	4
2.1.2.	REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS .....	4
2.2.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA .....	4
2.2.1.	REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS .....	4
2.2.2.	REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	5
2.3.	MATERIAIS .....	5
<b>3.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DA REDE .....</b>	<b>6</b>
3.1.	REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS .....	6
3.1.1.	CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO .....	6
3.1.2.	VELOCIDADES ADMISSÍVEIS .....	6
3.1.3.	PRESSÕES ADMISSÍVEIS .....	6
3.1.4.	METODOLOGIA DE CÁLCULO .....	6
3.2.	REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	7
3.2.1.	INCLINAÇÕES DA REDE .....	7
3.2.2.	METODOLOGIA DE CÁLCULO .....	7
<b>4.</b>	<b>ENSAIOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>OMISSÕES .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>10</b>
<b>ANEXO I – CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>		<b>11</b>
<b>1.</b>	<b>CAUDAIS DE CÁLCULO .....</b>	<b>11</b>
1.1.	ÁGUA FRIA, ÁGUA QUENTE .....	11
1.2.	REDE DE RETORNO DE ÁGUA QUENTE .....	12
<b>2.</b>	<b>CÁLCULO DOS DIÂMETROS E PERDAS DE CARGA .....</b>	<b>13</b>

2.1.	PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS .....	13
3.	<b>CRITÉRIOS DE CÁLCULO .....</b>	<b>14</b>
	<b>ANEXO II – CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DAS REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS .....</b>	<b>15</b>
1.	<b>CAUDAIS DE CÁLCULO .....</b>	<b>15</b>
1.1.	COLONAS DE VENTILAÇÃO .....	16
1.2.	RAMAIS DE VENTILAÇÃO .....	16
	<b>ANEXO III – QUADROS DE CÁLCULO .....</b>	<b>17</b>
1.	<b>REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>17</b>
2.	<b>REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS .....</b>	<b>27</b>
	<b>ANEXO IV – PEÇAS DESENHADAS .....</b>	<b>29</b>
	<b>ANEXO V – CONDIÇÕES TÉCNICAS – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA .....</b>	<b>30</b>
	<b>ANEXO VI – CONDIÇÕES TÉCNICAS – REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS .....</b>	<b>31</b>
	<b>ANEXO VII – FICHA TÉCNICA – BOMBA DE RETORNO .....</b>	<b>32</b>
	<b>ANEXO VIII – FICHA TÉCNICA – BOMBA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL .....</b>	<b>33</b>
	<b>ANEXO IX – FICHA TÉCNICA – BOMBA DE ESGOTOS DOMÉSTICOS .....</b>	<b>34</b>

## PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS DOMÉSTICOS

### 1. GENERALIDADES

A presente memória descritiva e justificativa, diz respeito ao projeto de instalação das Redes de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais Domésticas, que irão equipar a ampliação de um estaleiro naval.

O requerente, **NAVE PEGOS Comércio e Manutenção de Embarcações, Lda**, com sede na **Quinta do Progresso, Sítio da Panasqueira**, pretende alterar as redes de distribuição de águas e drenagem de águas residuais domésticas de um edifício na morada **Quinta do Progresso, Sítio da Panasqueira, U.F. Faro (Sé e São Pedro), Faro**, na freguesia de **União das Freguesias de Faro (Sé e São Pedro)** e concelho de **Faro**.

#### 1.1. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A legislação e documentos normativos aplicáveis ao presente projeto é a seguinte:

- Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Regulamento Técnicos – FAGAR, CM de Faro;

Deverão, para além dos documentos listados, ser seguidas todas as normas e regulamentos em vigor à data da execução da obra

#### 1.2. LOCAL DA INSTALAÇÃO

A alteração da rede de abastecimento e drenagem de águas residuais domésticas, será executada em **Quinta do Progresso, Sítio da Panasqueira, U.F. Faro (Sé e São Pedro), Faro**.



## **2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS**

### **2.1. PRESSUPOSTOS E CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS**

Na execução do presente projeto, a fim de garantir um elevado nível de higiene, conforto e segurança, foram considerados os seguintes pressupostos:

#### **2.1.1. REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS**

- Toda a rede predial de águas para consumo terá proveniência no ramal de distribuição público a localizar em obra;
- O aquecimento de água será realizado através de painéis solares com apoio de sistema integrado (bombas de calor), conforme esquema apresentado nas peças desenhadas. Haverá sempre uma alimentação elétrica alternativa em caso de os outros sistemas não serem suficientes. O armazenamento será feito em depósitos de águas quentes sanitárias (DAQS) com capacidades de 700, 80 e 500 litros (para cada zona respetiva). Esta solução deverá ser validada e confirmada pelo projeto de AVAC e REH;
- Todos os locais húmidos independentes deverão ter válvulas de seccionamento individual ou caixas PEX de distribuição;
- As redes de água deverão circular embutidas suspensas nos tetos falsos ou embutidas nas paredes, exceto redes PEX embutidas no pavimento;
- Todos os aparelhos deverão ter seccionamento individual;
- As redes de distribuição de água não potável deverão ter origem nas cisternas existentes de reaproveitamento de águas pluviais, e deverão ter apenas como finalidade a lavagem dos barcos nos parqueamentos a nado;

#### **2.1.2. REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS**

- As redes de águas residuais servirão os esgotos provenientes da rede de água de consumo em todos os novos dispositivos instalados no local, através de escoamento gravítico, exceto no local identificado em planta onde será instalada uma estação elevatória para redução da profundidade das caixas de visita/inspeção;
- As redes de águas residuais domésticas deverão escoar para uma Caixa de Ramal de Ligação (CRL) que ligará as infraestruturas ao coletor existente no local Peças Desenhadas (PD);
- Não é permitida a sifonagem dupla;
- Deverão ser colocados em toda a rede bocas de limpeza onde possível, com afastamento máximo de 5m em 5m, a definir em obra, para limpeza e manutenção da rede;

### **2.2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA**

#### **2.2.1. REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS**

O abastecimento de água para consumo terá origem no ramal de introdução público existente no local, chegando a todos os equipamentos com consumo de água. Serão colocados contadores nos respetivos muretes técnicos na entrada do lote. O abastecimento de água não potável terá origem nas cisternas de reaproveitamento das águas residuais pluviais, e o abastecimento será realizado exclusivamente através da estação elevatória a colocar ao pé da estação de desinfecção (ver PD).

As tubagens de água para consumo terão o seu percurso embutidas no pavimento ou suspensas no teto falso, respetivamente na zona da cozinha a manter e restantes. Em toda a rede de água embutida no pavimento deverão ser instaladas caixas PEX para seccionamento da rede, em locais criteriosamente escolhidos nas paredes a cerca de 40cm de altura, de acordo com o apresentado nas peças desenhadas, possibilitando efetuar o corte parcial de determinadas zonas sem necessidade de interromper o abastecimento de água a toda a rede. No caso das redes suspensas, o corte parcial deverá ser executado através de válvulas de passagem embutidas nas paredes.

As tubagens de água não potável terão o seu percurso enterradas no pavimento do local, e serão única e exclusivamente em PEAD PN12.5.

O aquecimento de água será realizado através de Depósito de Águas Quentes Sanitárias (DAQS), nomeadamente termoacumuladores de 700, 80 e 500 litros. Cada DAQS deverá ser ligado a um sistema com bomba de calor, tendo sempre uma resistência elétrica como segurança.

Devido ao considerável distanciamento entre alguns dos aparelhos sanitários e um dos DAQS foi prevista a instalação de uma rede de retorno de água quente no interior dos edifícios de forma a reduzir o previsível desperdício de água, assim como minimizar os gastos energéticos.

A temperatura da água destinada ao contacto com o corpo humano deverá ser da ordem dos 38°C, não devendo esta passar dos 60 °C.

## 2.2.2. REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

O sistema foi concebido de forma a garantir que todos os novos pontos de drenagem localizados no interior tenham ligação às infraestruturas públicas redes existentes no local.

O sistema é composto pelos aparelhos de apoio a esta atividade, pelas tubagens e pelos acessórios de ligação que permitam uma eficiente drenagem e ventilação do sistema.

As tubagens serão tanto quanto possível retilíneas, para minimizar o risco de ocorrência de entupimentos.

## 2.3. MATERIAIS

As tubagens a executar na loja deverão ser constituídas pelos seguintes materiais:

TIPO DE REDE	MATERIAL
Abastecimento de Águas – Rede Interior Embutida no Pavimento	PEX-a Classe PN6 envolvida em manga corrugada de PCV (as águas quentes deverão ser isoladas termicamente – 20mm)
Abastecimento de Águas – Rede Interior Suspensa no Teto ou Embutida na Parede	MEPLA tricamada (polietileno, alumínio e PEX) da Geberit (as águas quentes deverão ser isoladas termicamente – 10mm)
Abastecimento de Águas – Enterrada no Exterior	PEAD PN12.5
Drenagem de Águas Residuais – Rede Interiores	PVC de classe PN4
Drenagem de Águas Residuais – Tubagem Sob-Pressão	Ferro Fundido SMU – “Super Metallit” (ou equivalente)
Drenagem de Águas Residuais – Rede Enterrada Exterior	PVC de classe PN6

### **3. DIMENSIONAMENTO DA REDE**

O dimensionamento da rede foi efetuado aplicando os valores regulamentares apresentados nos subcapítulos seguintes.

#### **3.1. REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS**

##### **3.1.1. CAUDAIS DE DIMENSIONAMENTO**

Os caudais de dimensionamento considerados para cada equipamento são os seguintes:

<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>CONSUMO (l/s)</b>
Lavatório Individual	0,10
Chuveiro Individual	0,15
Autoclismo de bacia de retrete	0,10
Lava-louças	0,20
Máquina de Lavar Roupa	0,20
Máquina de Lavar Louça	0,15
Boca de Rega/Lavagem	0,30

##### **3.1.2. VELOCIDADES ADMISSÍVEIS**

As velocidades admissíveis para a circulação de água no interior das tubagens serão entre 0,5 m/s e 2,0 m/s. O cálculo hidráulico foi ajustado preferencialmente à velocidade do escoamento compreendida de 1,0 a 1,5 m/s.

Deste modo, e tendo em vista o horizonte de projeto, espera-se atenuar ao máximo o envelhecimento das tubagens, garantindo o melhor desempenho das mesmas durante a sua vida útil.

##### **3.1.3. PRESSÕES ADMISSÍVEIS**

A pressão máxima (estática ou de serviço) em qualquer ponto onde haja consumidores, não deverá ser superior a 60 m.c.a. e a pressão mínima não deverá ser inferior a 12 m.c.a.

As pressões recomendáveis situam-se nos 20 m.c.a., valor particularmente correto para o cálculo hidráulico elaborado a partir das velocidades médias de 1,5 m/s. Para limite de conforto acústico admitiu-se uma pressão de 40 m.c.a. Conforme os cálculos efetuados, será necessária na entrada uma pressão de 25.0 m.c.a.

##### **3.1.4. METODOLOGIA DE CÁLCULO**

Partindo da pressão mínima para o dispositivo de utilização mais desfavorável, naturalmente tendo em conta todas as perdas de carga nas tubagens, perdas de carga localizadas e desníveis a vencer, é calculada a pressão necessária no ponto de ligação às infraestruturas.

### 3.2. REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

Os caudais de dimensionamento considerados para cada equipamento são os seguintes:

EQUIPAMENTO	CAUDAL DE DESCARGA (l/min)	Ø MÍNIMO DO RAMAL [mm]
Lavatório individual	30	50
Chuveiro	30	50
Bacia de retrete	90	90
Pia lava-louça	30	50
Máquina de Lavar Roupa	60	50
Máquina de Lavar Louça	60	50

Os sistemas de bombagem a instalar deverão ter as seguintes características:

#### Residuais Domésticas:

- 2 eletrobombas submersíveis de esgoto Grundfos (ou equivalente), modelo "SL1.50.65.15.2.50B";
- Caudal 661 l/min;
- Altura manométrica 7.0mca;

O sistema foi dimensionado para o funcionamento de 1 bomba. Foi, no entanto, considerada a instalação de 2 bombas com funcionamento em paralelo, para permitir operações de manutenção, limpeza e reparação.

#### Água Não Potável:

- 2 eletrobombas submersíveis de esgoto Grundfos (ou equivalente), modelo "DP10.65.26.2.50B";
- Caudal 1.21 l/seg;
- Altura manométrica 23.0mca;

O sistema foi dimensionado para o funcionamento de 1 bomba. Foi, no entanto, considerada a instalação de 2 bombas com funcionamento em paralelo, para permitir operações de manutenção, limpeza e reparação.

#### 3.2.1. INCLINAÇÕES DA REDE

As inclinações da rede consideradas deverão estar compreendidas entre 1% e 4%, devendo andar à volta dos 1.0% (limitação de pendentes devido ao reduzido espaço), podendo ser aumentado nos troços que cumpram as cotas nas zonas de ligação. A inclinação deverá ser sempre no sentido do escoamento.

#### 3.2.2. METODOLOGIA DE CÁLCULO

Partindo dos caudais de cálculo, considerando que o escoamento se processe a meia secção, através da formulação de Manning-Strickler, e considerando uma rugosidade característica para o material adotado, determinam-se os diâmetros da rede de drenagem.

#### **4. ENSAIOS**

Para verificação da conformidade do sistema com o projeto aprovado, a rede de águas será submetida ao ensaio de estanquidade - art.111º e à prova de funcionamento hidráulico - art.113º, ambos do Decreto Regulamentar nº 23/95, de 23 de Agosto.

#### **5. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

A execução do presente projeto deverá ser feita por uma empresa instaladora com alvará para o efeito e com capacidade técnica reconhecida.

Todo o material e equipamento a utilizar na obra deve ser certificado ou homologado pelas entidades competentes.

#### **6. OMISSÕES**

Nos casos em que se verificarem omissões nas peças desenhadas ou escritas relativamente aos trabalhos a executar cumprir-se-ão as disposições regulamentares em vigor nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto).

Relativamente a materiais deverão ser respeitadas as informações técnicas do respetivo fabricante de entre as quais se salientam as relativas aos cuidados a ter no transporte, no armazenamento e nas operações necessárias à sua aplicação.

Quando se trate de situações mais específicas não contempladas nos documentos anteriormente referidos dever-se-ão esclarecer as dúvidas ou omissões existentes junto do projetista antes de prosseguir com o trabalho em causa.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pela leitura da presente memória e análise dos desenhos juntos, julgamos suficientemente esclarecido este projeto.

Em tudo o omissos são respeitadas as normas e regulamentos oficiais em vigor, nomeadamente o "Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais" e as demais Normas Portuguesas existentes, bem como as técnicas de boa execução dos trabalhos envolvidos.

Leiria, 18 de setembro de 2023.

---

Catarina Alexandra Pereira Cavaco Veiga  
(O.E. n.º 78784)

## **8. ANEXOS**

## ANEXO I – CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DAS REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 1. CAUDAIS DE CÁLCULO

#### 1.1. ÁGUA FRIA, ÁGUA QUENTE

Os caudais de cálculo (ou de dimensionamento) são obtidos em função dos somatórios dos caudais instantâneos atribuídos aos dispositivos de utilização, que as tubagens consideradas vão ter de alimentar, afetados de um coeficiente de simultaneidade.

Quando a instalação comporta fluxómetros, a determinação do seu caudal de cálculo faz-se separadamente do conjunto dos outros dispositivos de utilização, de acordo com o número de fluxómetros em utilização simultânea, adicionando-se depois os valores assim obtidos ao caudal de cálculo dos restantes dispositivos. Este procedimento deverá ser aplicado também no caso de redes de rega e de lavagens e abastecimento a piscinas.

O método de determinação do caudal de cálculo, indicado pela legislação vigente, o Decreto Regulamentar N.º 23/95, de 23 de Agosto, consiste numa curva de transformação de caudais acumulados em caudais de cálculo (em litros por segundo).

Os caudais de cálculo, foram obtidos através das seguintes equações:

- $Q_c = 0,5469 \times Q_{acum}^{0,5137} \rightarrow Q_{acum} \leq 3,5$
- $Q_c = 0,5226 \times Q_{acum}^{0,5364} \rightarrow 25 \geq Q_{acum} > 3,5$
- $Q_c = 0,2525 \times Q_{acum}^{0,7587} \rightarrow 500 \geq Q_{acum} > 25$

Em que:

- $Q_c$  – Caudal de Cálculo (l/s);
- $Q_{acum}$  – Caudal Acumulado (l/s).



## 1.2. REDE DE RETORNO DE ÁGUA QUENTE

Os caudais para a rede de retorno dependem da extensão da rede, do seu isolamento, e do gradiente térmico entre o início da rede e o aparelho mais desfavorecido. Com esse gradiente térmico igual a 2°C e um isolamento térmico com espessura de 20mm, os caudais da rede de retorno podem ser determinados considerando valores de 5 l/h (litros por hora) para cada metro de tubo que compões a rede de distribuição de água quente. Desta forma, para o cálculo do caudal da rede de retorno foi utilizada a seguinte expressão para o dimensionamento de cada troço de tubagem:

$$Q_{dim} = L_{acum} \times Q_{linear} / 3600$$

Em que:

- $Q_{dim}$  – Caudal de Cálculo (l/s);
- $L_{acum}$  – comprimento acumulado de tubagem de água quente (m);
- $Q_{linear}$  – Caudal Linear de 5 l/h (gradiente térmico = 2°C e isolamento com espessura de 20mm).

(Divisão por 3600 para passagem a l/s)

De forma a possibilitar devidamente a recirculação de água quente, assim como a sua entrada nos DAQS (a instalar por Frio Industrial) foi considerada, à entrada dos mesmos, uma eletrobomba de retorno. A altura manométrica utilizada para o dimensionamento da eletrobomba foi equivalente ao somatório das perdas de carga na rede de água quente.

## 2. CÁLCULO DOS DIÂMETROS E PERDAS DE CARGA

O cálculo dos diâmetros e perdas de carga nas tubagens é realizado através da Equação da continuidade e fórmula de *Flamant* respetivamente. As fórmulas são as seguintes:

- Equação da continuidade;

$$D = \sqrt{1,273 \cdot Q/v}$$

- Fórmula de Flamant:

$$J = 4 \cdot b \cdot v^{7/4} D^{-5/4}$$

Em que:

- D – Diâmetro interior (m)
- Q – Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- v – Velocidade (m/s)
- J – Perda de carga de percurso (m/m)
- b – Factor caracterizador da rugosidade do material (0.000152 para tubagens em Cobre ou Aço Inox, e 0.000134 para tubagens de materiais plásticos)

### 2.1. PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

As perdas de carga localizadas ocorridas ao longo das tubagens são traduzidas nos cálculos como um incremento de 20% do comprimento da tubagem, ficando o comprimento total de cálculo como comprimento equivalente ( $L_{eq}$ ). Para os casos em que se verifique um maior número de singularidades no percurso da tubagem, o incremento passará a ser de 30%.

### **3. CRITÉRIOS DE CÁLCULO**

Os critérios de cálculo adotados para o cálculo da rede tendo em vista o horizonte de projeto atenuando ao máximo o envelhecimento das tubagens, garantindo o melhor desempenho das mesmas durante a sua vida útil, foram os seguintes:

- Velocidade mínima: 0.5 m/s
- Velocidade máxima: 2.0 m/s
- Velocidade ótima: 1.5 m/s
- Coeficiente de perda de carga: 1.2
- Pressão mínima em pontos de débito: 15.0 m.c.a.
- Pressão máxima em pontos de débito: 50.0 m.c.a.
- Viscosidade de água fria:  $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Viscosidade de água quente:  $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coeficiente de resistência: Malafaya-Baptista
- Perda de temperatura admissível na rede de água quente: 5 °C.

## ANEXO II – CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DAS REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

### 1. CAUDAIS DE CÁLCULO

A rede foi calculada utilizando um coeficiente que reduza os caudais numa rede. Desta forma foi possível simular o funcionamento de uma rede real, na qual geralmente os aparelhos não funcionam simultaneamente.

A fórmula utilizada é a seguinte:

$$Q_c = 7.3497 \times Q_a^{0.5352}$$

Sendo:

- $Q_c$ , caudal de cálculo (l/min)
- $Q_a$ , caudal acumulado (l/min)

Os diâmetros são depois calculados através da fórmula de Manning-Strickler.

Esta fórmula proporciona um cálculo aproximado, uma vez que supõe um regime de circulação uniforme em todo o trajecto, o que é praticamente impossível em tubagens reais.

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Sendo:

- $Q$ , caudal (m<sup>3</sup>/s)
- $n$ , coeficiente de Manning
- $A$ , área da tubagem ocupada pelo fluido (m<sup>2</sup>)
- $R_h$ , raio hidráulico (m)
- $i$ , inclinação da tubagem (m/m)

Segundo o Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais e Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais os ramais de descarga individuais podem ser dimensionados para um escoamento a secção cheia nos casos de sistemas apenas com ventilação primária, desde que a distância entre o sifão e a secção ventilada não ultrapasse o valor máximo admissível obtido através do ábaco do seu anexo XVI, ou nos casos em que os sistemas possuam ventilação secundária completa. No entanto, atualmente, os ramais de descarga individuais são dimensionados para meia secção. É exceção a esta regra os caudais bombeados (sob-pressão) que são calculados como secção cheia.

### 1.1. COLUNAS DE VENTILAÇÃO

A ventilação do sistema é assegurada por ventilação primária dos tubos de queda com o prolongamento dos tubos de queda até à sua abertura na atmosfera.

Na inexistência de tubos de queda é necessária a instalação de colunas de ventilação nos extremos de montante dos coletores prediais.

O diâmetro das colunas de ventilação ( $\phi V$ ) foi dimensionado com base na altura da coluna ( $L_v$ ) e diâmetro do tubo de queda ( $\phi T_q$ ) respetivo, através do anexo XXI do RGSPDADAR:

$$V = 0,3901 \times L_v (0.187) \times \phi T_q$$

### 1.2. RAMAIS DE VENTILAÇÃO

Os ramais de ventilação têm por finalidade a manutenção do fecho hídrico nos sifões ou sempre que o regulamento o exija.

O diâmetro deverá ser maior ou igual a 2/3 do diâmetro do ramal de descarga respetivo com uma inclinação mínima de 2%, para que a água nele condensada possa escoar para o ramal citado.

## ANEXO III – QUADROS DE CÁLCULO

### 1. REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁGUA FRIA - RAMAIS ENTERRADOS (REDE POTÁVEL E NÃO POTÁVEL)																						
N1	N2	Troço	dif. Cotas	L	Lv	Br	Ch	LL	MLL	Mi	MLR	Re	Qb	Qc	DN	Øint	Leq	v	J	delta H	PN1	PN2
						0,10	0,10	0,15	0,20	0,15	0,15	0,20	0,30	l/s								
C	1	C - 1		68,00	31	32	14	1	1	8	2		10,35	1,83	63	53,6	81,60	0,811	0,014	1,18	25,00	23,82
1	2	1 - 2		26,92	21	18	14	1	1	5			7,10	1,50	50	42,6	32,30	1,049	0,030	0,97	23,82	22,85
2	45	2 - 45		3,00	13	15	8	1	1	3			4,80	1,21	40	34,0	3,60	1,335	0,061	0,22	22,85	22,63
2	46	2 - 46		41,78	8	3	6			2			2,30	0,84	40	34,0	50,14	0,924	0,032	1,60	22,63	21,03
1	65	1 - 65		100,16	10	14				3	2		3,25	1,00	50	42,6	120,19	0,703	0,015	1,80	21,03	19,23
0	1	0 - 1	2,50	206,95								16	4,80	1,21	63	53,6	248,34	0,537	0,007	1,74	23,00	18,76
1	13	1 - 13		7,00								9	2,70	0,91	50	42,6	8,40	0,639	0,013	0,11	18,76	18,65
13	2	13 - 2		10,90								8	2,40	0,86	50	42,6	13,08	0,601	0,011	0,15	18,65	18,51
2	3	2 - 3		44,25								5	1,50	0,67	40	34,0	53,10	0,742	0,022	1,16	18,51	17,35
3	4	3 - 4		70,70								2	0,60	0,42	32	27,2	84,84	0,724	0,028	2,34	17,35	15,01
4	Re	4 - Re		46,25								1	0,30	0,29	25	21,0	55,50	0,851	0,051	2,80	15,01	12,21
3	5	3 - 5		16,75								3	0,90	0,52	40	34,0	20,10	0,571	0,014	0,28	17,35	17,07
5	6	5 - 6		27,00								2	0,60	0,42	32	27,2	32,40	0,724	0,028	0,89	17,07	16,18
6	Re	6 - Re		31,60								1	0,30	0,29	25	21,0	37,92	0,851	0,051	1,92	16,18	14,27
2	7	2 - 7		16,75								3	0,90	0,52	40	34,0	20,10	0,571	0,014	0,28	18,51	18,23
7	8	7 - 8		27,00								2	0,60	0,42	32	27,2	32,40	0,724	0,028	0,89	18,23	17,34
8	Re	8 - Re		31,60								1	0,30	0,29	25	21,0	37,92	0,851	0,051	1,92	17,34	15,42
1	9	1 - 9		79,50								7	2,10	0,80	50	42,6	95,40	0,562	0,010	0,96	18,76	17,80
9	10	9 - 10		25,00								6	1,80	0,74	50	42,6	30,00	0,519	0,009	0,26	17,80	17,53
10	11	10 - 11		17,30								2	0,60	0,42	32	27,2	20,76	0,724	0,028	0,57	17,53	16,96
11	Re	11 - Re		26,70								1	0,30	0,29	25	21,0	32,04	0,851	0,051	1,62	16,96	15,34

10	12	10 - 12		37,60									3	0,90	0,52	<b>40</b>	34,0	45,12	0,571	0,014	0,62	17,53	16,91
12	Re	12 - Re		39,50									1	0,30	0,29	<b>25</b>	21,0	47,40	0,851	0,051	2,39	16,91	14,52
12	13	12 - 13		10,50									2	0,60	0,42	<b>32</b>	27,2	12,60	0,724	0,028	0,35	16,91	16,57
13	Re	13 - Re		29,75									1	0,30	0,29	<b>25</b>	21,0	35,70	0,851	0,051	1,80	16,57	14,76

ÁGUA FRIA - RAMAIS INTERIORES																						
N1	N2	Troço	dif. Cotas	L	Lv	Br	Ch	LL	MLL	Mi	MLR	Re	Qb	Qc	DN	Øint	Leq	v	J	delta H	PN1	PN2
45	3	45 - 3	3,00	16,86	13	15	8	1	1	3			4,80	1,21	<b>32</b>	33,0	20,23	1,417	0,070	1,42	22,85	18,43
3	4	3 - 4		15,08	13	8	8	1					3,50	1,04	<b>32</b>	33,0	18,10	1,217	0,054	0,97	18,43	17,46
4	<b>AQS_1</b>	4 - AQS_1	-1,50	4,00	13		8	1					2,70	0,91	<b>32</b>	33,0	4,80	1,065	0,043	0,20	17,46	18,76
4	5	4 - 5		5,44	8	8	8						2,80	0,93	<b>32</b>	33,0	6,53	1,085	0,044	0,29	17,46	17,17
5	6	5 - 6		1,85	7	7	7						2,45	0,87	<b>32</b>	33,0	2,22	1,013	0,039	0,09	17,17	17,09
6	7	6 - 7	3,00	5,91	5	5	5						1,75	0,73	<b>32</b>	33,0	7,09	0,852	0,029	0,20	17,09	13,88
7	8	7 - 8		3,38	2	2	2						0,70	0,46	<b>25</b>	26,0	4,06	0,857	0,039	0,16	13,88	13,72
8	9	8 - 9	-2,60	6,73	1	1	1						0,35	0,32	<b>20</b>	20,0	8,08	1,015	0,073	0,59	13,72	15,73
9	10	9 - 10		0,66		1	1						0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	0,79	0,796	0,048	0,04	15,73	15,69
10	Ch	10 - Ch	0,20	1,32			1						0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	1,58	0,849	0,077	0,12	15,69	15,37
8	13	8 - 13		2,10	2	2	2						0,70	0,46	<b>20</b>	20,0	2,52	1,449	0,136	0,34	13,72	13,38
13	11	13 - 11	-2,60	5,35	1	1	1						0,35	0,32	<b>20</b>	20,0	6,42	1,015	0,073	0,47	13,38	15,51
11	12	11 - 12		0,51		1	1						0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	0,61	0,796	0,048	0,03	15,51	15,48
12	Ch	12 - Ch	0,20	1,46			1						0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	1,75	0,849	0,077	0,13	15,48	15,15
13	14	13 - 14	-2,60	4,48	1	1	1						0,35	0,32	<b>20</b>	20,0	5,38	1,015	0,073	0,39	13,38	15,59
14	15	14 - 15		0,66		1	1						0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	0,79	0,796	0,048	0,04	15,59	15,55
15	Ch	15 - Ch	0,20	1,32			1						0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	1,58	0,849	0,077	0,12	15,55	15,23
7	16	7 - 16		6,20	2	2	2						0,70	0,46	<b>20</b>	20,0	7,44	1,449	0,136	1,01	13,88	12,87
16	17	16 - 17	-2,60	4,40	1	1	1						0,35	0,32	<b>20</b>	20,0	5,28	1,015	0,073	0,39	12,87	15,08
17	18	17 - 18		0,51		1	1						0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	0,61	0,796	0,048	0,03	15,08	15,05
18	Ch	18 - Ch	0,20	1,46			1						0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	1,75	0,849	0,077	0,13	15,05	14,72

PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS DOMÉSTICOS  
 Memória Descritiva e Justificativa

16	19	16 - 19	-2,60	5,10	1	1	1					0,35	0,32	20	20,0	6,12	1,015	0,073	0,45	12,87	15,02
19	20	19 - 20		0,66		1	1					0,25	0,25	20	20,0	0,79	0,796	0,048	0,04	15,02	14,98
20	Ch	20 - Ch	0,20	1,32			1					0,15	0,15	15	15,0	1,58	0,849	0,077	0,12	14,98	14,66
6	21	6 - 21		1,36	2	2	2					0,70	0,46	25	26,0	1,63	0,857	0,039	0,06	17,09	17,02
21	22	21 - 22	-2,60	6,00	1	1	1					0,35	0,32	20	20,0	7,20	1,015	0,073	0,53	17,02	19,10
22	Lv	22 - Lv	0,20	1,28	1							0,10	0,10	15	15,0	1,54	0,566	0,038	0,06	19,10	18,84
22	23	22 - 23		0,53		1	1					0,25	0,25	20	20,0	0,64	0,796	0,048	0,03	19,10	19,07
23	Br	23 - Br	0,50	6,06		1						0,10	0,10	15	15,0	7,27	0,566	0,038	0,27	19,07	18,29
21	25	21 - 25	-2,60	6,36	1	1	1					0,35	0,32	20	20,0	7,63	1,015	0,073	0,56	17,02	19,06
25	26	25 - 26		0,66		1	1					0,25	0,25	20	20,0	0,79	0,796	0,048	0,04	19,06	19,03
26	Ch	26 - Ch	0,20	1,32		1						0,10	0,10	15	15,0	1,58	0,566	0,038	0,06	19,03	18,77
3	29	3 - 29		21,18	5	7		1	1	3		2,00	0,78	25	26,0	25,42	1,470	0,101	2,56	18,43	15,87
29	30	29 - 30		3,30	4	6		1	1	3		1,80	0,74	25	26,0	3,96	1,393	0,092	0,36	15,87	15,51
30	31	30 - 31		4,72	2	4		1	1			0,95	0,53	25	26,0	5,66	1,003	0,052	0,29	15,51	15,22
31	32	31 - 32	-2,60	14,10				1	1			0,35	0,32	20	20,0	16,92	1,015	0,073	1,24	15,22	16,58
32	LL	32 - LL	0,20	1,56				1				0,20	0,20	20	20,0	1,87	0,637	0,032	0,06	16,58	16,32
29	33	29 - 33	-2,60	5,58	1	1						0,20	0,20	20	20,0	6,70	0,637	0,032	0,22	15,87	18,25
33	Lv	33 - Lv	0,20	3,10		1						0,10	0,10	15	15,0	3,72	0,566	0,038	0,14	18,25	17,91
30	34	30 - 34	-2,60	6,40	2	2				3		0,85	0,50	25	26,0	7,68	0,947	0,047	0,36	15,51	17,75
34	35	34 - 35		1,10	2	1				3		0,75	0,47	25	26,0	1,32	0,888	0,042	0,06	17,75	17,69
35	36	35 - 36		1,90	2					3		0,65	0,44	25	26,0	2,28	0,825	0,037	0,08	17,69	17,61
36	37	36 - 37		0,72	1					3		0,55	0,40	20	20,0	0,86	1,280	0,110	0,09	17,61	17,52
37	38	37 - 38		1,39						3		0,45	0,36	20	20,0	1,67	1,155	0,092	0,15	17,52	17,36
38	39	38 - 39		0,64						2		0,30	0,29	20	20,0	0,77	0,938	0,064	0,05	17,36	17,31
39	Mi	39 - Mi	0,50	1,14						1		0,15	0,15	15	15,0	1,37	0,849	0,077	0,10	17,31	16,71
31	40	31 - 40	-2,60	6,80	2	4						0,60	0,42	25	26,0	8,16	0,792	0,034	0,28	15,22	17,54
40	41	40 - 41		1,10	2	3						0,50	0,38	25	26,0	1,32	0,721	0,029	0,04	17,54	17,50
41	42	41 - 42		2,40	2	2						0,40	0,34	20	20,0	2,88	1,087	0,082	0,24	17,50	17,26
42	43	42 - 43		0,72	1	2						0,30	0,29	20	20,0	0,86	0,938	0,064	0,06	17,26	17,21



PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS DOMÉSTICOS  
 Memória Descritiva e Justificativa

43	44	43 - 44		2,60		2						0,20	0,20	<b>20</b>	20,0	3,12	0,637	0,032	0,10	17,21	17,10
44	Br	44 - Br	0,50	1,60		1						0,10	0,10	<b>15</b>	15,0	1,92	0,566	0,038	0,07	17,10	16,53
46	47	46 - 47	3,00	7,60	8	3	6		2			2,30	0,84	<b>32</b>	33,0	9,12	0,981	0,037	0,34	21,03	17,69
47	<b>AQS_2</b>	47 - AQS_2	-1,50	3,90	8		6					1,70	0,72	<b>32</b>	33,0	4,68	0,840	0,028	0,13	17,69	19,06
47	48	47 - 48		5,00	8	3	6		2			2,30	0,84	<b>32</b>	33,0	6,00	0,981	0,037	0,22	17,69	17,47
48	49	48 - 49		2,40	4	3			2			1,00	0,55	<b>25</b>	26,0	2,88	1,030	0,054	0,16	17,47	17,32
49	50	49 - 50	-2,60	4,32	2	1			2			0,60	0,42	<b>25</b>	26,0	5,18	0,792	0,034	0,18	17,32	19,74
50	51	50 - 51		3,70	2				2			0,50	0,38	<b>20</b>	20,0	4,44	1,219	0,101	0,45	19,74	19,29
51	52	51 - 52		1,90	1				2			0,40	0,34	<b>20</b>	20,0	2,28	1,087	0,082	0,19	19,29	19,10
52	53	52 - 53		2,20					2			0,30	0,29	<b>20</b>	20,0	2,64	0,938	0,064	0,17	19,10	18,94
53	Mi	53 - Mi	0,50	1,40					1			0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	1,68	0,849	0,077	0,13	18,94	18,31
49	54	49 - 54	-2,60	4,60	2	2						0,40	0,34	<b>25</b>	26,0	5,52	0,643	0,024	0,13	17,32	19,79
54	55	54 - 55		7,80	2	1						0,30	0,29	<b>20</b>	20,0	9,36	0,938	0,064	0,60	19,79	19,19
55	56	55 - 56		1,90	1	1						0,20	0,20	<b>20</b>	20,0	2,28	0,637	0,032	0,07	19,19	19,12
56	Br	56 - Br	0,50	4,40		1						0,10	0,10	<b>15</b>	15,0	5,28	0,566	0,038	0,20	19,12	18,42
48	57	48 - 57	-2,60	4,00	2		3					0,65	0,44	<b>20</b>	20,0	4,80	1,395	0,128	0,61	17,47	19,46
57	58	57 - 58		1,00	2		2					0,50	0,38	<b>20</b>	20,0	1,20	1,219	0,101	0,12	19,46	19,34
58	59	58 - 59		1,00	2		1					0,35	0,32	<b>20</b>	20,0	1,20	1,015	0,073	0,09	19,34	19,25
59	60	59 - 60		3,90	2							0,20	0,20	<b>20</b>	20,0	4,68	0,637	0,032	0,15	19,25	19,10
60	Lv	60 - Lv	0,20	0,80	1							0,10	0,10	<b>15</b>	15,0	0,96	0,566	0,038	0,04	19,10	18,86
48	61	48 - 61	-2,60	4,40	2		3					0,65	0,44	<b>20</b>	20,0	5,28	1,395	0,128	0,67	17,47	19,40
61	62	61 - 62		1,00	2		2					0,50	0,38	<b>20</b>	20,0	1,20	1,219	0,101	0,12	19,40	19,28
62	63	62 - 63		1,00	2		1					0,35	0,32	<b>20</b>	20,0	1,20	1,015	0,073	0,09	19,28	19,19
63	64	63 - 64		3,80	2							0,20	0,20	<b>20</b>	20,0	4,56	0,637	0,032	0,15	19,19	19,04
64	Lv	64 - Lv	0,20	0,80	1							0,10	0,10	<b>15</b>	15,0	0,96	0,566	0,038	0,04	19,04	18,81
65	CX8	65 - CX8		2,00	10	14			3	2		3,25	1,00	<b>32</b>	26,0	2,40	1,887	0,156	0,37	19,23	18,86
CX8	MLR	CX8 - MLR		7,00						1		0,20	0,20	<b>20</b>	15,5	8,40	1,060	0,108	0,91	18,86	17,95
CX8	MLR	CX8 - MLR		6,80						1		0,20	0,20	<b>20</b>	15,5	8,16	1,060	0,108	0,89	18,86	17,97
CX8	<b>AQS_3</b>	CX8 - AQS_3	1,50	6,98	10							1,00	0,55	<b>32</b>	26,0	8,38	1,030	0,054	0,45	18,86	16,91

PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS DOMÉSTICOS  
 Memória Descritiva e Justificativa

CX8	CX7	CX8 - CX7	3,46	10	14			3		2,85	0,94	32	26,0	4,15	1,764	0,139	0,58	18,86	18,28
CX7	CX6	CX7 - CX6	1,40	1	1					0,20	0,20	20	15,5	1,68	1,060	0,108	0,18	18,28	18,10
CX7	CX4	CX7 - CX4	4,60	2	2					0,40	0,34	25	20,0	5,52	1,087	0,082	0,46	18,28	17,83
CX7	CX2	CX7 - CX2	9,60	2	4					0,60	0,42	25	20,0	11,52	1,339	0,119	1,37	18,28	16,92
CX7	CX1	CX7 - CX1	9,40	2	4					0,60	0,42	25	20,0	11,28	1,339	0,119	1,34	18,28	16,94
CX7	CX3	CX7 - CX3	4,70	2	2			3		0,85	0,50	25	20,0	5,64	1,601	0,162	0,92	18,28	17,37
CX7	CX5	CX7 - CX5	2,00	1	1					0,20	0,20	20	15,5	2,40	1,060	0,108	0,26	18,28	18,02
CX1	Br	CX1 - Br	0,90	2,70	1					0,10	0,10	15	10,0	3,24	1,273	0,259	0,84	16,94	15,21
CX1	Br	CX1 - Br	0,90	3,50	1					0,10	0,10	15	10,0	4,20	1,273	0,259	1,09	16,94	14,96
CX1	Lv	CX1 - Lv	0,60	3,00	1					0,10	0,10	15	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	16,94	15,41
CX1	Lv	CX1 - Lv	0,60	3,40	1					0,10	0,10	15	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	16,94	15,29
CX1	Br	CX1 - Br	0,90	4,40	1					0,10	0,10	15	10,0	5,28	1,273	0,259	1,37	16,94	14,68
CX1	Br	CX1 - Br	0,90	3,90	1					0,10	0,10	15	10,0	4,68	1,273	0,259	1,21	16,94	14,83
CX2	Br	CX2 - Br	0,90	2,70	1					0,10	0,10	15	10,0	3,24	1,273	0,259	0,84	16,92	15,18
CX2	Br	CX2 - Br	0,90	3,50	1					0,10	0,10	15	10,0	4,20	1,273	0,259	1,09	16,92	14,93
CX2	Lv	CX2 - Lv	0,60	3,00	1					0,10	0,10	15	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	16,92	15,39
CX2	Lv	CX2 - Lv	0,60	3,40	1					0,10	0,10	15	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	16,92	15,26
CX2	Br	CX2 - Br	0,90	4,40	1					0,10	0,10	15	10,0	5,28	1,273	0,259	1,37	16,92	14,65
CX2	Br	CX2 - Br	0,90	3,90	1					0,10	0,10	15	10,0	4,68	1,273	0,259	1,21	16,92	14,81
CX3	Br	CX3 - Br	0,90	2,70	1					0,10	0,10	15	10,0	3,24	1,273	0,259	0,84	17,37	15,63
CX3	Br	CX3 - Br	0,90	3,50	1					0,10	0,10	15	10,0	4,20	1,273	0,259	1,09	17,37	15,38
CX3	Lv	CX3 - Lv	0,60	3,00	1					0,10	0,10	15	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	17,37	15,84
CX3	Lv	CX3 - Lv	0,60	3,40	1					0,10	0,10	15	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	17,37	15,71
CX3	Mi	CX3 - Mi	0,90	3,90				1		0,15	0,15	20	15,5	4,68	0,795	0,066	0,31	17,37	16,16
CX3	Mi	CX3 - Mi	0,90	3,40				1		0,15	0,15	20	15,5	4,08	0,795	0,066	0,27	17,37	16,20
CX3	Mi	CX3 - Mi	0,90	3,00				1		0,15	0,15	20	15,5	3,60	0,795	0,066	0,24	17,37	16,23
CX4	Br	CX4 - Br	0,90	2,70	1					0,10	0,10	15	10,0	3,24	1,273	0,259	0,84	17,83	16,09
CX4	Br	CX4 - Br	0,90	3,50	1					0,10	0,10	15	10,0	4,20	1,273	0,259	1,09	17,83	15,84

CX4	Lv	CX4 - Lv	0,60	3,00	1								0,10	0,10	15	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	17,83	16,30
CX4	Lv	CX4 - Lv	0,60	3,40	1								0,10	0,10	15	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	17,83	16,17
CX5	Br	CX5 - Br	0,90	1,80	1								0,10	0,10	15	10,0	2,16	1,273	0,259	0,56	18,02	16,57
CX5	Lv	CX5 - Lv	0,60	3,00	1								0,10	0,10	15	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	18,02	16,49
CX6	Br	CX6 - Br	0,90	1,60	1								0,10	0,10	15	10,0	1,92	1,273	0,259	0,50	18,02	16,63
CX6	Lv	CX6 - Lv	0,60	2,90	1								0,10	0,10	15	10,0	3,48	1,273	0,259	0,90	18,02	16,52

ÁGUA QUENTE - RAMAIS INTERIORES																	
N1	N2	Troço	dif. Cotas	L	Lv	Ch	LL	Qb	Qc	DN	Øint	Leq	v	J	delta H	PN1	PN2
<b>AQS_1</b>	1	AQS_1 - 1	1,50	4,00	13	8	1	2,70	0,91	<b>32</b>	33,0	4,80	1,065	0,043	0,20	18,76	17,05
1	2	1 - 2		5,44	8	8		2,00	0,78	<b>32</b>	33,0	6,53	0,913	0,032	0,21	17,05	16,84
2	3	2 - 3		1,85	7	7		1,75	0,73	<b>25</b>	26,0	2,22	1,373	0,089	0,20	16,84	16,64
3	4	3 - 4	3,00	5,91	5	5		1,25	0,61	<b>25</b>	26,0	7,09	1,155	0,066	0,47	16,64	13,17
4	5	4 - 5		3,38	3	3		0,75	0,47	<b>20</b>	20,0	4,06	1,501	0,145	0,59	13,17	12,58
5	6	5 - 6	-2,60	6,73	1	1		0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	8,08	0,796	0,048	0,39	12,58	14,80
6	Ch	6 - Ch	0,20	1,98		1		0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	2,38	0,849	0,077	0,18	14,80	14,42
5	7	5 - 7		2,10	2	2		0,50	0,38	<b>20</b>	20,0	2,52	1,219	0,101	0,25	12,58	12,33
7	8	7 - 8	-2,60	5,35	1	1		0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	6,42	0,796	0,048	0,31	12,33	14,62
8	Ch	8 - Ch	0,20	1,97		1		0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	2,36	0,849	0,077	0,18	14,62	14,24
7	9	7 - 9	-2,60	4,48	1	1		0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	5,38	0,796	0,048	0,26	14,62	16,97
9	Ch	9 - Ch	0,20	1,98		1		0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	2,38	0,849	0,077	0,18	16,97	16,58
4	10	4 - 10		6,20	2	2		0,50	0,38	<b>20</b>	20,0	7,44	1,219	0,101	0,75	13,17	12,42
10	31	10 - 31	-2,60	4,40	1	1		0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	5,28	0,796	0,048	0,25	12,42	14,77
31	Ch	31 - Ch	0,20	1,97		1		0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	2,36	0,849	0,077	0,18	14,77	14,39
10	11	10 - 11	-2,60	5,10	1	1		0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	6,12	0,796	0,048	0,29	12,42	14,73
11	Ch	11 - Ch	0,20	1,98		1		0,15	0,15	<b>15</b>	15,0	2,38	0,849	0,077	0,18	14,73	14,35
3	12	3 - 12		1,36	2	2		0,50	0,38	<b>20</b>	20,0	1,63	1,219	0,101	0,16	16,64	16,48
12	13	12 - 13	-2,60	6,00	1	1		0,25	0,25	<b>20</b>	20,0	7,20	0,796	0,048	0,34	16,48	18,73

13	Lv	13 - Lv	0,20	1,45	1		0,10	0,10	15	15,0	1,74	0,566	0,038	0,07	18,73	18,47	
13	Ch	13 - Ch	0,20	0,90		1	0,15	0,15	15	15,0	1,08	0,849	0,077	0,08	18,73	18,45	
12	14	12 - 14	-2,60	6,36	1	1	0,25	0,25	20	20,0	7,63	0,796	0,048	0,36	16,48	18,71	
14	Ch	14 - Ch	0,20	1,90		1	0,15	0,15	15	15,0	2,28	0,849	0,077	0,17	18,71	18,34	
1	15	1 - 15		28,80	5		1	0,70	0,46	25	26,0	34,56	0,857	0,039	1,36	17,05	15,70
15	16	15 - 16		3,30	4		1	0,60	0,42	20	20,0	3,96	1,339	0,119	0,47	15,70	15,23
16	17	16 - 17		4,72	2		1	0,40	0,34	20	20,0	5,66	1,087	0,082	0,47	15,23	14,76
17	LL	17 - LL	-2,40	15,66			1	0,20	0,20	20	20,0	18,79	0,637	0,032	0,61	14,76	16,55
15	Lv	15 - Lv	-2,40	8,68	1		0,10	0,10	15	15,0	10,42	0,566	0,038	0,39	15,70	17,70	
16	18	16 - 18	-2,60	9,40	2		0,20	0,20	20	20,0	11,28	0,637	0,032	0,36	15,23	17,46	
18	Lv	18 - Lv	0,20	0,90	1		0,10	0,10	15	15,0	1,08	0,566	0,038	0,04	17,46	17,22	
17	19	17 - 19	-2,60	10,30	2		0,20	0,20	20	20,0	12,36	0,637	0,032	0,40	14,76	16,96	
19	Lv	19 - Lv	0,20	0,90	1		0,10	0,10	15	15,0	1,08	0,566	0,038	0,04	16,96	16,72	
<b>AQS_2</b>	20	AQS_2 - 20	1,50	8,50	8	6	1,70	0,72	25	26,0	10,20	1,353	0,087	0,89	19,06	16,67	
20	21	20 - 21		2,40	4		0,40	0,34	20	20,0	2,88	1,087	0,082	0,24	16,67	16,44	
21	23	21 - 23	-2,60	8,02	2		0,20	0,20	20	20,0	9,62	0,637	0,032	0,31	16,44	18,73	
23	Lv	23 - Lv	0,20	1,90	1		0,10	0,10	15	15,0	2,28	0,566	0,038	0,09	18,73	18,44	
21	22	21 - 22	-2,60	12,40	2		0,20	0,20	20	20,0	14,88	0,637	0,032	0,48	16,44	18,56	
22	Lv	22 - Lv	0,20	1,90	1		0,10	0,10	15	15,0	2,28	0,566	0,038	0,09	18,56	18,27	
20	24	20 - 24	-2,60	4,00	2	3	0,65	0,44	20	20,0	4,80	1,395	0,128	0,61	16,67	18,66	
24	25	24 - 25		1,00	2	2	0,50	0,38	20	20,0	1,20	1,219	0,101	0,12	18,66	18,54	
25	26	25 - 26		1,00	2	1	0,35	0,32	20	20,0	1,20	1,015	0,073	0,09	18,54	18,45	
26	31	26 - 31		3,90	2		0,20	0,20	20	20,0	4,68	0,637	0,032	0,15	18,45	18,30	
31	Lv	31 - Lv	0,20	0,80	1		0,10	0,10	15	15,0	0,96	0,566	0,038	0,04	18,30	18,07	
20	27	20 - 27	-2,60	4,40	2	3	0,65	0,44	20	20,0	5,28	1,395	0,128	0,67	16,67	18,60	
27	28	27 - 28		1,00	2	2	0,50	0,38	20	20,0	1,20	1,219	0,101	0,12	18,60	18,48	
28	29	28 - 29		1,00	2	1	0,35	0,32	20	20,0	1,20	1,015	0,073	0,09	18,48	18,39	
29	30	29 - 30		3,80	2		0,20	0,20	20	20,0	4,56	0,637	0,032	0,15	18,39	18,24	
30	Lv	30 - Lv	0,20	0,80	1		0,10	0,10	15	15,0	0,96	0,566	0,038	0,04	18,24	18,01	

<b>AQS 3</b>	CX8	AQS_3 - CX8	-1,50	6,98	10		1,00	0,55	<b>32</b>	26,0	8,38	1,030	0,054	0,45	18,01	19,06
	CX8	CX7	CX8 - CX7	3,46	10		1,00	0,55	<b>32</b>	26,0	4,15	1,030	0,054	0,22	19,06	18,83
	CX7	CX6	CX7 - CX6	1,40	1		0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	1,68	1,273	0,259	0,43	18,83	18,40
	CX7	CX4	CX7 - CX4	4,60	2		0,20	0,20	<b>20</b>	15,5	5,52	1,060	0,108	0,60	18,40	17,80
	CX7	CX2	CX7 - CX2	9,60	2		0,20	0,20	<b>20</b>	15,5	11,52	1,060	0,108	1,25	17,80	16,55
	CX7	CX1	CX7 - CX1	9,40	2		0,20	0,20	<b>20</b>	15,5	11,28	1,060	0,108	1,22	16,55	15,32
	CX7	CX3	CX7 - CX3	4,70	2		0,20	0,20	<b>20</b>	15,5	5,64	1,060	0,108	0,61	15,32	14,71
	CX7	CX5	CX7 - CX5	2,00	1		0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	2,40	1,273	0,259	0,62	14,71	14,09
	CX1	Lv	CX1 - Lv	0,60	3,00	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	15,32	13,79
	CX1	Lv	CX1 - Lv	0,60	3,40	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	15,32	13,67
	CX2	Lv	CX2 - Lv	0,60	3,00	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	16,55	15,02
	CX2	Lv	CX2 - Lv	0,60	3,40	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	16,55	14,89
	CX3	Lv	CX3 - Lv	0,60	3,00	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	14,71	13,18
	CX3	Lv	CX3 - Lv	0,60	3,40	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	14,71	13,06
	CX4	Lv	CX4 - Lv	0,60	3,00	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	17,80	16,27
	CX4	Lv	CX4 - Lv	0,60	3,40	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	4,08	1,273	0,259	1,06	17,80	16,14
	CX5	Lv	CX5 - Lv	0,60	3,00	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	3,60	1,273	0,259	0,93	14,09	12,56
	CX6	Lv	CX6 - Lv	0,60	2,90	1	0,10	0,10	<b>15</b>	10,0	3,48	1,273	0,259	0,90	14,09	12,59

DAQS - ZONA QUARTOS										
Dados	#	Factor	Q	#	Necessidades Diárias (l/dia)	Necessidades diárias	Temp. água armazenada	Temp. água fria	Temp. água utilizada	Volume
Dispositivos	Ch	1,30	60	8	624	1129,20	60	15	40	627,33
	Ba	1,30	0	0	0					
	Bd	2,00	0	0	0					
	LL	0,40	1	10	4					
	Lv	0,40	24	13	124,8					
Coeficiente de segurança					1,50	Volume Caldeira	Temp. água armazenada	Temp. água à entrada	Tempo de aquec. (h)	Potência kW
TOTAL					1129,20	627,33	60	15	8	4,55

DAQS - Balneários (cima)										
Dados	#	Factor	Q	#	Necessidades Diárias (l/dia)	Necessidades diárias	Temp. água armazenada	Temp. água fria	Temp. água utilizada	Volume
Dispositivos	Ch	1,30	0	0	0	144,00	60	15	40	80,00
	Ba	1,30	0	0	0					
	Bd	2,00	0	0	0					
	LL	0,40	0	0	0					
	Lv	0,40	24	10	96					
Coeficiente de segurança					1,50	Volume Caldeira	Temp. água armazenada	Temp. água à entrada	Tempo de aquec. (h)	Potência kW
TOTAL					144,00	80,00	60	15	8	0,58

DAQS - SALA DE CONVÍVIO E DE REFEIÇÕES										
Dados	#	Factor	Q	#	Necessidades Diárias (l/dia)	Necessidades diárias	Temp. água armazenada	Temp. água fria	Temp. água utilizada	Volume
Dispositivos	Ch	1,30	60	6	468	817,20	60	15	40	<b>454,00</b>
	Ba	1,30		0	0					
	Bd	2,00		0	0					
	LL	0,40		0	0					
	Lv	0,40	24	8	76,8					
Coeficiente de segurança					1,50	454,00	60	15	8	<b>Potência kW</b> <b>3,29</b>
TOTAL					817,20					

## 2. REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS																							
N1	N2	Bd	Lv	Br	MLL	Ch	LL	Mi	MLR	#	Qa	Qc	i (%)	DN	Øint	θ	θ rad	Lâmina líquida	Área líquida	Raio Hidr.	ts	v (m/s)	τ (Pa)
		30	30	90	60	30	30	60	60														
1	4		1			1				2	60	60,0	1,0	75	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55
2	3		1	1		1				3	150	107,4	1,5	110	106,2	62,1	1,1	28,2	0,0019	16,4	27%	1,11	2,60
3	5		2	2		2				6	300	155,6	1,5	110	106,2	69,1	1,2	34,1	0,0025	19,2	32%	1,23	3,04
4	5		1	1		1				3	150	107,4	1,5	110	106,2	62,1	1,1	28,2	0,0019	16,4	27%	1,11	2,60
6	7			1		1				2	120	120,0	1,0	110	106,2	67,9	1,2	33,1	0,0024	18,8	31%	0,99	1,98
7	D4		1	1		1				3	150	107,4	1,0	110	106,2	65,8	1,1	31,3	0,0022	17,9	29%	0,96	1,89
8	D4		1	1		1				3	150	107,4	1,0	110	106,2	65,8	1,1	31,3	0,0022	17,9	29%	0,96	1,89
D4	9		2	2		2				6	300	155,6	1,0	110	106,2	73,5	1,3	38,0	0,0028	20,9	36%	1,06	2,21
12	11							3		3	180	118,4	1,0	90	86,8	80,0	1,4	35,8	0,0023	19,0	41%	1,00	2,01
9	35		3	3		2				8	420	186,3	1,0	110	106,2	77,8	1,4	41,9	0,0032	22,5	39%	1,12	2,38
10	35		2	4						6	420	186,3	1,0	110	106,2	77,8	1,4	41,9	0,0032	22,5	39%	1,12	2,38
11	35		2	2				3		7	420	186,3	1,0	110	106,2	77,8	1,4	41,9	0,0032	22,5	39%	1,12	2,38
15	19		2							2	60	60,0	1,0	75	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55
14	19					3				3	90	81,7	1,0	75	71,8	83,7	1,5	32,0	0,0017	16,6	45%	0,91	1,75
18	19							2		2	120	120,0	1,0	90	86,8	80,3	1,4	36,1	0,0023	19,1	42%	1,00	2,02
19	20		4	1		3		2		10	420	186,3	1,5	110	106,2	73,0	1,3	37,5	0,0028	20,7	35%	1,29	3,28
16	20					3				3	90	81,7	1,0	75	71,8	83,7	1,5	32,0	0,0017	16,6	45%	0,91	1,75
17	20		2							2	60	60,0	1,0	75	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55



PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS E ESGOTOS DOMÉSTICOS  
 Memória Descritiva e Justificativa

20	21	8	3			6	2		19	810	264,8	1,5	<b>110</b>	106,2	81,7	1,4	45,4	0,0036	23,9	43%	1,42	3,79
24	25	2	4						6	420	186,3	1,5	<b>110</b>	106,2	73,0	1,3	37,5	0,0028	20,7	35%	1,29	3,28
26	25	2							2	60	60,0	1,0	<b>75</b>	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55
27	31	2							2	60	60,0	1,0	<b>75</b>	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55
31	30	2	2				3		7	420	186,3	1,5	<b>110</b>	106,2	73,0	1,3	37,5	0,0028	20,7	35%	1,29	3,28
28	30	2							2	60	60,0	1,0	<b>75</b>	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55
32	30	1	1				2	4	4	240	138,1	1,5	<b>110</b>	106,2	66,7	1,2	32,1	0,0023	18,3	30%	1,19	2,89
25	29	4	8						12	840	270,0	1,5	<b>110</b>	106,2	82,3	1,4	45,9	0,0037	24,1	43%	1,43	3,82
30	29	6	6				3	2	17	1020	299,5	1,5	<b>110</b>	106,2	85,3	1,5	48,7	0,0040	25,1	46%	1,47	3,97
21	22	8	3			6	2		19	810	264,8	1,5	<b>110</b>	104,6	82,8	1,4	45,8	0,0036	23,9	44%	1,42	3,79
29	13	10	14	0	0	0	3	2	29	1860	413,1	1,5	<b>125</b>	118,8	85,9	1,5	55,2	0,0050	28,3	46%	1,59	4,49
36	35			1		1			2	90	90,0	1,5	<b>110</b>	104,6	59,7	1,0	25,9	0,0017	15,2	25%	1,05	2,41
35	13	7	9	1	2	1	3		23	1350	348,0	1,5	<b>125</b>	118,8	81,0	1,4	50,1	0,0044	26,5	42%	1,52	4,19
13	5	17	23	1	2	1	6	2	52	3210	553,2	1,5	<b>140</b>	133,0	85,7	1,5	61,5	0,0063	31,6	46%	1,71	5,00
5	33	20	26	1	5	1	6	2	61	3660	593,5	1,5	<b>140</b>	133,0	87,9	1,5	64,0	0,0066	32,4	48%	1,74	5,14
33	22	20	26	1	5	1	6	2	61	3660	593,5	1,5	<b>140</b>	133,0	87,9	1,5	64,0	0,0066	32,4	48%	1,74	5,14
22	<b>E.E.</b>	28	29	1	11	1	8	2	80	4470	660,5	1,5	<b>160</b>	152,0	80,6	1,4	63,5	0,0072	33,6	42%	1,79	5,33
23	<b>CRL</b>	28	29	1	11	1	8	2	80	4470	660,5	1,5	<b>160</b>	152,0	80,6	1,4	63,5	0,0072	33,6	42%	1,79	5,33
<b>CRL</b>	<b>C.E.</b>	28	29	1	11	1	8	2	80	4470	660,5	1,5	<b>160</b>	152,0	80,6	1,4	63,5	0,0072	33,6	42%	1,79	5,33
Lv		1							1	30	30,0	1,0	<b>50</b>	46,8	88,0	1,5	22,6	0,0008	11,4	48%	0,71	1,21
Br			1						1	90	90,0	1,0	<b>90</b>	86,8	73,3	1,3	30,9	0,0019	17,0	36%	0,93	1,80
MLL				1					1	60	60,0	1,0	<b>75</b>	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55
Ch					1				1	30	30,0	1,0	<b>90</b>	86,8	53,6	0,9	17,6	0,0009	10,6	20%	0,68	1,12
LL						1			1	30	30,0	1,0	<b>90</b>	86,8	53,6	0,9	17,6	0,0009	10,6	20%	0,68	1,12
MLR							1	1	1	60	60,0	1,0	<b>75</b>	71,8	75,6	1,3	27,0	0,0014	14,7	38%	0,84	1,55

## ANEXO IV – PEÇAS DESENHADAS

A solução projetada, dentro dos critérios atrás descritos, e na qual foram cumpridos os regulamentos, normas e legislação em vigor, nomeadamente o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto-Lei n.º 23/95 de 23 de agosto), encontram-se representadas graficamente nas peças desenhadas anexas que fazem parte integrante deste projeto.

Naquelas peças desenhadas encontram-se inscritos todos os traçados das instalações, bem como os respetivos diâmetros e demais características necessárias à definição e compreensão das soluções projetadas.

Em qualquer caso omissos serão respeitados os mesmos regulamentos, normas e legislação em vigor.

## INDICE DAS PEÇAS DESENHADAS

DESENHO	DESIGNAÇÃO	ESCALA
01	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	1:1000
02	PLANTA DO PISO 0 (AGU)	1:200; 1:100
03	PLANTA DO PISO 1 (AGU)	1:200; 1:100
04	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO – REDE DE ÁGUA NÃO POTÁVEL (AGU)	1:500
05	CORTE ESQUEMÁTICO – CORTE 05 (AGU)	1:200
06	PORMENORES (AGU)	1:200
07	PLANTA DO PISO 0 – INTERIOR (ESG)	1:200; 1:100
08	PLANTA DO PISO 0 – EXTERIOR (ESG)	1:200
09	PLANTA DO PISO 1 (ESG)	1:200; 1:100
10	PORMENORES (ESG)	AS INDICADAS

## **ANEXO V – CONDIÇÕES TÉCNICAS – REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

## ÍNDICE GERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
1.1.	ÂMBITO E DEFINIÇÕES .....	3
1.2.	REGULAMENTOS E NORMAS .....	3
1.3.	DEFINIÇÃO DE EMPREITADA.....	3
1.4.	ENSAIOS DE FISCALIZAÇÃO.....	4
<b>2.</b>	<b>PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS .....</b>	<b>5</b>
3.1.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	5
3.1.1.	TRAÇADO DAS CONDUTAS .....	5
3.1.2.	ATRAVSSAMENTO DE ELEMENTOS RÍGIDOS.....	5
3.1.3.	SUPORTES DA TUBAGEM .....	5
3.2.	TUBOS A ACESSÓRIOS .....	7
3.2.1.	PEAD.....	7
3.2.2.	TUBAGEM DE POLIETILENO RECTICULADO "PEX" .....	8
3.2.3.	GEBERIT MEPLA.....	9
3.3.	FIXAÇÃO.....	18
3.4.	JUNTAS DE DILATAÇÃO .....	19
3.5.	IDENTIFICAÇÃO DAS TUBAGENS.....	19
3.6.	APROVAÇÃO DOS MATERIAIS.....	19
3.7.	TORNEIRAS.....	20
3.8.	ISOLAMENTO TÉRMICO DA TUBAGEM.....	20
3.8.1.	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.....	20
3.8.2.	CONDIÇÕES TÉCNICAS.....	20
3.9.	COLETORES DE DISTRIBUIÇÃO TIPO "PEX" .....	21
3.9.1.	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.....	21
3.9.2.	DESCRIÇÃO DO ARTIGO .....	21
3.9.3.	CONDIÇÕES TÉCNICAS.....	22
3.10.	TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO GALVANIZADO .....	23
3.11.	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO .....	23
3.12.	VÁLVULAS BORBOLETA .....	23
3.13.	VÁLVULAS DE RETENÇÃO .....	24
3.14.	FILTROS DE LINHA.....	24

3.15.	JUNTAS ANTI-VIBRÁTEIS .....	24
3.16.	SUORTES, ABRAÇADEIRAS E OUTRAS FERRAGENS .....	24
3.17.	PURGADORES .....	25
<b>4.</b>	<b>DEPÓSITOS DE PREPARAÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS (AQS).....</b>	<b>25</b>
<b>5.</b>	<b>ENSAIOS .....</b>	<b>25</b>
5.1.	ENSAIOS HIDRÁULICOS .....	26
5.2.	CIRCULAÇÃO A QUENTE .....	26
5.3.	ENSAIOS DE CIRCULAÇÃO E LANÇAMENTO DAS INSTALAÇÕES .....	26

## PROJETO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1. ÂMBITO E DEFINIÇÕES

As peças de projeto que constituem o presente volume destinam-se a estabelecer condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos referentes às Redes de distribuição de Águas, preconizadas para o Estaleiro Naval na morada **Quinta do Progresso, Sítio da Panasqueira, U.F. Faro (Sé e São Pedro), Faro**, na freguesia de **União das Freguesias de Faro (Sé e São Pedro)** e concelho de **Faro**. Na sua elaboração foram seguidas as exigências do Programa do Dono de Obra.

Os termos "Empreitada" e "Empreiteiro" utilizados no projecto, referem-se ao conjunto de fornecimento e trabalhos aqui definidos, sem prejuízo de esse conjunto poder ser integrante de uma empreitada mais geral.

O termo "Fiscalização" utilizado no projecto refere-se ao Dono-de-Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no Caderno de Encargos - Cláusulas Gerais.

Os custos relacionados com trabalhos, ou fornecimento de materiais necessários ou complementares à correta execução de um dado trabalho e que, estando ou não descritos no projeto, não constem do articulado do Mapa de Trabalhos e Quantidades, deverão estar incluídos no(s) preço(s) unitário(s) que correspondam a esse trabalho.

Os custos de todos os trabalhos que, estando explicitamente descritos no Projecto, não possuam uma rubrica autónoma no Mapa de Trabalhos e Quantidades, deverão estar diluídos nos restantes preços unitários discriminados no Mapa, em conformidade com as condições técnicas e peças desenhadas e obedecendo às boas regras de execução, designadamente, fornecimento, transporte, montagem, ensaios, dispositivos de fixação e apoio, que deverão ser projetados pelo empreiteiro e ser submetidos à aprovação do projetista.

As características das canalizações e instalações serão as indicadas nas peças desenhadas, e nestas especificações. Eventuais alterações propostas pelo Empreiteiro e aceites pela Fiscalização/Projetistas deverão ser objeto de cálculos próprios, a apresentar pelo Empreiteiro, de modo a introduzir as correções necessárias, entrando em consideração com o equipamento proposto e suas características particulares e traçados definitivos que vierem a ser realizados. A sua proposta contempla já todos os fornecimentos e trabalhos decorrentes de tais cálculos, pelo que nada mais será devido ao Dono de Obra

#### 1.2. REGULAMENTOS E NORMAS

A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis.

#### 1.3. DEFINIÇÃO DE EMPREITADA

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projecto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos, necessários à montagem do equipamento segundo as regras da arte e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projecto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono-de-Obra, ou seus representantes, durante a vigência do contrato.

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projecto, com base no que o assumirá como completo, correcto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a Construção Civil, Estruturas e restantes instalações.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projecto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projecto.

O empreiteiro é responsável pela medição dos trabalhos a realizar, de acordo com as peças de projecto apresentadas. O mapa de quantidades fornecido em projecto serve apenas para estimar as quantidades de trabalho a realizar em obra.

#### 1.4. ENSAIOS DE FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

## **2. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS**

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados, consoante o aplicável, de certificados de origem, de homologação e de certificação técnica emitida por Organismos Oficiais no âmbito da Comunidade Europeia, ou outros devidamente referenciados nas especificações técnicas de materiais e equipamentos do presente projeto.

Qualquer outra origem deverá ser colocada à apreciação do Projetista e da Fiscalização. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

A Fiscalização poderá, sempre que assim o entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre ela haja dúvidas. Os encargos com esses ensaios serão da conta do Empreiteiro caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

As condições para o armazenamento, manuseamento e instalação dos tubos e equipamentos deverão ser as indicadas Manuais Técnicos e Normas correspondentes.

### **3. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**

#### **3.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS**

##### **3.1.1. TRAÇADO DAS CONDUTAS**

O traçado das condutas define-se nos desenhos do projecto.

Esse poderá sofrer ajustamentos resultantes de condicionamentos decorrentes da evolução da obra, impossíveis de prever na fase de projecto.

Os ajustamentos, que serão efectuados pelo Empreiteiro, estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

##### **3.1.2. ATRAVESSAMENTO DE ELEMENTOS RÍGIDOS**

O atravessamento de elementos rígidos da construção será feito de acordo com as indicações do projecto e de forma que seja salvaguardado o livre movimento da tubagem.

Para o efeito, durante a betonagem deverão ser assegurados todos os orifícios necessários, cujas dimensões interiores serão superiores ao diâmetro exterior da tubagem a instalar.

O espaço envolvente da tubagem, dentro do orifício, deverá ser preenchido por um material deformável, como seja o poliuretano expandido, isolado por uma mastique apropriado.

##### **3.1.3. SUPORTES DA TUBAGEM**

As canalizações instaladas à vista deverão ser suportadas com os dispositivos e segundo os processos recomendadas pelos fabricantes da tubagem e de forma a impedir a sua corrosão galvânica.

São pontos obrigatórios de suporte os pontos de mudança de direcção da tubagem e os correspondentes à localização dos acessórios de ligação. O suporte, tanto horizontal como vertical, deverá permitir os deslocamentos da tubagem, devendo os pontos fixos ser criteriosamente posicionados.

No caso dos sub-ramais da instalação de Sprinklers deve existir pelo menos um apoio entre cada sprinkler. A distância entre suportes deve ser função do diâmetro nominal da tubagem.

Para a Rede de Incêndios Armada e para a Instalação de Sprinklers, no caso de diâmetros inferiores ou iguais a DN65 a distância máxima é de 6.0m. Para diâmetros superiores a DN80 a distância máxima entre suportes é de 4.0m. Ramais com comprimento inferior a 0.60m dispensam suporte.

Nas colunas principais ascendentes ou descendentes, de comprimento inferior a 1.0 m não é requerida a utilização de suportes.

São pontos obrigatórios de suportagem os pontos de mudança de direcção da tubagem e os correspondentes à localização dos acessórios de ligação.



O suporte, tanto horizontal como vertical, deverá permitir os deslocamentos da tubagem, devendo os pontos fixos ser criteriosamente posicionados.

As cargas por suporte encontram-se referenciadas na seguinte tabela:

Diâmetro Nominal do Tubo (mm)	Cargas (N)
$\leq 50$	2000
] 50 , 100 ]	3500
] 50 , 150 ]	5000
] 150 ,200 ]	8500

O diâmetro mínimo da haste dos suportes e a rosca deve respeitar os valores referenciados na tabela seguinte:

Diâmetro Nominal do Tubo (mm)	Secção mínima da haste (mm <sup>2</sup> )	Média da Rosca
$\leq 50$	30	M8
] 50 , 100 ]	50	M10
] 50 , 150 ]	70	M12
] 150 ,200 ]	125	M16

Os suportes devem ainda respeitar as seguintes condições:

- Não devem ser do tipo gancho;
- Não podem ser soldados aos tubos;
- Devem ser colocados tão próximo quanto possível das uniões e acoplados.

## 3.2. TUBOS A ACESSÓRIOS

### 3.2.1. PEAD

#### **CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS**

Os tubos de polietileno para instalação enterrada serão de alta densidade e com espessura nominal correspondente à classe de pressão PN 10, devendo obedecer aos requisitos das Normas ISO R161 e ISO 11922.

#### **CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO**

De forma a evitar a utilização de resinas inadequadas ao fabrico, recomenda-se:

- Norma de referência: CEN TC 155 WI 020;
- Cor: Preta com riscas azuis;
- Polímero de base com massa volúmica > 935 kg/m<sup>3</sup> (determinada cf. ISO1183 e preparada de acordo com ISO 1872);
- Polímero de base com um índice de fluidez compreendido entre 0,4 e 0,8 g/10 min (determinada em conformidade com ISO 1133, condição 5 à temperatura de 190°C, com a carga de 5kg);
- Fabrico segundo DIN 8074 e DIN 8075;
- Com marcação segundo a Norma de fabrico.

Cada lote da tubagem deve ser acompanhado das seguintes indicações:

- a) Qualidade do material, precisando o tipo e a massa volúmica da resina utilizada;
- b) Características mecânicas e dimensionais, por amostragem estatística;
- c) Resultado dos ensaios e das provas, mencionando o tipo, a norma aplicada, o método e o número de ensaios efectuados. Todos os tubos em Polietileno devem ser marcados de acordo com a norma aplicada. As curvas, uniões e outros acessórios para a construção de redes devem ser de polietileno e compatíveis com as pressões de serviço previstas na tubagem em que são instalados. As resinas usadas no fabrico dos acessórios devem ser compatíveis, do ponto de vista da soldabilidade, com o material dos tubos, o que será declarado pelo respectivo fabricante.

As mudanças de direcção devem ser executadas, quer com o auxílio de acessórios, ou por dobragem a frio dos tubos, com raios de curvatura mínimos iguais a 50 vezes o diâmetro externo dos tubos. As válvulas e outros acessórios devem ser fabricados com materiais que garantam características de funcionamento e segurança adequadas às condições de utilização e que obedecem aos requisitos das normas aplicáveis. Devem também ser tidas em conta as solicitações mecânicas possíveis e os efeitos químicos, internos e externos, sempre que haja ligação de tubagem de diferentes materiais.

Na utilização de tomadas em carga só devem ser usados os modelos do tipo sela, electro-soldáveis, não sendo permitida a interposição de juntas elásticas, nomeadamente anilhas ou tóricos, entre aquela e o tubo. Só é admissível o uso de tomadas em carga com dispositivo de furação incorporado. O orifício de ligação da tomada em carga ao tubo não pode constituir um ponto de enfraquecimento da tubagem, pelo que a relação entre o diâmetro do orifício e o diâmetro externo do tubo não deve exceder 0,4.

São admissíveis os seguintes métodos de ligação:

- a) Soldadura topo a topo, com auxílio de um elemento de aquecimento;
- b) Acessórios electro-soldáveis com resistência eléctrica incorporada;
- c) Flanges, que devem ser da classe PN 10, devendo a junta utilizada ser de qualidade aprovada.

### 3.2.2. TUBAGEM DE POLIETILENO RECTICULADO "PEX"

#### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Medição por metro linear de tubagem, incluindo mangas de protecção de acordo com o especificado.

O preço inclui ainda caixas de terminais com um Joelho no seu interior que assegure a ligação entre as tubagens e as torneiras ou ligações exteriores dos aparelhos sanitários.

#### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

1. A abertura e o tapamento de roços e atravessamentos em elementos de betão armado.
2. Fixação de tubagem à vista ou em tectos falsos.
3. A abertura e o tapamento de valas e transporte dos produtos sobrantes para vazadouro.
4. Depósitos de fixação de tubagem.
5. Todos os acessórios e todas as ligações a outros elementos.

#### **CONDIÇÕES TÉCNICAS**

Os tubos em polietileno reticulado "PEX", são para a classe de pressão mínima de 1,0Mpa. As dimensões (diâmetros) e os encaminhamentos dos tubos serão indicados nas peças desenhadas.

Os diâmetros indicados são nominais, e serão os seguintes:

<b>DIÂMETRO COMERCIAL</b> (mm)	<b>DIÂMETRO INTERIOR</b> (mm)	<b>ESPESSURA</b> (mm)
16	12,0	2,0
20	16,0	2,0
25	20,4	2,3
32	26,2	2,9
40	32,6	3,7
50	40,8	4,6

63	51,4	5,8
75	61,4	6,8
90	73,6	8,2
100	80,0	10,0

Os tubos de polietileno reticulado "PEX", são enfiados em mangas de protecção que ficam embebidas nos pavimentos ou nas paredes, efectuando a ligação dos colectores de distribuição (tipo "PEX") aos vários acessórios e equipamentos sanitários.

As mangas de protecção serão em prolipropileno, corrugadas azuis (para tubos de água fria). A montagem das mangas deve efectuar-se em troços rectos, com as curvas alongadas e com os raios mínimos de 25 cm ou de 6 a 8 vezes o seu diâmetro. A sua colocação deve ser realizada para que não fiquem estranguladas, com dobras ou torções.

Para curvas à esquadria, do pequeno raio, deverão ser utilizados reforços angulares em aço. Deve entrar nas caixas dos acessórios o mínimo indispensável para assegurar uma fácil e perfeita montagem e ser dirigida para os pontos de ligação dos acessórios.

Para se evitar o aparecimento de água em caso de fugas, as mangas a montar, tanto nas paredes como nos pavimentos, devem ser contínuas e isentas de furos ou cortes. Para se evitar a introdução de corpos estranhos que possam dificultar o enfiamento das tubagens, é obrigatória a colocação de tampões nas extremidades abertas.

Nas mangas corrugadas, as tubagens a enfiar devem ter na extremidade uma ponteira boleada que facilite o enfiamento. Deverão preencher-se as cavidades existentes na parede do lado exterior das curvas, a fim de facilitar a passagem do tubo a enfiar.

As ligações devem realizar-se sempre com acessórios de compressão. Não é permitida a colagem ou soldadura destas tubagens. Entre as várias condições a que deve obedecer, os tubos devem ser marcados com os seguintes elementos:

- a) Identificação do fabricante e local de produção
- b) Designação do sistema
- c) Identificação do material e processo de rectificação PEX
- d) O diâmetro exterior nominal
- e) A espessura nominal
- f) Pressão de serviço (10 bar) e gama de temperatura de utilização (0°C a 70°C)
- g) O ano de fabrico
- h) Sigla do LNEC
- i) Marca referência

MARCA DE REFERÊNCIA: Os tubos são da marca de referência "WIRSBO" da UPONOR ou equivalente homologado.

### 3.2.3. GEBERIT MEPLA

#### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Medição por metro linear de tubagem

---

## **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema de canalização Geberit Mepla é um sistema de abastecimento predial de água quente e fria, com tubo tricomposto constituído internamente por polietileno reticulado (PE-Xb), externamente por polietileno de alta densidade (PEAD) com negro de fumo e camada intermédia de alumínio (Al) soldado topo a topo.

A ligação do tubo acessório é realizada por compressão radial directa no tubo sobre o acessório sem recurso a anilhas de compressão. A estabilidade do transporte da água em pressão é garantida pelo tubo de alumínio soldado longitudinalmente. A potabilidade da água é assegurada pela camada de polietileno reticulado e a protecção às acções nocivas do meio exterior é conseguida pela camada de polietileno de alta densidade com negro de fumo.

## **IDENTIFICAÇÃO DOS TUBOS**

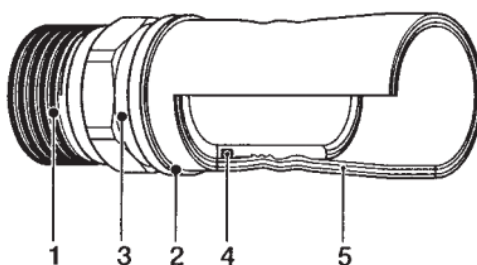
Os tubos Geberit Mepla estão identificados em cada metro (m) com:

- Nome do fabricante;
- Nome do sistema;
- Diâmetro;
- Especificação do material;
- Certificado de homologação;
- Data de produção.

## **ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DOS ACESSÓRIOS GEBERIT MEPLA**

Os acessórios dão de 3 tipos:

- PVDF – para ligações entre tubos Mepla;
- Latão – para transições de tubo Mepla para elementos roscados;
- Bronze – para transições de tubo Mepla para elementos roscados, recomendado principalmente para meio ambiente agressivo (ex. zonas marítimas, fluviais e outras).



A junta de prensar (em latão) é constituída por:

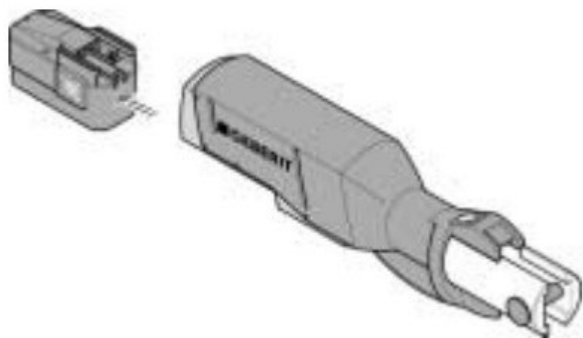
1. Corpo do acessório de transição em latão junta roscada;

2. Anilha em PEAD (só para os acessórios metálicos);
3. Batente;
4. **O' ring** em EPDM;
5. Tubo tricomposto Mepla.

### **PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM DAS TUBAGENS**

A junta Geberit Mepla é assegurada pela introdução do acessório no tubo e compressão radial directa por ferramenta apropriada. A ligação tubo-acessório é fácil, limpa, segura e efectuada sem recurso a chama ou calor e sem roscagem.

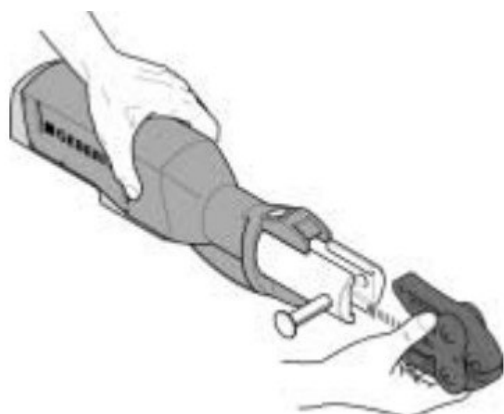
### PREPARAÇÃO DA MÁQUINA DE COMPRESSÃO (DIÂMETROS DE 16 A 32MM)



1. Ligar à tomada ou colocar bateria



2. Retirar o perno de fixação



3. Colocar a mandíbula do Ø pretendido. Para mudar de mandíbulas, repetir os passos 3 e 4

por ordem inversa.



4. Colocar o perno de fixação e ligar à corrente eléctrica (no caso de máquina eléctrica) ou à bateria.



5. Efectuar a compressão. Em caso de funcionamento a muito baixas temperaturas, fazer funcionar a compressora 4 segundos, premindo em simultâneo o botão de descompressão.

AMPLIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DE ESTALEIRO NAVAL, INCLUINDO PARQUEAMENTO A NADO E  
MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA QUINTA DO PROGRESSO, FARO  
**NAVE PEGOS COMÉRCIO E MANUTENÇÃO DE EMBARCAÇÕES, LDA**  
**QUINTA DO PROGRESSO, SÍTIO DA PANASQUEIRA, U.F. FARO (SÉ E SÃO PEDRO), FARO**

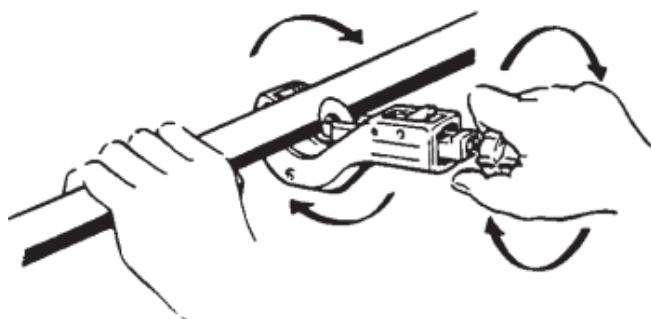
Proc. 036.23  
Revisão 00  
21/07/2023

PROJETO DE REDES PREDIAIS DE ÁGUAS  
**Memória Descritiva e Justificativa**

---



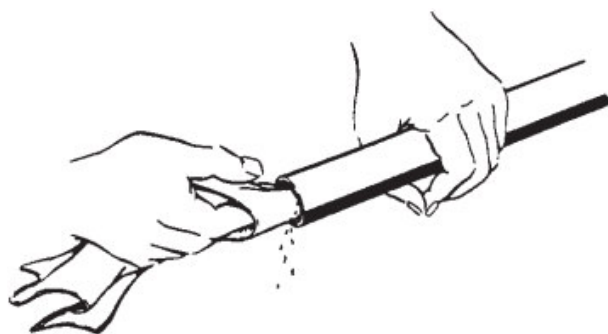
### PREPARAÇÃO E JUNÇÃO DE TUBO ACESSÓRIO



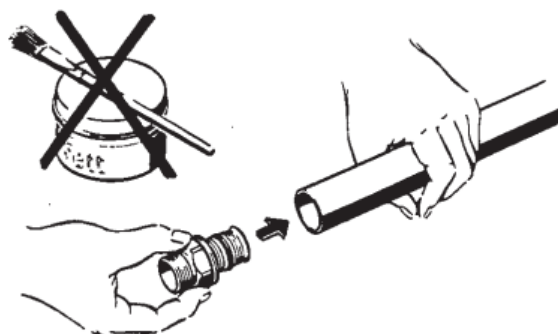
1. Cortar o tubo com o corta-tubo MEPLA. O corta-tubo deve ser mantido na posição perpendicular ao tubo durante a operação de corte.



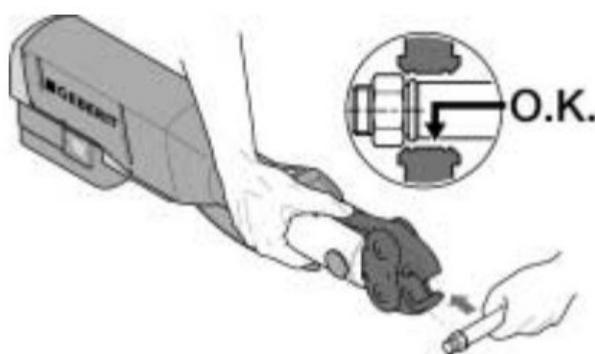
2. Chanfrar a ponta do tubo. Automaticamente ficam corrigidas eventuais ovalizações provocadas pelo corte.



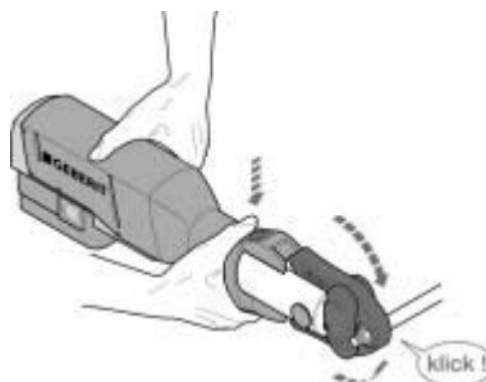
3. Limpar as limalhas que ficam dentro do tubo.



4. Inserir o acessório até ao batente. Muito importante: Não deteriorar ou deslocar o O' ring e não utilizar produtos de qualquer natureza.

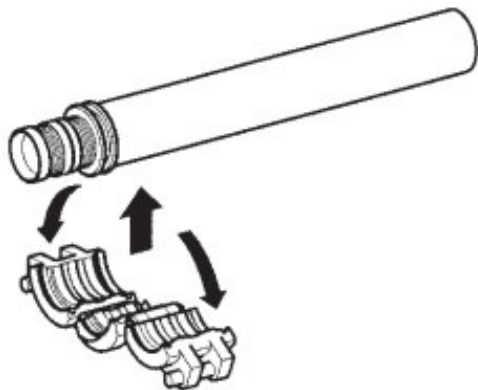


5. Colocar a mandíbula do Ø correspondente, ajustada ao anel do acessório (anel do acessório deve encaixar no rebaixo da mandíbula).

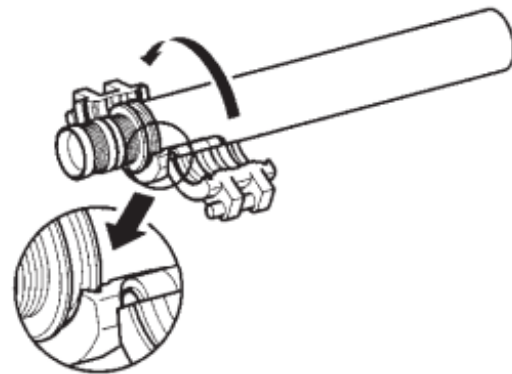


6. Efectuar a compressão  
(Tempo médio de compressão = 7 seg.).

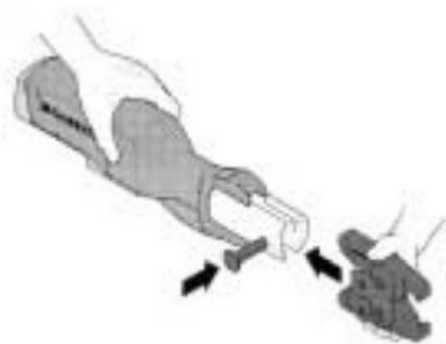
### COMPRESSÃO PARA Ø63MM E Ø 75MM



1. Colocar mandíbula Ø63 ou 75



2. Ajustar a mandíbula



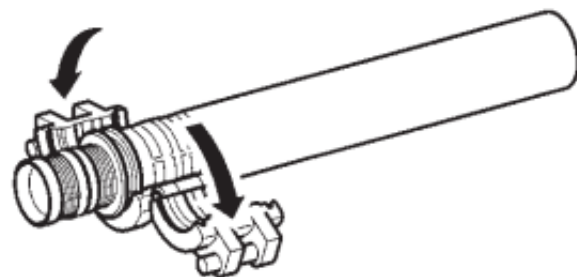
3. Colocar adaptador



4. Encaixar adaptador na mandíbula



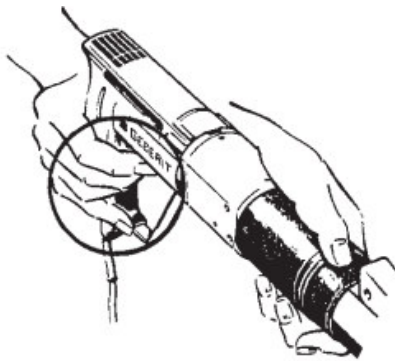
5. Comprimir



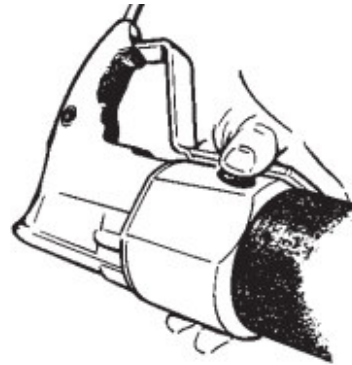
6. Desmontar

Até ser atingida a pressão hidráulica de início de compressão da mandíbula, podemos interromper o ciclo de compressão e retomá-lo posteriormente.

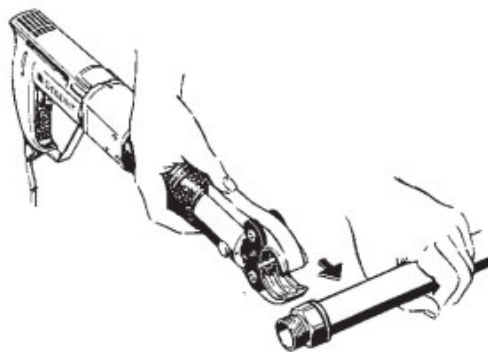
### INTERRUPÇÃO DO PROCEDIMENTO DE COMPRESSÃO



1. Libertar o interruptor da máquina de compressão

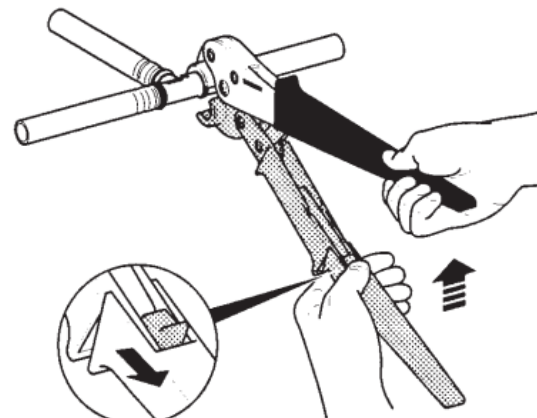
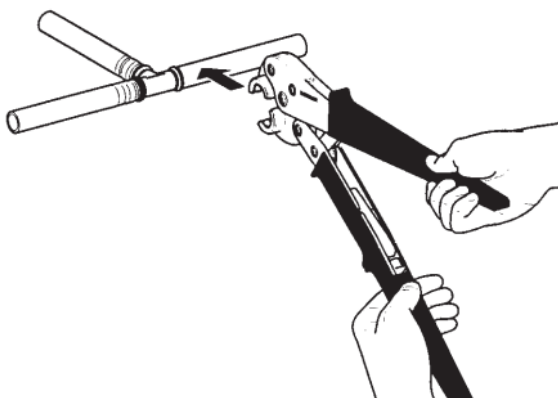


2. Comprimir o botão vermelho da válvula de descompressão

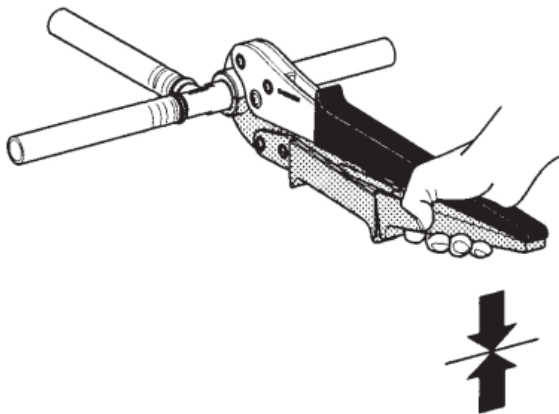


9. Retirar o tubo e acessório da mandíbula de compressão

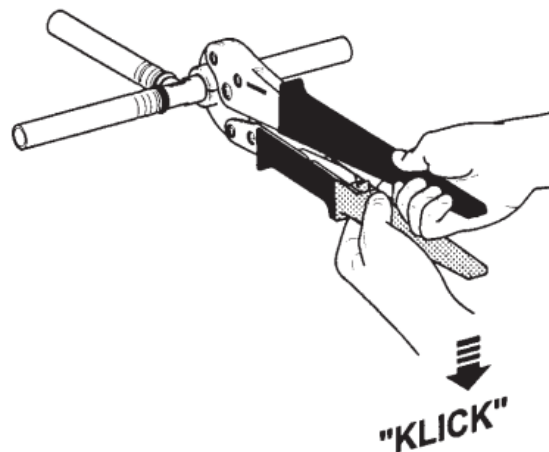
### COMPRESSÃO COM ALICATE MANUAL DE Ø16, Ø20 E Ø26 MM



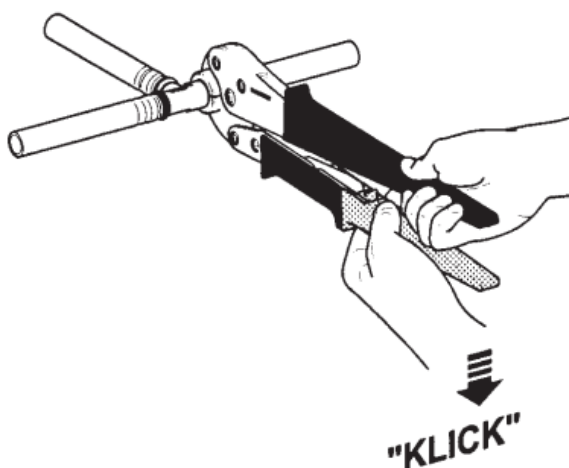
1. Com o alicate completamente aberto



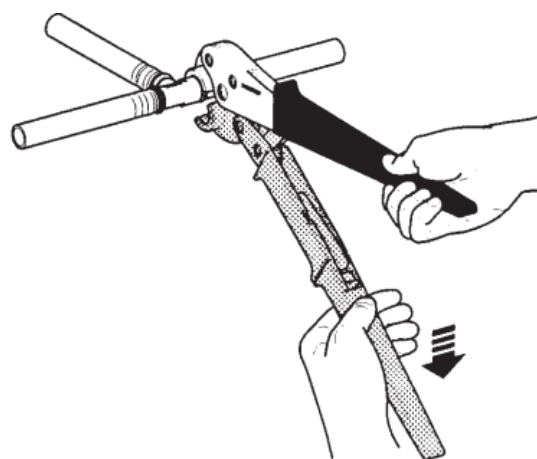
2. Encaixar a mandíbula no acessório e destravar o manípulo



3. Ajustar completamente as mandíbulas ao acessório



4. Travar o manípulo



5. Pressionar a fundo até libertar o manípulo

6. Abrir o alicate

### 3.3. FIXAÇÃO

As tubagens à vista serão fixadas por abraçadeiras, que permitem a sua livre dilatação, exceto nos pontos fixos, quando houver.

As abraçadeiras serão afastadas das respetivas canalizações, por juntas de qualquer material adequado, nomeadamente juntas de borracha, etc, evitando-se deste modo a transmissão de ruídos às paredes do edifício.

As distâncias entre abraçadeiras ou qualquer outros apoios variam com os respetivos diâmetros e não deverão ser superiores a:

DN [mm]	espaçamento máximo entre abraçadeiras [m]	
	trajectos horizontais	trajectos verticais
16	1,0	2,0
20	1,0	2,0
>20	1,5	2,0

Quando embebidas e nos atravessamentos de paredes, tetos ou pavimentos, tanto no interior como no exterior do edifício, as tubagens serão envolvidas por mangas de PVC SN2 que permitam a sua livre dilatação e garantam a sua proteção.

Estas mangas, quando interiores ao edifício, não poderão servir de apoio à tubagem nem esta poderá, sequer, ficar em contacto com elas depois de montada, e o espaço vazio entre aquelas e esta deverá encher-se com material isolante.

### 3.4. JUNTAS DE DILATAÇÃO

Para obviar os efeitos das dilatações longitudinais, deverão ser tomadas as seguintes medidas preventivas:

- Evitar que um troço da rede de distribuição possa deslocar-se num só sentido, aquando das dilatações e contrações de tubagem, criando-se sempre entre duas juntas de dilatação consecutivas, um ponto fixo;
- Colocar na rede de água juntas de dilatação no mesmo local das juntas do edifício;
- Deixar espaços livres nos cotovelos, curvas e derivações;
- Para tubos encastrados ou fixos entre dois pontos, prever uma lira ou outro dispositivo compensador de dilatação em todos os tramos retos de comprimento igual ou superior a 4 metros;
- Para tubos embutidos destinados à condução de águas quentes deverá prever-se um envolvimento (por exemplo, com argamassa de vermiculite), ou em envolvimento por uma bainha.

### 3.5. IDENTIFICAÇÃO DAS TUBAGENS

O empreiteiro procederá à identificação de todas as tubagens e circuitos à vista, de acordo com o prescrito na Norma Portuguesa Definitiva NP-182. As cores de fundo e indicações codificadas a aplicar serão conforme a referida norma.

### 3.6. APROVAÇÃO DOS MATERIAIS

Ficam sujeitas a prévia aprovação da Fiscalização da Obra os seguintes materiais e órgãos:

- Tubagem: espessura de parede;
- Órgãos de ligação: espessura de parede;
- Juntas de dilatação: características técnicas;
- Isolamento térmico: qualidade, espessura e execução.

### 3.7. TORNEIRAS

Deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

- As peças a instalar pela pichelaria serão as especificadas no projeto de arquitectura. O Empreiteiro deverá executar o trabalho de modo a obter perfeita vedação de todos os órgãos.
- No final da obra ou na data prevista no planeamento da mesma, todas as unidades sanitárias deverão estar equipadas com todos os apetrechos e prontas a funcionar, tanto em relação a águas, quanto a esgotos e ainda às instalações elétricas.
- Serão rejeitadas as peças danificadas no assentamento.

MARCA DE REFERÊNCIA: As torneiras são da marca de referência "BRUMA" ou equivalente homologado.

### 3.8. ISOLAMENTO TÉRMICO DA TUBAGEM

#### 3.8.1. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Medição por metro linear de tubagem.

#### 3.8.2. CONDIÇÕES TÉCNICAS

O isolamento das tubagens, dos acessórios e dos equipamentos neles instalados, deverá ser constituído por tubos de material adequado imputrescíveis, não corrosivos, incombustíveis e resistentes à humidade.

Entre os materiais que eventualmente poderão ser utilizados serão recomendáveis os seguintes:

- a) Coquilhas de lã mineral ou de vidro;
- b) Lã de vidro;
- c) Canaletes de cortiça prensada;
- d) Manga de borracha esponjosa do tipo ARMAFLEX.

Sempre que o isolamento térmico foi realizado com manga de borracha esponjosa do tipo ARMAFLEX e com montagem embebida deverá, a manga de isolamento, ser envolta em cartão canelado com uma volta e meia.

Caso este isolamento seja instalado à vista, deve ser prevista a sua posterior pintura com uma demão de ARMAFINISH na cor normalizada.

O isolamento deverá ser fixado à tubagem por meio de fio metálico não oxidável, e envolvido finalmente por tela embebida em produto asfáltico neutro, sem vestígios de enxofre e de elevado ponto de fusão.

O isolamento terá um peso específico não inferior a 36 kg/m<sup>3</sup> e apresentará a espessura mínima indicada no quadro abaixo, de cordo com o diâmetro interno da tubagem a isolar:

DIÂMETRO EXTERNO DOS TUBOS (mm)	ESPESSURA DO ISOLAMENTO (mm)
10 a 30	20

31 a 70	30
71 a 100	40
maior que 100	40 - 50

A condutividade térmica do material não poderá ser superior a 0,040 W/m°C. O isolamento térmico não deverá ser interrompido nos locais de colocação de braçadeiras, válvulas, etc..

O material de isolamento não desprenderá odores, nem poderá sofrer deformações, e consequência das temperaturas de serviço, nem devido à eventual formação de condensados.

Não será permitido o isolamento comum a dois tubos. Os trabalhos de isolamento da tubagem, só deverão ser executados por pessoal altamente especializado. Exigir-se-á que o isolamento seja da melhor qualidade, com vista a obter-se um alto rendimento da instalação.

Antes de serem iniciados estes trabalhos, o adjudicatário obriga-se a submeter à apreciação da Fiscalização a obra, amostras do isolamento "acabado".

MARCA DE REFERÊNCIA: O isolamento térmico neste projeto é da marca ARMAFLEX.

### 3.9. COLETORES DE DISTRIBUIÇÃO TIPO "PEX"

#### 3.9.1. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Medição por metro linear de tubagem.

#### 3.9.2. DESCRIÇÃO DO ARTIGO

No fornecimento e montagem deste material, estão incluídos todos os acessórios necessários para se efectuarem as ligações e a montagem, entre os quais se refere:

- Colector de distribuição, um para água fria e outro para água quente, com saídas roscadas com diâmetro indicado em projecto, incluindo adaptadores para tubo de polietileno reticulado.
- Caixa para colector com dimensões aproximadas de 350 x 250 x 80 mm.
- Válvula de esfera, uma para o colector de água fria e outra para o colector de água quente.
- Etiquetas auto-adesivas para identificação dos diferentes circuitos, no colector.

Na definição das quantidades, nas Listas de Medições apenas se faz referência ao número de saídas de água fria e quente de cada conjunto completo.



### 3.9.3. CONDIÇÕES TÉCNICAS

Nos sistemas de distribuição do tipo "PEX", são montados colectores do tipo "PEX" no interior das instalações dos pontos de água a alimentar.

Os colectores de distribuição são em latão com o número de saídas e diâmetros indicados em projecto. Os colectores de distribuição serão montados numa caixa central de distribuição, onde serão efectuadas as ligações de água fria e quente.

A montagem do sistema "PEX" deve realizar-se em duas fases, sendo a primeira a de montagem das caixas dos acessórios a colocação em roços das mangas de enfiamento, e a segunda de enfiamento das tubagens e ligação aos acessórios.

O seu posicionamento deverá ser ajustado em conformidade com as definições do projecto de arquitectura.

As tubagens poderão ser dobradas a quente ou a frio: nas situações de dobragem a quente, deverá utilizar-se para o efeito uma pistola de ar quente e nunca expor os tubos à chama. O quadro abaixo ilustra os raios mínimos de curvatura para os diferentes diâmetros, para as situações de dobragem a quente ou a frio.

Diâmetro Exterior Da Tubagem (mm)	Raio Mínimo De Curvatura (mm)		
	Dobragem a Quente	Dobragem a Frio	
		Com Ferramenta	Sem Ferramenta
12	25	30	60
16	36	65	78
20	45	100	100
25	51	-	125

Para outros diâmetros o raio mínimo de curvatura admissível, ao eixo, é de 10 (dez) vezes o diâmetro externo da tubagem a instalar (para diâmetros a partir de 32 mm).

### 3.10. TUBOS E ACESSÓRIOS DE AÇO GALVANIZADO

Os tubos e acessórios de ferro galvanizado a empregar serão da série média, apropriados para roscar, devendo obedecer às normas NP 513-1968, DIN 2440 - 1961 e à recomendação ISO/R65.

A ligação dos tubos entre si, ou a qualquer acessório ou equipamento deverá ser realizada mediante a utilização de acessórios e/ou flanges roscadas, sendo o material de vedação a utilizar a fita "TEFLON", ou similar.

Não serão admitidas soldaduras, sem tratamento especial das superfícies afectadas pelas mesmas. As roscas dos tubos e acessórios serão do tipo "WITWORTH" e deverão estar de acordo com a recomendação ISO/R7-1958, com as normas NP 45-1964 e DIN 2999.

A pressão máxima de serviço nos tubos e acessórios é de 14 bar, devendo, no entanto, no fabricante serem sujeitos a uma pressão interna de ensaio de 50 bar.

No que respeita à galvanização a camada de zinco deverá estar de acordo com o prescrito na norma inglesa BS 729-1971.

### 3.11. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

Estas válvulas permitem a eventual desmontagem de qualquer das unidades ou a colocação fora de serviço de qualquer dos circuitos, sem necessidade de esvaziar a água da instalação. Todos os tubos de chegada ou retorno serão equipados com válvulas de passagem de comando manual por forma a otimizar a manutenção.

Poderão ser instaladas em qualquer posição dos percursos da tubagem hidráulica e obedecem às seguintes características:

- A ligação da tampa da válvula ao corpo será roscada e provida de um anel vedante em "klingerite", para diâmetros nominais iguais ou superiores a 50.
- A haste da válvula deverá possuir rosca interna, devendo a vedação da haste assegurar uma boa estanquicidade.
- O disco obturador será de faces inclinadas e substituível.
- A pressão nominal das válvulas será PN 25, para temperaturas de funcionamento até  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ .

Cada válvula será testada individualmente em fábrica antes da sua instalação, no que respeita à estanquicidade dos vedantes e à estanquicidade global.

MARCA DE REFERÊNCIA: As torneiras são da marca de referência "BRUMA" ou equivalente homologado.

### 3.12. VÁLVULAS BORBOLETA

As válvulas de retenção terão obturador do tipo de charneira ou disco bipartido e possuirão as características que permitam a sua instalação em tubagens horizontais ou verticais.

As válvulas de retenção para os circuitos da água refrigerada deverão dispor de ligações flangeadas, adequadas para uma pressão nominal de 16 bar e uma temperatura de +100°C.

Estas válvulas terão o corpo e a tampa em ferro fundido.

### 3.13. VÁLVULAS DE RETENÇÃO

As válvulas de retenção terão obturador do tipo de charneira ou disco bipartido e possuirão as características que permitam a sua instalação em tubagens horizontais ou verticais.

As válvulas de retenção para os circuitos da água refrigerada deverão dispor de ligações flangeadas, adequadas para uma pressão nominal de 16 bar e uma temperatura de +100°C.

Estas válvulas terão o corpo e a tampa em ferro fundido.

### 3.14. FILTROS DE LINHA

Estes filtros do tipo Y, serão adequados para intercalar nas tubagens.

Os filtros flangeados terão o corpo em ferro fundido e tampa em aço vazado.

Os filtros roscados terão o corpo em latão e a tampa em latão. A tampa será roscada para ligação ao corpo. Esta união deverá possuir um anel de vedação.

Ambos os tipos de filtro possuirão um elemento de filtração ou cesta construído em aço inox.

A área do elemento filtrante deve ser superior à da secção do tubo onde o filtro fica instalado.

Para filtros de pequeno diâmetro nominal a relação área de filtração/secção do tubo deve estar compreendida entre 2:1 a 4:1 e nos de maior dimensão a relação deve ser de 2,5:1 a 8:1.

Os filtros serão adequados para pressões de serviço de PN 25.

### 3.15. JUNTAS ANTI-VIBRÁTEIS

Serão executadas em borracha, com flanges e com o mesmo diâmetro que os das tubagens.

Serão montadas nas ligações às bombas ou outros equipamentos conforme Peças Desenhadas.

**Características Técnicas: Ver mapa de equipamentos de referência.**

### 3.16. SUPORTES, ABRAÇADEIRAS E OUTRAS FERRAGENS

Serão todos de ferro, pintados com duas demãos de primário e duas de acabamento.

### 3.17. PURGADORES

As válvulas são do tipo flutuador, com válvula de fecho integrado do tipo agulha e dispõe de válvula quebra vácuo. Esta válvula quebra vácuo deve possuir uma pequena tampa roscada para fecho e abertura da válvula.

A bóia é em latão ou material sintético resistente ao calor.

O corpo da válvula e a tampa são igualmente em latão ligado por rosca.

Esta tampa deve ser facilmente desmontável para inspeção e limpeza do interior.

A base do purgador é construída em latão e disporá de uma ligação roscada do tipo "gás".

Estes purgadores contêm um dispositivo de fecho por rotação do corpo, a fim de poder ser inspeccionado mesmo com a tubagem sob pressão.

As válvulas devem suportar pressões de funcionamento de 16 bar e temperaturas até +100°C.

A saída da purga será ligada a um circuito de drenagem.

Os purgadores de ar deverão ser instalados em todos os pontos altos das redes hidráulicas de AVAC., em locais propensos à formação de bolsas de ar e onde o fluxo de água se apresente em regime laminar.

## **4. DEPÓSITOS DE PREPARAÇÃO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS (AQS)**

Os de preparação de AQS, serão de configuração circular, para instalação vertical e equipados com:

- Bateria de permuta em Aço Inox;
- Resistência eléctrica;
- Termómetros, manómetros e acessórios conforme C.T.;
- Protecção anti-corrosão com ânodo de magnésio;
- Isolamento térmico e protecção mecânica (forra em chapa de alumínio);
- Apoios para instalação vertical;
- Válvulas de purga.
- Válvula de Seccionamento em todas as entradas e saídas
- Porta de acesso para operações de limpeza e manutenção;
- Entradas e saídas equipadas com flanges, conforme indicado nas peças desenhadas;
- Apoios anti vibráticos e suportes para instalação vertical;
- Maciços de assentamento;

Características Técnicas: Ver mapa de equipamentos.

## **5. ENSAIOS**

### 5.1. ENSAIOS HIDRÁULICOS

Depois das tubagens e das válvulas montadas, as redes de água fria e de água quente deverão ser submetidas a ensaios hidráulicos comprovativos da sua resistência e da sua estanquidade.

As instalações serão submetidas durante 24 horas a um ensaio de pressão hidráulica igual a duas vezes a máxima pressão a que possam estar submetidas, num mínimo de 10 kgf/cm<sup>2</sup>.

A bomba para a prova hidráulica deverá ser colocada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar. A bomba será munida de manómetro. Para o ensaio obturar-se-ão todos os pontos extremos das canalizações.

Elevada a pressão interna da canalização ao valor P da pressão de prova, considerar-se-á que está satisfatoriamente assente quando o manómetro não acuse em meia hora, descida superior a  $(P/10)^{1/2}$ .

### 5.2. CIRCULAÇÃO A QUENTE

Na rede de água quente será feita uma circulação, com água à temperatura de 50 / 60° C, com a duração mínima de 72 horas.

Para a realização de tal operação, o Empreiteiro instalará todo o equipamento que garanta as condições de circulação e temperaturas acima referidas.

### 5.3. ENSAIOS DE CIRCULAÇÃO E LANÇAMENTO DAS INSTALAÇÕES

Concluídos todos os trabalhos de montagem e em data a definir pela Fiscalização, deverá colocar-se em funcionamento, durante 6 (seis) dias, as redes de água fria e quente, para se verificar o comportamento das instalações

Leiria, 21 de julho de 2023.

---

Ricardo Cardoso Henriques da Silva  
(O.E. n.º 73266)

## **ANEXO VI – CONDIÇÕES TÉCNICAS – REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS**

## ÍNDICE GERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
1.1.	ÂMBITO E DEFINIÇÕES .....	2
1.2.	REGULAMENTOS E NORMAS .....	2
1.3.	DEFINIÇÃO DE EMPREITADA.....	2
1.4.	ENSAIOS DE FISCALIZAÇÃO.....	3
1.5.	QUALIDADE DOS TRABALHOS E MATERIAIS .....	3
<b>2.</b>	<b>PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS .....</b>	<b>4</b>
3.1.	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	4
3.1.1.	TRAÇADO DAS CONDUTAS .....	4
3.1.2.	ATRAVESSAMENTO DE ELEMENTOS RÍGIDOS.....	4
3.1.3.	SUORTES DA TUBAGEM .....	5
3.2.	TUBOS A ACESSÓRIOS .....	5
3.2.1.	PVC .....	5
3.2.2.	IDENTIFICAÇÃO DAS TUBAGENS.....	6
3.2.3.	APROVAÇÃO DOS MATERIAIS.....	6
3.2.4.	SIFÕES .....	6
3.2.5.	RALOS DE PAVIMENTO .....	6
3.2.6.	BOCAS DE LIMPEZA COM TAMPA RESCADA.....	7
3.3.	RESISTÊNCIA DE TAMPAS E GRELHAS .....	7
3.4.	CAIXAS DE VISITA .....	8
3.5.	ENSAIOS.....	8
3.6.	CAIXAS DE INSPECÇÃO .....	9

## PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1. ÂMBITO E DEFINIÇÕES

As peças de projecto que constituem o presente volume destinam-se a estabelecer condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos referentes à drenagem de águas residuais, preconizadas para o Estaleiro Naval na morada **Quinta do Progresso, Sítio da Panasqueira, U.F. Faro (Sé e São Pedro), Faro**, na freguesia de **União das Freguesias de Faro (Sé e São Pedro)** e concelho de **Faro**. Na sua elaboração foram seguidas as exigências do Programa do Dono de Obra.

Os termos "Empreitada" e "Empreiteiro" utilizados no projecto, referem-se ao conjunto de fornecimento e trabalhos aqui definidos, sem prejuízo de esse conjunto poder ser integrante de uma empreitada mais geral.

O termo "Fiscalização" utilizado no projecto refere-se ao Dono-de-Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no Caderno de Encargos - Cláusulas Gerais.

Os custos relacionados com trabalhos, ou fornecimento de materiais necessários ou complementares à correta execução de um dado trabalho e que, estando ou não descritos no projeto, não constem do articulado do Mapa de Trabalhos e Quantidades, deverão estar incluídos no(s) preço(s) unitário(s) que correspondam a esse trabalho.

Os custos de todos os trabalhos que, estando explicitamente descritos no Projecto, não possuam uma rubrica autónoma no Mapa de Trabalhos e Quantidades, deverão estar diluídos nos restantes preços unitários discriminados no Mapa, em conformidade com as condições técnicas e peças desenhadas e obedecendo às boas regras de execução, designadamente, fornecimento, transporte, montagem, ensaios, dispositivos de fixação e apoio, que deverão ser projetados pelo empreiteiro e ser submetidos à aprovação do projetista.

As características das canalizações e instalações serão as indicadas nas peças desenhadas, e nestas especificações. Eventuais alterações propostas pelo Empreiteiro e aceites pela Fiscalização/Projetistas deverão ser objeto de cálculos próprios, a apresentar pelo Empreiteiro, de modo a introduzir as correções necessárias, entrando em consideração com o equipamento proposto e suas características particulares e traçados definitivos que vierem a ser realizados. A sua proposta contempla já todos os fornecimentos e trabalhos decorrentes de tais cálculos, pelo que nada mais será devido ao Dono de Obra

#### 1.2. REGULAMENTOS E NORMAS

A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis.

#### 1.3. DEFINIÇÃO DE EMPREITADA

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projecto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.



Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos, necessários à montagem do equipamento segundo as regras da arte e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projecto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono-de-Obra, ou seus representantes, durante a vigência do contrato.

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projecto, com base no que o assumirá como completo, correcto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a Construção Civil, Estruturas e restantes instalações.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projecto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projecto.

O empreiteiro é responsável pela medição dos trabalhos a realizar, de acordo com as peças de projecto apresentadas. O mapa de quantidades fornecido em projecto serve apenas para estimar as quantidades de trabalho a realizar em obra.

#### 1.4. ENSAIOS DE FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

#### 1.5. QUALIDADE DOS TRABALHOS E MATERIAIS

Os trabalhos deverão ser executados, por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização.

Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

## **2. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS**

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados, consoante o aplicável, de certificados de origem, de homologação e de certificação técnica emitida por Organismos Oficiais no âmbito da Comunidade Europeia, ou outros devidamente referenciados nas especificações técnicas de materiais e equipamentos do presente projeto.

Qualquer outra origem deverá ser colocada à apreciação do Projetista e da Fiscalização. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro da responsabilidade sobre o seu comportamento. A Fiscalização poderá, sempre que assim o entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre ela haja dúvidas. Os encargos com esses ensaios serão da conta do Empreiteiro caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

As condições para o armazenamento, manuseamento e instalação dos tubos e equipamentos deverão ser as indicadas Manuais Técnicos e Normas correspondentes.

Os custos relacionados com trabalhos, ou fornecimento de materiais necessários ou complementares à correta execução de um dado trabalho e que, estando ou não descritos no projeto, não constem do articulado do Mapa de Trabalhos e Quantidades, deverão estar incluídos no(s) preço(s) unitário(s) que correspondam a esse trabalho.

Os custos de todos os trabalhos que, estando explicitamente descritos no Projecto, não possuam uma rubrica autónoma no Mapa de Trabalhos e Quantidades, deverão estar diluídos nos restantes preços unitários discriminados no Mapa, em conformidade com as condições técnicas e peças desenhadas e obedecendo às boas regras de execução, designadamente, fornecimento, transporte, montagem, ensaios, dispositivos de fixação e apoio, que deverão ser projetados pelo empreiteiro e ser submetidos à aprovação do projetista.

As características das canalizações e instalações serão as indicadas nas peças desenhadas, e nestas especificações. Eventuais alterações propostas pelo Empreiteiro e aceites pela Fiscalização/Projetistas deverão ser objeto de cálculos próprios, a apresentar pelo Empreiteiro, de modo a introduzir as correções necessárias, entrando em consideração com o equipamento proposto e suas características particulares e traçados definitivos que vierem a ser realizados. A sua proposta contempla já todos os fornecimentos e trabalhos decorrentes de tais cálculos, pelo que nada mais será devido ao Dono de Obra.

### **3. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**

#### **3.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS**

##### **3.1.1. TRAÇADO DAS CONDUTAS**

O traçado das condutas define-se nos desenhos do projecto.

Esse poderá sofrer ajustamentos resultantes de condicionamentos decorrentes da evolução da obra, impossíveis de prever na fase de projecto.

Os ajustamentos, que serão efectuados pelo Empreiteiro, estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

##### **3.1.2. ATRAVESSAMENTO DE ELEMENTOS RÍGIDOS**

O atravessamento de elementos rígidos da construção será feito de acordo com as indicações do projecto e de forma que seja salvaguardado o livre movimento da tubagem.

Para o efeito, durante a betonagem deverão ser assegurados todos os orifícios necessários, cujas dimensões interiores serão superiores ao diâmetro exterior da tubagem a instalar.

O espaço envolvente da tubagem, dentro do orifício, deverá ser preenchido por um material deformável, como seja o poliuretano expandido, isolado por uma mastique apropriado.

### 3.1.3. SUPORTES DA TUBAGEM

As canalizações instaladas à vista deverão ser suportadas com os dispositivos e segundo os processos recomendadas pelos fabricantes da tubagem e de forma a impedir a sua corrosão galvânica.

São pontos obrigatórios de suporte os pontos de mudança de direcção da tubagem e os correspondentes à localização dos acessórios de ligação. O suporte, tanto horizontal como vertical, deverá permitir os deslocamentos da tubagem, devendo os pontos fixos ser criteriosamente posicionados.

## 3.2. TUBOS A ACESSÓRIOS

### 3.2.1. PVC

Os tubos de PVC da classe de pressão indicada no projecto e acessórios serão aplicados em tubagem das redes de drenagem.

Os tubos de PVC a utilizar terão os diâmetros exteriores nominais indicados nas peças desenhadas.

Para fazer a ligação entre as diversas tubagens e/ou acessórios, devem ser seguidos os seguintes passos:

- Limpar cuidadosamente, com diluente especial, o interior da cabeça de acoplamento, o retentor de neoprene e a ponta macho do outro tubo ou de acessório;
- Inserir o retentor na respetiva sede;
- Para facilitar o acoplamento, aplicar uma ligeira camada de vaselina sólida ou óleo de ricínio, no bordo chanfrado da ponta macho do tubo ou acessório;
- Centrar as duas pontas procedendo então ao enfiamento da ponta macho, até sentir que faz batente;
- Seguidamente, voltar a desenfiá-la ligeiramente de modo a permitir as futuras dilatações e contracções.

A execução das curvas deverá revestir-se de cuidados especiais, a fim de evitar a degradação do material por oxidação, recomendando-se na sua execução a utilização de um maçarico com jacto de azoto ou ar quente. Na zona a encurvar, antes de se executarem as curvas, o tubo deve ser cheio com areia previamente aquecida. Não é aceite a execução de curvas, ligações ou outros trabalhos por acção directa de chama sobre a tubagem.

Qualquer tubagem à vista deverá receber um acabamento com pintura de esmalte com duas demãos.

### 3.2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS TUBAGENS

O empreiteiro procederá à identificação de todas as tubagens e circuitos a instalar, de acordo com o prescrito na Norma Portuguesa Definitiva NP-182. As cores de fundo e indicações codificadas a aplicar serão conforme a referida norma.

### 3.2.3. APROVAÇÃO DOS MATERIAIS

Ficam sujeitas a prévia aprovação da Fiscalização da Obra os seguintes materiais e órgãos:

- Tubagem: espessura de parede;
- Órgãos de ligação: espessura de parede;
- Juntas de dilatação: características técnicas.

### 3.2.4. SIFÕES

Deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

- Deverão ser constituídos em PVCs, de diâmetros iguais aos aparelhos aos quais estão ligados;
- Deverão ser instalados a uma distância não superior a 3m dos aparelhos aos quais estão ligados;
- Deverão garantir um fecho hidráulico de 50mm;
- Os trabalhos incluídos deverão garantir a correta ligação à rede de drenagem a jusante e ao aparelho/bacia a montante;
- Os cortes e remates necessários à boa execução e colocação do sifão deverão garantir a sua estanquidade perfeita, a sua posição rigorosamente vertical, e deverão apresentar superfícies interiores lisas, sem arestas vivas e que permitam fáceis operações de limpeza.

Não será permitida a dupla sifonagem de aparelhos.

### 3.2.5. RALOS DE PAVIMENTO

Os ralos de pavimento são providos de furos ou fendas, com a finalidade de impedir a passagem de matérias sólidas transportadas pelas águas de drenagem dos pavimentos onde serão implantados.

Independentemente do material os ralos deverão ter uma área útil com a capacidade da canalização a que estão ligados, devendo adotar-se como regra prática a área mínima aberta de um ralo igual a 2/3 da que corresponde ao respetivo ramal.

Os ralos de pavimento serão sifonados, e constituídos em PP com grelha em aço inox AISI 304 (ou corpo+grelha em ferro fundido com classe de proteção respetiva ao local), de secção retangular 100x100mm<sup>2</sup> (ou circular com área equivalente), cumprindo a EN1253-2.

Os ralos vêm equipados com junta de estanquidade e campânula sifónica que não deverão ser instaladas caso se preveja a instalação de sifão a jusante do ralo.

Os ralos são ainda constituídos por peça extensível para ajustamento à altura de enchimento e anel de pressão.

A saída do ralo é vertical de diâmetro DN50.

### 3.2.6. BOCAS DE LIMPEZA COM TAMPA RESCADA

#### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Medição por unidade.

#### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efetuar, os que abaixo se indicam:

- O fornecimento e colocação da boca de limpeza com tampa roscável de latão cromado;
- Os cortes e remates necessários.

#### **CONDIÇÕES TÉCNICAS**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Os ângulos das bocas de limpeza são de 45° ou 90°;
- As dimensões da boca de limpeza serão compatíveis com as tubagens onde serão assentes;

As bocas de limpeza terão de ficar acessíveis, à face do pavimento ou da parede limpos e deverá vedar completamente de líquidos ou cheiros.

### 3.3. RESISTÊNCIA DE TAMPAS E GRELHAS

As grelhas de sumidouros, ralos e caleiras e as tampas de caixas e poços de bombagem deverão estar de acordo com a seguinte tabela:

<b>CLASSE DE RESISTÊNCIA DE TAMPAS E GRELHAS</b>	
A15	Dispositivos instalados em zonas susceptíveis de serem exclusivamente utilizadas por peões e ciclistas
B125	Dispositivos instalados em passeios, zonas para peões, pistas para ciclistas e silos de estacionamento
B250	Dispositivos instalados em caleiras ou valetas ao longo dos passeios
D400	Dispositivos instalados em vias de circulação (incluindo vias de circulação de peões), faixas de serviço estabilizadas e áreas de estacionamento de utilização por qualquer veículo de circulação

### 3.4. CAIXAS DE VISITA

As caixas de visita quadradas deverão ser fabricadas no local, em alvenaria e rebocadas pelo interior, com base de assentamento em betão simples com 10cm de espessura. Deverão ter o fundo adaptado à circulação da água, no sentido do escoamento.

Posteriormente, deverão ser impermeabilizadas com um barramento Sikagard 720 EpoCem, seguido de uma pintura com Poxitar-N, ou esquema equivalente.

A tampa da caixa de visita deverá ter o acabamento semelhante ao pavimento existente no restante pavimento, e deverá ter capacidade para resistir às cargas a que estará sujeita.

O poço de bombagem deverá ter tratamento semelhante.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Medição por unidade. Executadas nas condições de projeto, incluindo todos os trabalhos de aberturas e tapamento de roços no pavimento necessários à sua instalação.

### 3.5. ENSAIOS

De forma a verificar a conformidade da rede executada com as boas condições de estanquidade e funcionamento, deverão ser realizados ensaios de estanquidade, com ar ou fumo.

### **ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE COM AR OU FUMO**

O sistema é submetido a uma injeção de ar ou fumo à pressão de 400 Pa, cerca de 40 mm de coluna de água, através de uma extremidade, obturando-se as restantes ou colocando nelas sifões com o fecho hídrico regulamentar.

O manómetro inserido no equipamento de prova não deve acusar qualquer variação, durante pelo menos 15 minutos, depois de ter iniciado o ensaio.

Caso se recorra ao ensaio de estanquidade com ar, deve adicionar-se produto de cheiro ativo, como por exemplo a hortelã, de modo a facilitar a localização de fugas.

### 3.6. CAIXAS DE INSPECÇÃO

#### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Medição por unidade. Executadas nas condições de projeto, incluindo todos os trabalhos de aberturas e tapamento de roços no pavimento necessários à sua instalação.

#### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

As caixas de visita terão como finalidade a interligação dos ramais coletores enterrados e apresentam as seguintes características.

As caixas de visita respeitarão os tipos e as dimensões definidas no projeto.

Na execução do corpo destas caixas, a Fiscalização poderá autorizar a utilização dos materiais que a seguir se indicam e a espessura mínima exigível para cada um desses materiais:

- Alvenaria de blocos ou pedra ..... 20 cm
- Betão Armado ..... 12 cm
- Alvenaria de tijolo maciço ..... 1/2 vez
- Pré-fabricados (Anéis) ..... 10 cm
- Em PVC ou outra matéria plástica

As tampas serão em Ferro Fundido de classe de resistência D400 quando instaladas na rede viária e de classe C250 para as restantes condições. Serão rebaixadas, com fecho hidráulico, com vedação hidráulica e com acabamento superficial igual ao do pavimento onde serão inseridas.

#### **CONDIÇÕES TÉCNICAS**

A inserção de um ou mais coletores noutra, bem como as mudanças de direção, de calibre e declive de um coletor, far-se-ão por meio de caleiras em U, construídas de forma a facilitar o escoamento das águas residuais e a evitar perturbações na veia líquida. Para isso, as inserções serão feitas no sentido de escoamento, de forma a assegurar a tangencia da veia tributária à veia principal.

Nas soleiras implantadas em alinhamentos retos, estabelecer-se-á também caleiras em U, para ligação dos dois troços de coletor.

As soleiras terão um declive transversal mínimo de 20% no sentido das caleiras.

A camada de acabamento das soleiras e paredes será executada com argamassa Hidráulica ao traço 1:2 (600 kg de cimento por m<sup>3</sup> de areia), afagado à colher, com espessura mínima de 2 cm.

## **ANEXO VII – FICHA TÉCNICA – BOMBA DE RETORNO**

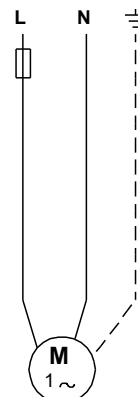
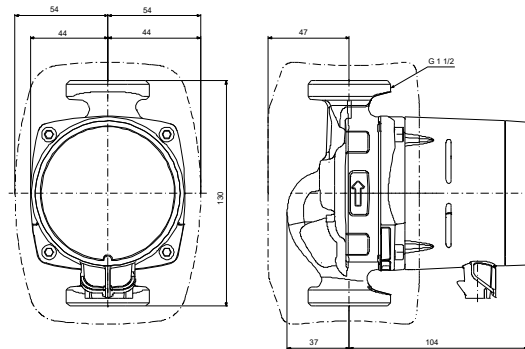
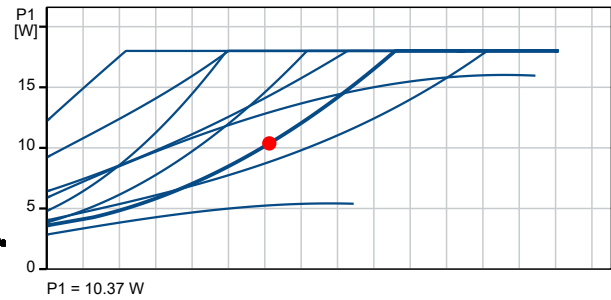
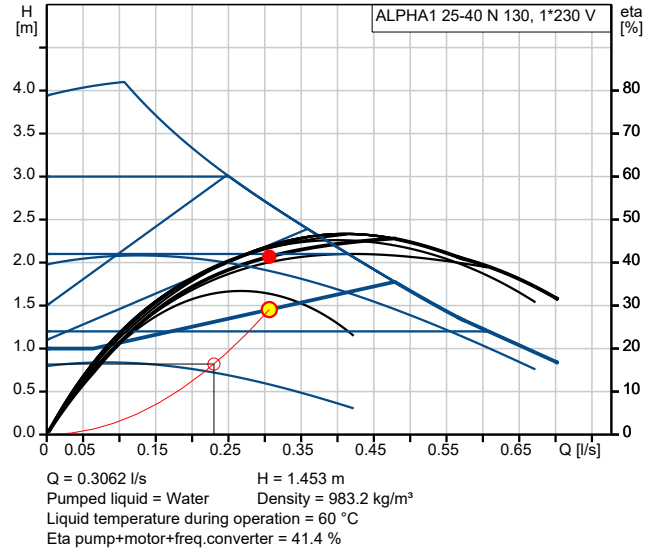


Qty.	Description
1	<p data-bbox="191 450 443 477"><b>ALPHA1 25-40 N 130</b></p> <div data-bbox="292 535 493 792" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="592 792 1062 819" style="text-align: center;"><b>Note! Product picture may differ from actual product</b></p> <p data-bbox="191 824 464 851">Product No.: <a href="#">99199587</a></p> <p data-bbox="191 913 1412 992">Grundfos ALPHA1 high-efficiency circulator pumps are designed for circulating liquids in heating systems. The stainless-steel variant of ALPHA1 is suitable for e.g. domestic hot-water systems. With an energy efficiency index (EEI) at the ErP benchmark for most efficient pumps, it contributes to energy savings.</p> <p data-bbox="191 1032 1428 1111">The pump can operate in proportional-pressure, constant-pressure and constant-curve mode. The control mode is selected using the button on the display. The LEDs indicate the operating status, actual power consumption in watt as well as warnings and alarms.</p> <p data-bbox="191 1151 1385 1323">The design and chosen materials of the pump contribute to long life.                      The pump is self-venting through the system, which contributes to easy commissioning.                      The compact design, featuring a pump head with an integrated control box, fits into most common installations.                      The pump and motor form an integral unit without a shaft seal.                      The bearings are lubricated by the pumped liquid.                      These constructional features ensure maintenance-free operation.</p> <p data-bbox="191 1413 1412 1491">Pump housings made of cast iron are electrocoated to improve corrosion resistance. The motor is a synchronous permanent-magnet/compact-stator motor characterised by high efficiency. The pump speed is controlled by an integrated frequency converter incorporated in the control box.</p> <p data-bbox="191 1532 1086 1559">Insulating shells are supplied with pumps to minimise heat loss in heating systems.</p>

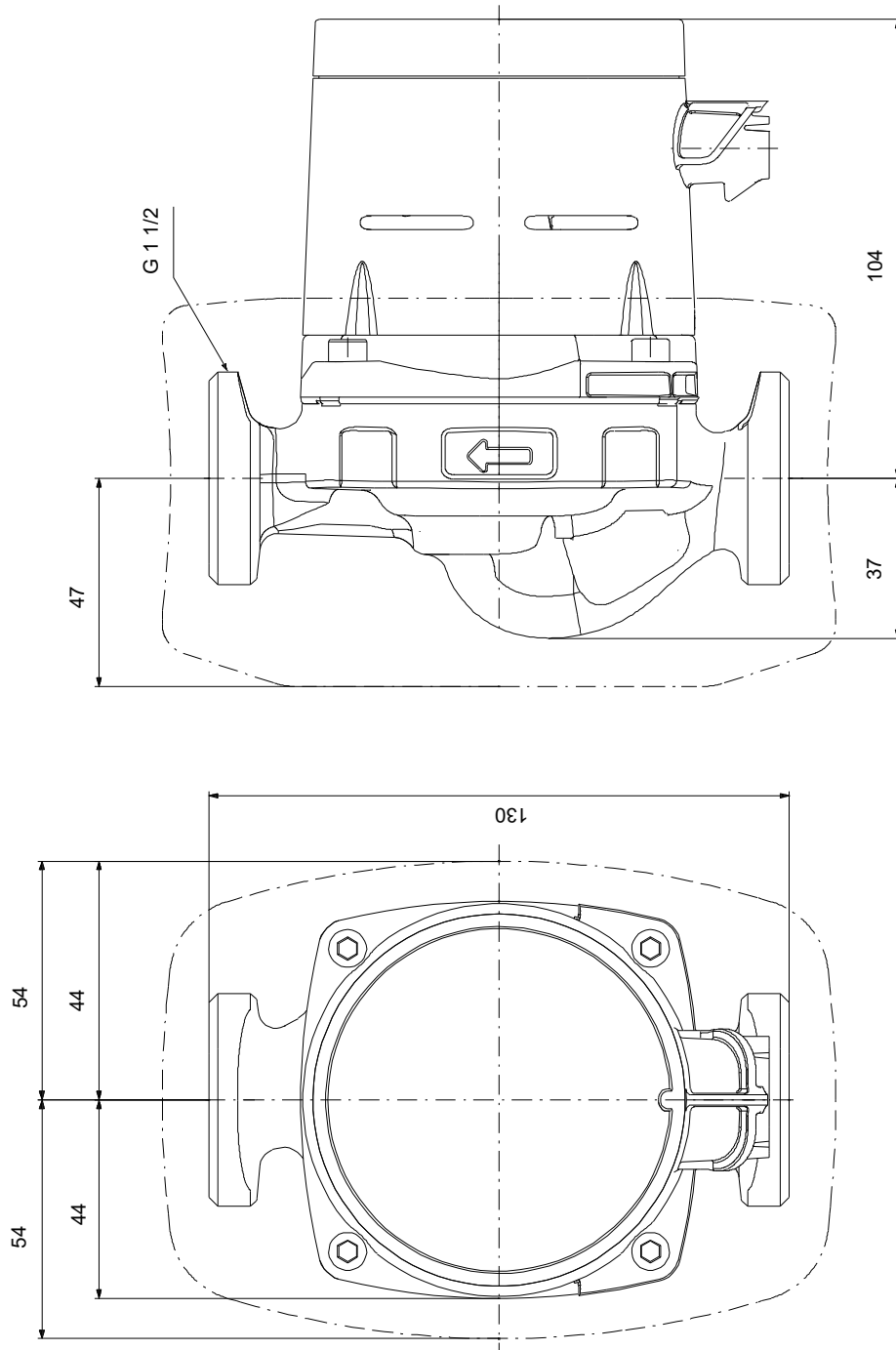
**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave PEGos  
**Client Number:**  
**Contact:**

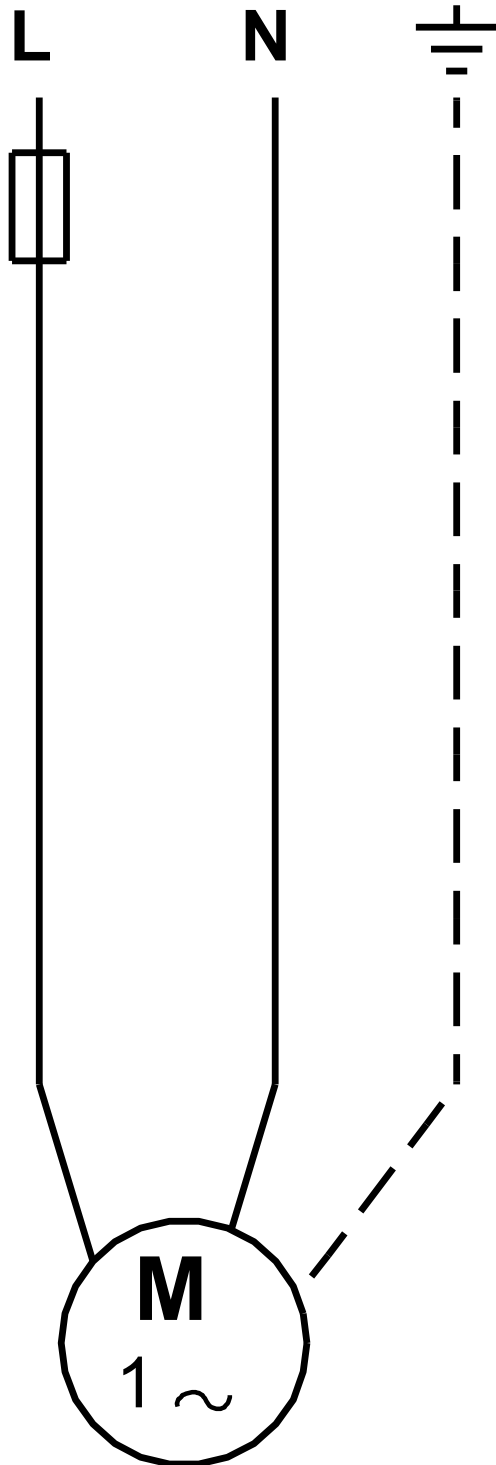
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	ALPHA1 25-40 N 130
Product No:	99199587
EAN number:	5712608550270
Price:	EUR 802
<b>Technical:</b>	
Actual calculated flow:	0.3062 l/s
Resulting head of the pump:	1.453 m
Maximum head:	40 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE
Model:	B
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Stainless steel
Pump housing:	EN 1561 EN-GJL-150
Pump housing:	ASTM A48M-150B
Impeller:	Composite
Impeller:	PES 30% GF + PESU-GF20%
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	G
Size of connection:	1 1/2 inch
Pressure rating for connection:	PN 10
Port-to-port length:	130 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	2 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Electrical data:</b>	
Minimum power input - P1:	3 W
Power input P1:	18 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Maximum current consumption:	0.04 .. 0.18 A
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
Built-in motor protection:	NONE
Thermal protec:	ELEC
<b>Controls:</b>	
Aut. night:	N
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.20
Terminal box position:	6H
Net weight:	2.04 kg
Gross weight:	2.2 kg
Shipping volume:	0.004 m <sup>3</sup>
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



## 99199587 ALPHA1 25-40 N 130




**99199587 ALPHA1 25-40 N 130**



## **ANEXO VIII – FICHA TÉCNICA – BOMBA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL**

**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

Qty.	Description
1	<p data-bbox="199 450 403 477"><b>DP10.65.26.2.50B</b></p> <div data-bbox="316 510 459 779" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="592 792 1062 819" style="text-align: center;"><b>Note! Product picture may differ from actual product</b></p> <p data-bbox="199 826 464 853">Product No.: <a href="#">96106542</a></p> <p data-bbox="199 884 1134 911">GRUNDFOS DP pump is a portable pump for both domestic and industrial applications.</p> <p data-bbox="199 943 1270 969">The pump has a multi-vane, semi-open impeller for 10 mm free passage and is suitable for pumping</p> <ul data-bbox="199 974 1270 1061" style="list-style-type: none"> <li>• drainage and surface water</li> <li>• groundwater</li> <li>• industrial process water without solids and fibres.</li> </ul> <p data-bbox="199 1093 1193 1120">The compact design makes the pump suitable for both temporary and permanent installation.</p> <p data-bbox="199 1151 1347 1178">The pump is a cast iron submersible pump with integrated submersible 3-phase motor. Approvals: LGA</p> <p data-bbox="199 1209 1034 1236">The pump has an intermediate oil chamber pre-filled with non-toxic special oil.</p> <p data-bbox="199 1267 1374 1323">The pump is fitted with a cable plug for easy dismantling. This plug is hermetically sealed with polyurethane to prevent water from penetrating through the cable into the motor.</p> <p data-bbox="199 1355 1398 1411">A clamp between pump housing and motor ensures easy and safe dismantling and assembly. Inspection can be done in the field without any special tools.</p> <p data-bbox="199 1442 1453 1498">The pump is fitted with a double shaft seal in the unique cartridge design. This makes it easy to replace the shaft seal very quickly in the field without any special tools. It also eliminates the risk of faulty installation.</p> <p data-bbox="199 1529 1185 1556">The motor is insulation class F and has long-life, deep-groove, greased-for-life ball bearings.</p> <p data-bbox="199 1588 1437 1615">The pump has DN 65 discharge port and is ready for installation either free-standing or on an auto-coupling system.</p> <p data-bbox="199 1682 300 1709"><b>Controls:</b></p> <p data-bbox="199 1713 834 1740">Moisture sensor: without moisture sensors</p> <p data-bbox="199 1744 847 1771">Water-in-oil sensor: without water-in-oil sensor</p> <p data-bbox="199 1776 603 1803">AUTOADAPT: NO</p> <p data-bbox="199 1834 276 1861"><b>Liquid:</b></p> <p data-bbox="199 1865 791 1892">Pumped liquid: Any Newtonian liquid</p> <p data-bbox="199 1897 668 1924">Liquid temperature range: 0 .. 40 °C</p> <p data-bbox="199 1928 628 1955">Selected liquid temperature: 20 °C</p> <p data-bbox="199 1960 695 1986">Density: 998.2 kg/m³</p> <p data-bbox="199 2018 312 2045"><b>Technical:</b></p> <p data-bbox="199 2049 644 2076">Actual calculated flow: 1.27 l/s</p> <p data-bbox="199 2080 655 2107">Resulting head of the pump: 24.55 m</p>



**Company name:** IDES – Lda  
**Created by:** Ricardo Silva  
**Phone:**  
**Email:** ricardo.silva@ides.com.pt  
**Date:** 20/07/2023

**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

Qty.	Description
1	<p>Type of impeller: SEMI OPEN Maximum particle size: 10 mm Primary shaft seal: SIC/SIC Max. hydraulic efficiency: 63 % Approvals: LGA Curve tolerance: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materials: Pump housing: Cast iron EN-GJL-250 Impeller: Cast iron EN-GJS-500-7</p> <p>Installation: Maximum ambient temperature: 40 °C Maximum operating pressure: 6 bar Flange standard: DIN Pump outlet: DN 65 Pressure rating: PN 10 Maximum installation depth: 10 m</p> <p>Electrical data: Power input - P1: 3.5 kW Rated power - P2: 2.6 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 400-415 V Voltage tolerance: +6/-10 % Max starts per hour: 30 Rated current: 5.8 A Rated current at 3/4 load: 4.5 A Rated current at 1/2 load: 3.5 A Starting current: 33 A Rated current at no load: 2.8 A Cos phi - power factor: 0.87 Cos phi - p.f. at 3/4 load: 0.81 Cos phi - p.f. at 1/2 load: 0.68 Rated speed: 2870 rpm Locked-rotor torque: 19 Nm Breakdown torque: 24 Nm Moment of inertia: 0.007 kg m<sup>2</sup> Motor efficiency at full load: 74 % Motor efficiency at 3/4 load: 75 % Motor efficiency at 1/2 load: 74 % Number of poles: 2 Start. method: direct-on-line Enclosure class (IEC 34-5): IP68 Insulation class (IEC 85): F Explosion proof: no Length of cable: 10 m Cable type: H07RN-F Type of cable plug: No plug</p> <p>Others: Net weight: 70 kg Danish VVS No.: 391291153 Swedish RSK No.: 5885872</p>



**Company name:** IDES – Lda  
**Created by:** Ricardo Silva  
**Phone:**  
**Email:** ricardo.silva@ides.com.pt  
**Date:** 20/07/2023

**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

**Qty. Description**

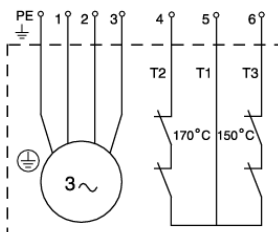
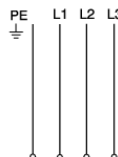
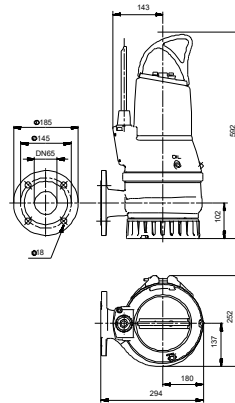
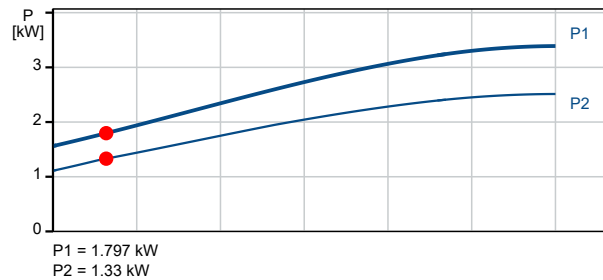
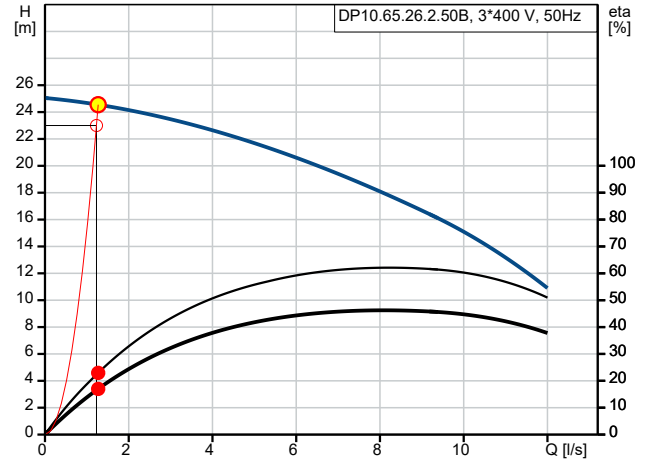
1	Finnish LVI No.:	4822613
	Country of origin:	HU
	Custom tariff no.:	84137021



**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	DP10.65.26.2.50B
Product No:	96106542
EAN number:	5700396853895
Price:	EUR 4155
<b>Technical:</b>	
Actual calculated flow:	1.27 l/s
Max flow:	12.8 l/s
Resulting head of the pump:	24.55 m
Head max:	25.1 m
Type of impeller:	SEMI OPEN
Maximum particle size:	10 mm
Primary shaft seal:	SIC/SIC
Max. hydraulic efficiency:	63 %
Approvals:	LGA
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B2
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
Pump housing:	EN-GJL-250
Impeller:	Cast iron
Impeller:	EN-GJS-500-7
<b>Installation:</b>	
Maximum ambient temperature:	40 °C
Maximum operating pressure:	6 bar
Flange standard:	DIN
Pump outlet:	DN 65
Pressure rating:	PN 10
Maximum installation depth:	10 m
Inst dry/wet:	S
Installation:	vertical
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Any Newtonian liquid
Liquid temperature range:	0 .. 40 °C
Selected liquid temperature:	20 °C
Density:	998.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Electrical data:</b>	
Power input - P1:	3.5 kW
Rated power - P2:	2.6 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 400-415 V
Voltage tolerance:	+6/-10 %
Max starts per hour:	30
Rated current:	5.8 A
Rated current at 3/4 load:	4.5 A
Rated current at 1/2 load:	3.5 A
Starting current:	33 A
Rated current at no load:	2.8 A
Cos phi - power factor:	0.87
Cos phi - p.f. at 3/4 load:	0.81
Cos phi - p.f. at 1/2 load:	0.68
Rated speed:	2870 rpm
Locked-rotor torque:	19 Nm
Breakdown torque:	24 Nm
Moment of inertia:	0.007 kg m <sup>2</sup>
Motor efficiency at full load:	74 %





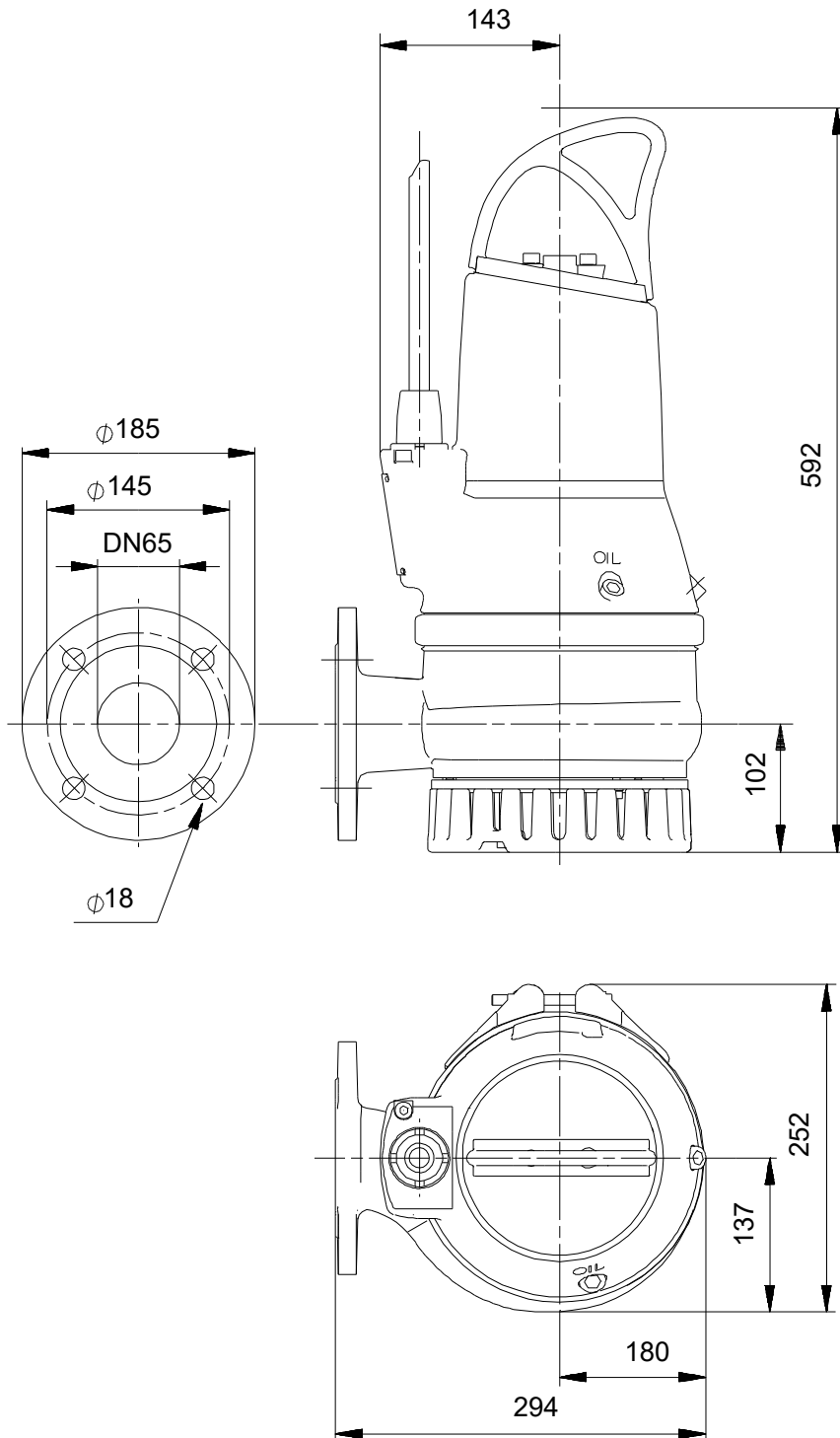
**Company name:** IDES – Lda  
**Created by:** Ricardo Silva  
**Phone:**  
**Email:** ricardo.silva@ides.com.pt  
**Date:** 20/07/2023

**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

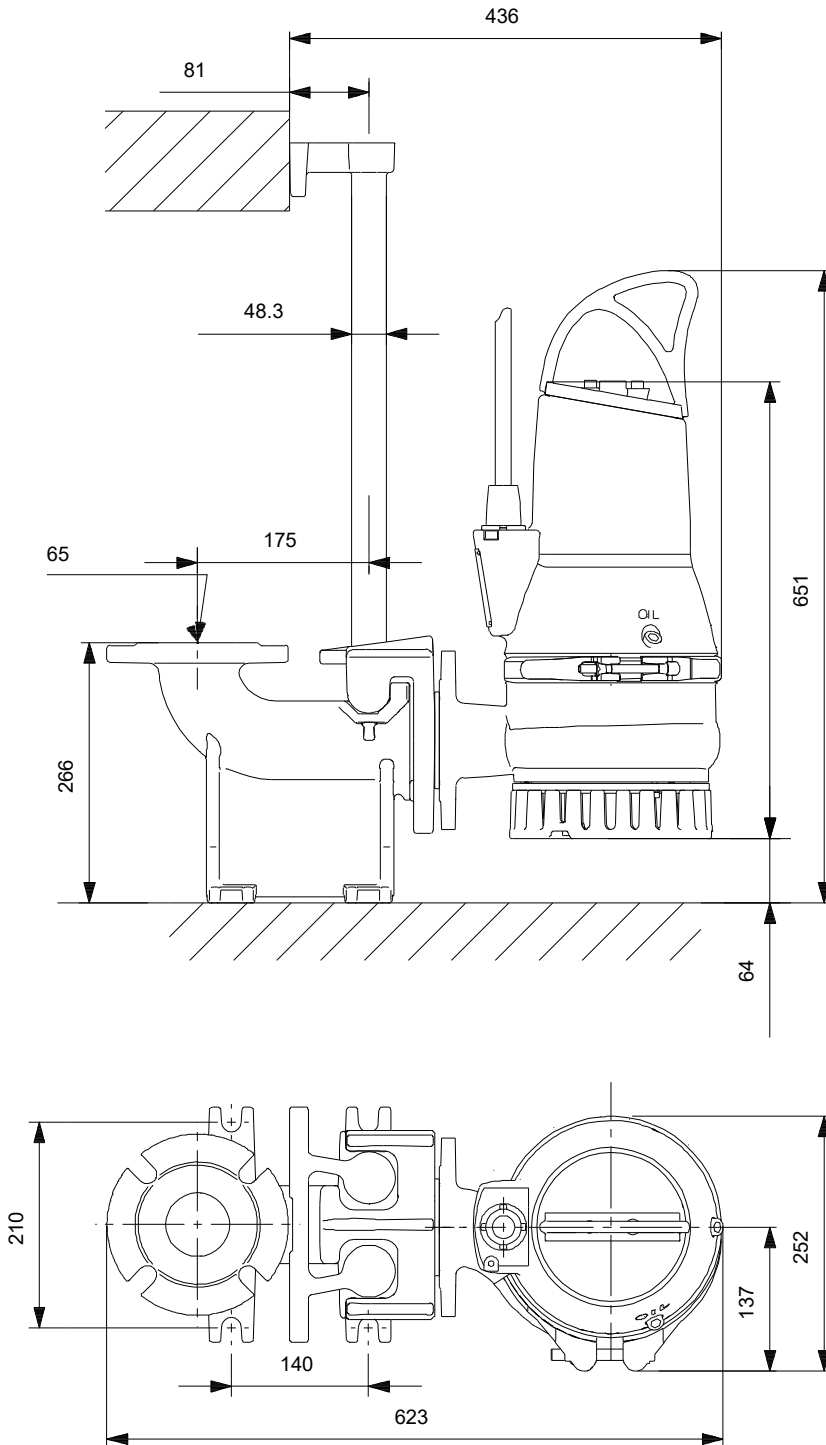
**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

Description	Value
Motor efficiency at 3/4 load:	75 %
Motor efficiency at 1/2 load:	74 %
Number of poles:	2
Start. method:	direct-on-line
Enclosure class (IEC 34-5):	IP68
Insulation class (IEC 85):	F
Explosion proof:	no
Built-in motor protection:	THERMAL SWITCH
Thermal protec:	internal
Length of cable:	10 m
Cable type:	H07RN-F
Type of cable plug:	No plug
<b>Controls:</b>	
Control box:	not included
Additional I/O:	External
Moisture sensor:	without moisture sensors
Water-in-oil sensor:	without water-in-oil sensor
AUTOADAPT:	NO
<b>Others:</b>	
Net weight:	70 kg
Danish VVS No.:	391291153
Swedish RSK No.:	5885872
Finnish LVI No.:	4822613
Country of origin:	HU
Custom tariff no.:	84137021

## 96106542 DP10.65.26.2.50B 50 Hz



## 96106542 DP10.65.26.2.50B 50 Hz

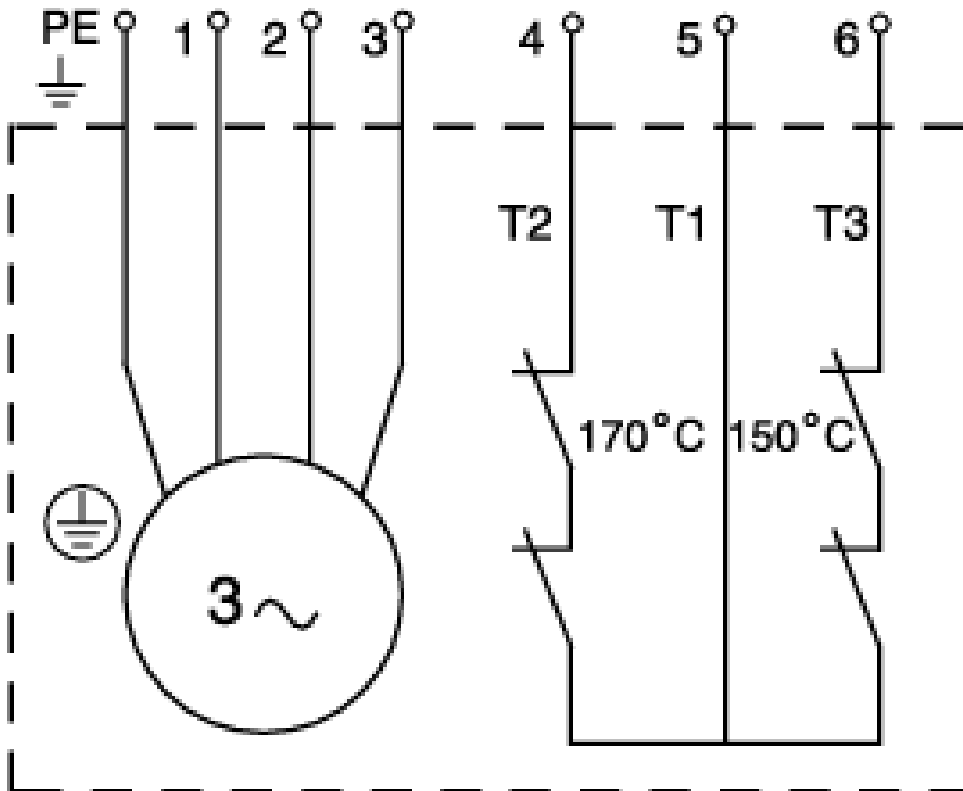
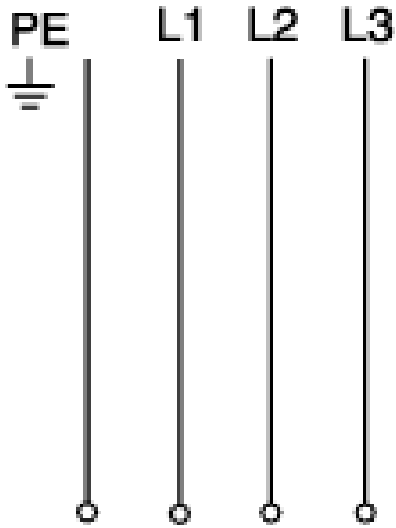


Note! All units are in [mm] unless others are stated.  
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.

Project: 2023.036  
Reference Number: PROC. N.º 36.23 | REV. 00

Client: Nave Pegos  
Client Number:  
Contact:

## 96106542 DP10.65.26.2.50B 50 Hz



## **ANEXO IX – FICHA TÉCNICA – BOMBA DE ESGOTOS DOMÉSTICOS**

Qty.	Description																																												
1	<p data-bbox="199 450 427 477"><b>SL1.50.65 .15.2.50B</b></p> <div data-bbox="290 495 486 804" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="592 792 1062 817" style="text-align: center;"><b>Note! Product picture may differ from actual product</b></p> <p data-bbox="199 824 464 851">Product No.: <a href="#">96104118</a></p> <p data-bbox="199 884 1426 936">Non-self-priming, single-stage, centrifugal pump designed for handling wastewater, process water and unscreened raw sewage.</p> <p data-bbox="199 943 1449 1066">The pump is designed for intermittent and continuous operations in submerged installation. The revolutionary S-tube® impeller provides free spherical passage of solids up to 50 mm and is suitable for wastewater with a dry matter content of up to 3 %. A unique stainless-steel clamp assembling system enables quick and easy disassembly of the pump from the motor unit for service and inspection. No special tools are required. Pipework connection is via a DIN flange.</p> <p data-bbox="199 1113 300 1137"><b>Controls:</b></p> <table data-bbox="199 1142 847 1229"> <tr> <td>Moisture sensor:</td> <td>without moisture sensors</td> </tr> <tr> <td>Water-in-oil sensor:</td> <td>without water-in-oil sensor</td> </tr> <tr> <td>AUTOADAPT:</td> <td>NO</td> </tr> </table> <p data-bbox="199 1263 276 1288"><b>Liquid:</b></p> <table data-bbox="199 1292 793 1408"> <tr> <td>Pumped liquid:</td> <td>Any Newtonian liquid</td> </tr> <tr> <td>Liquid temperature range:</td> <td>0 .. 40 °C</td> </tr> <tr> <td>Selected liquid temperature:</td> <td>20 °C</td> </tr> <tr> <td>Density:</td> <td>998.2 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> </table> <p data-bbox="199 1442 316 1467"><b>Technical:</b></p> <table data-bbox="199 1471 778 1736"> <tr> <td>Actual calculated flow:</td> <td>831 l/min</td> </tr> <tr> <td>Maximum flow:</td> <td>1170 l/min</td> </tr> <tr> <td>Resulting head of the pump:</td> <td>7 m</td> </tr> <tr> <td>Type of impeller:</td> <td>SINGLE CHANNEL</td> </tr> <tr> <td>Maximum particle size:</td> <td>50 mm</td> </tr> <tr> <td>Primary shaft seal:</td> <td>SIC/SIC</td> </tr> <tr> <td>Approvals:</td> <td>EN 12050-2</td> </tr> <tr> <td>Curve tolerance:</td> <td>ISO9906:2012 3B2</td> </tr> <tr> <td>Rated speed:</td> <td>2720 rpm</td> </tr> </table> <p data-bbox="199 1769 309 1794"><b>Materials:</b></p> <table data-bbox="199 1798 727 1942"> <tr> <td>Pump housing:</td> <td>Cast iron EN-GJL-250</td> </tr> <tr> <td>Impeller:</td> <td>Cast iron EN-GJS-500-7</td> </tr> <tr> <td>Motor:</td> <td>EN-GJL-200</td> </tr> </table> <p data-bbox="199 1975 325 2000"><b>Installation:</b></p> <table data-bbox="199 2004 670 2092"> <tr> <td>Range of ambient temperature:</td> <td>0 .. 40 °C</td> </tr> <tr> <td>Maximum operating pressure:</td> <td>6 bar</td> </tr> <tr> <td>Flange standard:</td> <td>DIN</td> </tr> </table>	Moisture sensor:	without moisture sensors	Water-in-oil sensor:	without water-in-oil sensor	AUTOADAPT:	NO	Pumped liquid:	Any Newtonian liquid	Liquid temperature range:	0 .. 40 °C	Selected liquid temperature:	20 °C	Density:	998.2 kg/m <sup>3</sup>	Actual calculated flow:	831 l/min	Maximum flow:	1170 l/min	Resulting head of the pump:	7 m	Type of impeller:	SINGLE CHANNEL	Maximum particle size:	50 mm	Primary shaft seal:	SIC/SIC	Approvals:	EN 12050-2	Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B2	Rated speed:	2720 rpm	Pump housing:	Cast iron EN-GJL-250	Impeller:	Cast iron EN-GJS-500-7	Motor:	EN-GJL-200	Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C	Maximum operating pressure:	6 bar	Flange standard:	DIN
Moisture sensor:	without moisture sensors																																												
Water-in-oil sensor:	without water-in-oil sensor																																												
AUTOADAPT:	NO																																												
Pumped liquid:	Any Newtonian liquid																																												
Liquid temperature range:	0 .. 40 °C																																												
Selected liquid temperature:	20 °C																																												
Density:	998.2 kg/m <sup>3</sup>																																												
Actual calculated flow:	831 l/min																																												
Maximum flow:	1170 l/min																																												
Resulting head of the pump:	7 m																																												
Type of impeller:	SINGLE CHANNEL																																												
Maximum particle size:	50 mm																																												
Primary shaft seal:	SIC/SIC																																												
Approvals:	EN 12050-2																																												
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B2																																												
Rated speed:	2720 rpm																																												
Pump housing:	Cast iron EN-GJL-250																																												
Impeller:	Cast iron EN-GJS-500-7																																												
Motor:	EN-GJL-200																																												
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C																																												
Maximum operating pressure:	6 bar																																												
Flange standard:	DIN																																												



**Company name:** IDES – Lda  
**Created by:** Ricardo Silva  
**Phone:**  
**Email:** ricardo.silva@ides.com.pt  
**Date:** 20/07/2023

**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

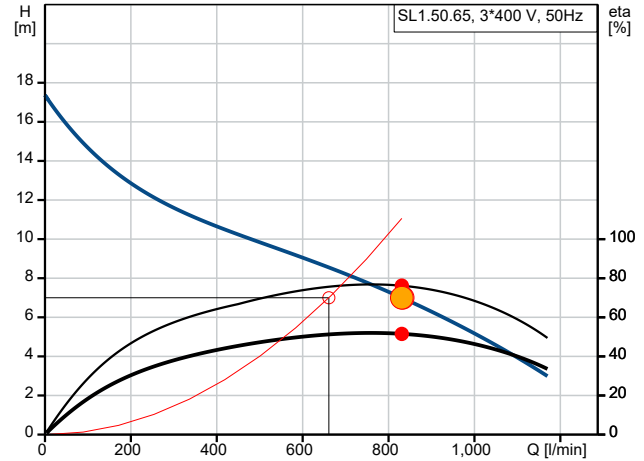
Qty.	Description
1	<p>Type of outlet connection: DIN Size of outlet connection: DN 65 Pressure rating: PN 10 Maximum installation depth: 10 m Auto-coupling: 96090992</p> <p>Electrical data: Power input - P1: 2.2 kW Rated power - P2: 1.5 kW Mains frequency: 50 Hz Rated voltage: 3 x 400-415 V Voltage tolerance: +/-10 % Max starts per hour: 30 Rated current: 3.8 A Rated current at 3/4 load: 3 A Rated current at 1/2 load: 2.4 A Starting current: 21 A Rated current at no load: 1.9 A Cos phi - power factor: 0.88 Cos phi - p.f. at 3/4 load: 0.81 Cos phi - p.f. at 1/2 load: 0.71 Rated speed: 2720 rpm Motor efficiency at full load: 67 % Motor efficiency at 3/4 load: 68 % Motor efficiency at 1/2 load: 63 % Start. method: direct-on-line Enclosure class (IEC 34-5): IP68 Insulation class (IEC 85): F Explosion proof: no Cable type: H07RN-F Length of power cable: 10 m</p> <p>Others: Net weight: 53.7 kg Danish VVS No.: 391295153 Country of origin: HU Custom tariff no.: 84137021</p>



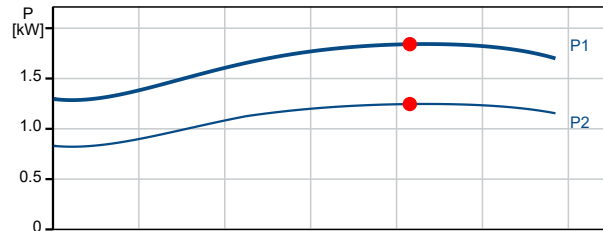
**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

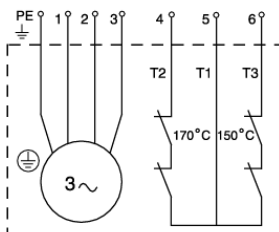
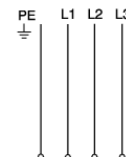
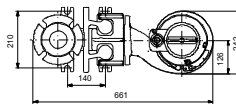
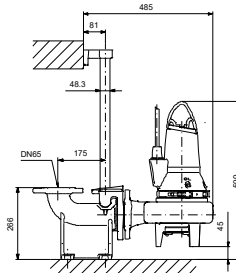
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	SL1.50.65 .15.2.50B
Product No:	96104118
EAN number:	5700396424316
Price:	EUR 3706
<b>Technical:</b>	
Actual calculated flow:	831 l/min
Maximum flow:	1170 l/min
Resulting head of the pump:	7 m
Maximum head:	17 m
Type of impeller:	SINGLE CHANNEL
Maximum particle size:	50 mm
Primary shaft seal:	SIC/SIC
Approvals:	EN 12050-2
Curve tolerance:	ISO9906:2012 3B2
Cooling jacket:	without cooling jacket
Rated speed:	2720 rpm
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
Pump housing:	EN-GJL-250
Impeller:	Cast iron
Impeller:	EN-GJS-500-7
Motor:	EN-GJL-200
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	6 bar
Flange standard:	DIN
Type of outlet connection:	DIN
Size of outlet connection:	DN 65
Pressure rating:	PN 10
Maximum installation depth:	10 m
Inst dry/wet:	SUBMERGED
Installation:	Vertical
Auto-coupling:	96090992
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Any Newtonian liquid
Liquid temperature range:	0 .. 40 °C
Selected liquid temperature:	20 °C
Density:	998.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Electrical data:</b>	
Power input - P1:	2.2 kW
Rated power - P2:	1.5 kW
Mains frequency:	50 Hz
Rated voltage:	3 x 400-415 V
Voltage tolerance:	+6/-10 %
Max starts per hour:	30
Rated current:	3.8 A
Rated current at 3/4 load:	3 A
Rated current at 1/2 load:	2.4 A
Starting current:	21 A
Rated current at no load:	1.9 A
Cos phi - power factor:	0.88
Cos phi - p.f. at 3/4 load:	0.81
Cos phi - p.f. at 1/2 load:	0.71
Rated speed:	2720 rpm



Q = 831 l/min  
 H = 7 m  
 Liquid temperature during operation = 20 °C  
 Eta pump = 76.2 %  
 Eta pump+motor = 51.5 %



P1 = 1.841 kW  
 P2 = 1.246 kW





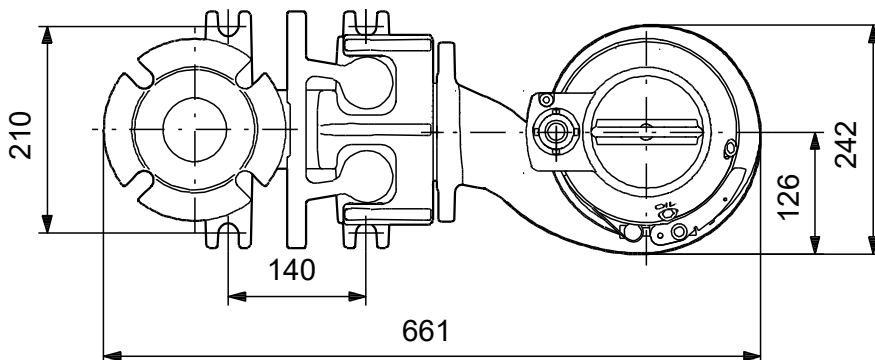
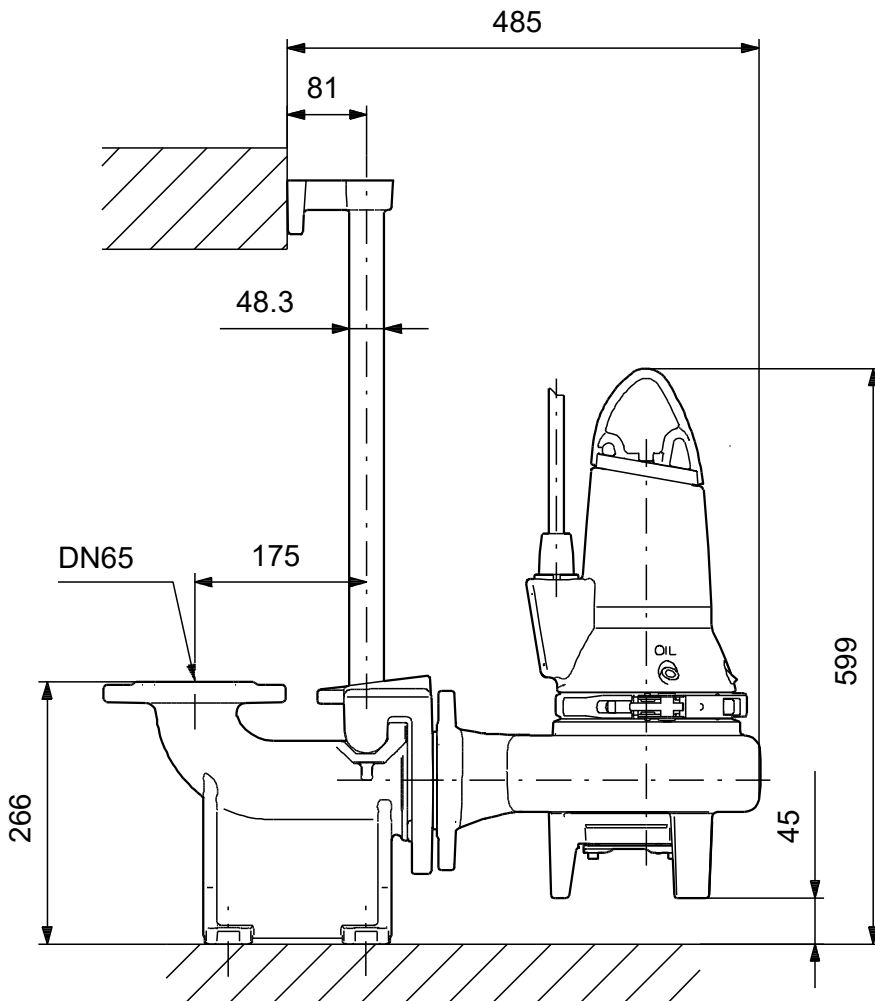
**Company name:** IDES – Lda  
**Created by:** Ricardo Silva  
**Phone:**  
**Email:** ricardo.silva@ides.com.pt  
**Date:** 20/07/2023

**Project:** 2023.036  
**Reference Number:** PROC. N.º 36.23 | REV. 00

**Client:** Nave Pegos  
**Client Number:**  
**Contact:**

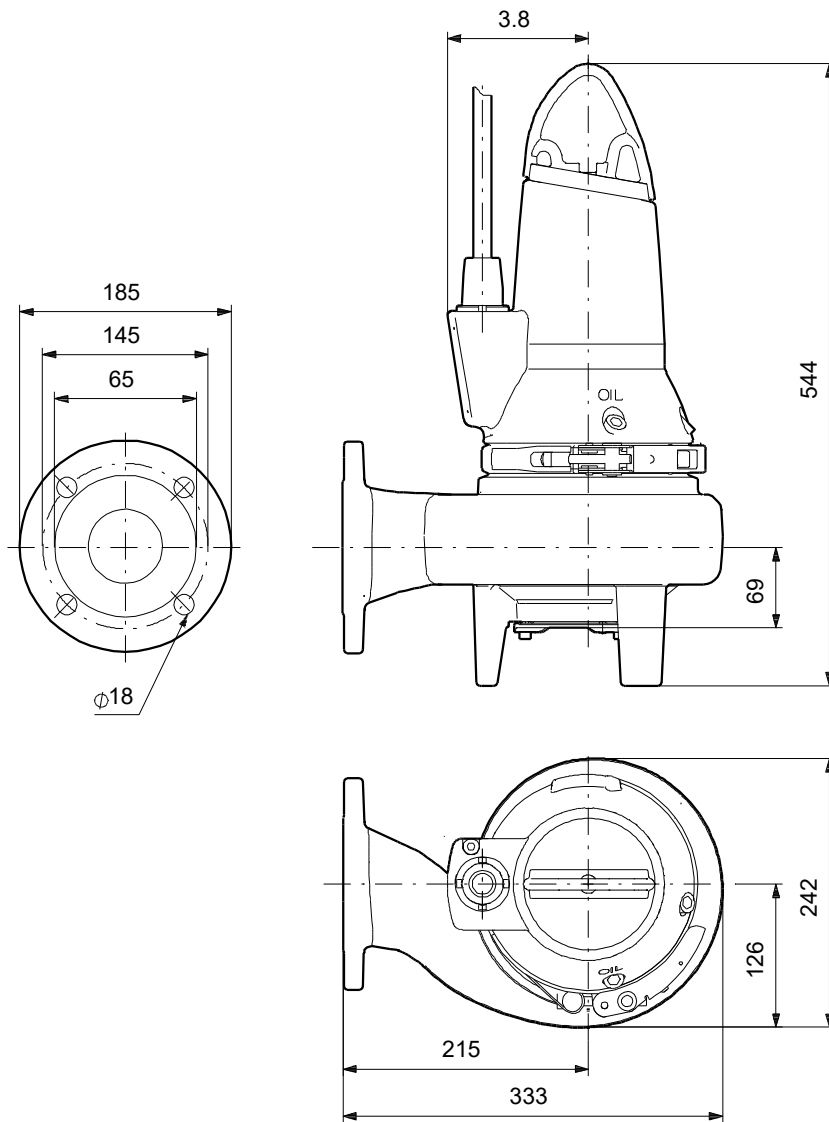
Description	Value
Motor efficiency at full load:	67 %
Motor efficiency at 3/4 load:	68 %
Motor efficiency at 1/2 load:	63 %
Start. method:	direct-on-line
Enclosure class (IEC 34-5):	IP68
Insulation class (IEC 85):	F
Explosion proof:	no
Built-in motor protection:	THERMAL SWITCH
Cable type:	H07RN-F
Length of power cable:	10 m
<b>Controls:</b>	
Control box:	not included
Moisture sensor:	without moisture sensors
Water-in-oil sensor:	without water-in-oil sensor
AUTOADAPT:	NO
<b>Others:</b>	
Net weight:	53.7 kg
Danish VVS No.:	391295153
Country of origin:	HU
Custom tariff no.:	84137021

## 96104118 SL1.50.65 .15.2.50B 50 Hz



Note! All units are in [mm] unless others are stated.  
Disclaimer: This simplified dimensional drawing does not show all details.

## 96104118 SL1.50.65 .15.2.50B 50 Hz



Project: 2023.036  
Reference Number: PROC. N.º 36.23 | REV. 00

Client: Nave Pegos  
Client Number:  
Contact:

## 96104118 SL1.50.65 .15.2.50B 50 Hz

