



**MUNICÍPIO DE AZAMBUJA**  
Câmara Municipal

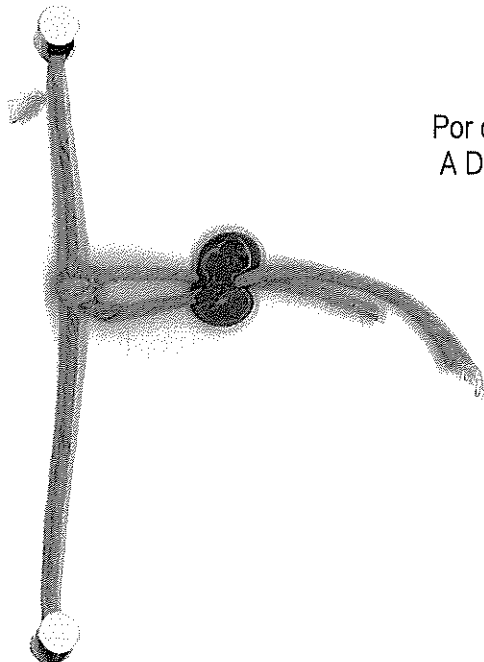
## **CERTIDÃO**

Certifico que este fascículo é constituído por 68 folhas, sendo esta a primeira e é fotocópia autêntica do original arquivado nestes serviços.

Câmara Municipal de Azambuja, 20 de Maio de 2009

Por delegação de competências do Presidente da Câmara  
A Directora do Departamento Administrativo e Financeiro

Maria Irene Lameiro dos Santos (Dra.)



*[Handwritten signature]*

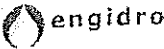
*[Handwritten mark]*

**ANEXO III**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RELATIVAS A EQUIPAMENTO METÁLICO, MECÂNICO E  
ELECTROMECAÂNICO**

engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	
	ÍNDICE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

EM - 02.01	Especificação geral de fornecimento
EM - 04.01	Motores eléctricos
EM - 06.01B	Tubagens e acessórios em aço
EM - 06.10	Ligações aparafusadas
EM - 08.01	Grupos electrobomba submersíveis para águas residuais
EM - 08.02	Grupos electrobomba centrífugos de eixo horizontal, (bombas standard)
EM - 08.06	Grupo electrobomba de drenagem
EM - 08.07	Grupo electrobomba multicelular de eixo horizontal
EM - 10.01	Central hidropressora
EM - 10.04	Estação elevatória compacta
EM - 10.05	Unidade automática de preparação de polielectrólito
EM - 18.02	Ventilador centrífugo de parede P<0,3kW
EM - 18.03	Ventilador helicoidal de parede
EM - 18.05	Ventilador helicoidal tubular
EM - 22.01	Válvula de seccionamento do tipo cunha elástica (água de abastecimento)
EM - 22.02	Válvulas de seccionamento do tipo cunha elástica (águas residuais)
EM - 22.07	Válvulas de seccionamento do tipo borboleta
EM - 22.08	Válvula de borboleta (água residual)
EM - 22.09	Válvula de macho esférico
EM - 22.10	Válvulas de globo
EM - 22.18	Válvula de retenção de bola
EM - 22.30	Válvulas mural
EM - 22.40	Válvula de maré do tipo "bico de pato"
EM - 24.01	Actuadores eléctricos de válvulas
EM - 26.01	Juntas
EM - 26.03	Junta de dilatação metálica do tipo "fole" atirantada
EM - 26.04	Junta flexível em borracha (água de abastecimento)
EM - 26.05	Junta flexível em borracha(água residual)
EM - 26.06	Junta rígida de montagem
EM - 26.07S	Junta de dilatação telescópicas
EM - 30.01	Reservatórios hidropneumáticos de membrana para água potável
EM - 30.02	Reservatórios hidropneumáticos de membrana para águas residuais
EM - 30.03	Reservatório de ar comprimido
EM - 30.05	Reservatório hidropneumático, águas residuais
EM - 32.02	Contentor 240l
EM - 34.02	Tamisador / compactador de resíduos vertical
EM - 36.02	Filtro de malha metálica em pressão com limpeza manual
EM - 42.01	Diferencial manual de corrente

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

## 1. Especificação geral de fornecimento

1.1. Os equipamentos a fornecer deverão ser garantidos pelo Adjudicatário no que diz respeito a:

- Serem das marcas e modelos correspondentes aos da proposta aprovada, salvo autorização ou indicação em contrário do Dono da obra;
- Serem conforme as Especificações Técnicas, salvo autorização ou indicação em contrário do Dono da obra.

1.2. O fornecimento electromecânico inclui a montagem, a afinação e o ensaio dos equipamentos. Todos os equipamentos deverão ser aptos a funcionar nas condições previstas no Projecto.

1.3. O fornecimento dos equipamentos inclui todos os componentes e acessórios indispensáveis à montagem e ao normal funcionamento nas condições previstas no Projecto, mesmo que esses componentes e acessórios não se encontrem expressamente referidos no Projecto ou na proposta do Empreiteiro, incluindo o seu licenciamento, se aplicável.

1.4. Os concorrentes deverão explicitar detalhadamente nas suas propostas as características mais significativas dos equipamentos a fornecer e montar, nomeadamente: marca, tipo, origem, características técnicas e funcionais, capacidades, materiais constituintes, normas de fabrico e de ensaio, dimensões, pesos, etc.). A apresentação será resumida em fichas de características próprias, acompanhadas dos elementos técnicos de fábrica que os identifiquem.

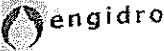
1.5. Os preços indicados pelos concorrentes entendem-se para o fornecimento e montagem de uma instalação completa, ligada, testada e pronta a funcionar, incluindo todo o material necessário, bem como todos os trabalhos auxiliares necessários, qualquer que seja a sua natureza, ainda que não estejam expressa e detalhadamente descritos no Projecto ou no Caderno de Encargos.

1.6. Para pormenores da instalação dos equipamentos deverão ser consultadas as peças escritas e desenhadas do Projecto. Todavia, é da responsabilidade do Empreiteiro o estudo das alterações que venham a ser necessárias para adaptação do Projecto às exigências dos equipamentos que forem objecto de fornecimento (atravancamentos, fundações, alimentações de energia, etc.), bem como a elaboração dos respectivos desenhos e notas técnicas justificativas.

1.7. Todas as alterações e definições finais deverão ser submetidas oportunamente à aprovação da Fiscalização.

1.8. Todos os equipamentos deverão ser acompanhados de toda a documentação própria, nomeadamente certificados de ensaios, manuais de operação e de manutenção.

1.9. As prescrições indicadas nas especificações técnicas de cada equipamento devem entender-se como requisitos mínimos de qualidade exigidos por este Caderno de Encargos, aceitando-se, no entanto, prescrições particulares do fabricante ou do país de origem, sempre que estas forem mais restritivas do que as indicadas.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

*W*  
*g*

1.10. Sempre que em qualquer das peças que regulam a Empreitada se especificar determinado tipo material ou equipamento, com referência a marca ou a designação comercial, compreende-se que tal indicação não significa que seja dada qualquer preferência a essa marca, ou que sejam preteridos da selecção outros materiais ou equipamentos equivalentes de marcas diferentes, sejam elas quais forem, desde que se trate de materiais ou equipamentos de qualidade não inferior à indicada e que satisfaçam os objectivos do Projecto.

1.11. Sempre que se verifique existir contradição entre o especificado nas peças escritas ou desenhadas do Projecto e a presente Especificação Técnica, prevalecerá o especificado no Projecto.

## 2. Aceitação do equipamento no estaleiro

2.1. O equipamento só poderá dar entrada no Estaleiro acompanhado da respectiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respectivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

## 3. Referenciação e etiquetas

3.1. A referenciação e a etiquetagem do equipamento metal e electromecânico a fornecer pelo Empreiteiro, deve respeitar as seguintes disposições:

3.1.1. As etiquetas a aplicar levarão as referências que o Dono da Obra indicará ao Empreiteiro durante a execução da obra, após ter recebido daquele as listas e esquemas enumerando as diversas partes do equipamento.

3.1.2. As etiquetas serão em chapa de alumínio anodizado ou termo-lacado, com a espessura mínima de 0,5 mm, fundo em cor natural do alumínio e referências impressas a preto pelo processo de fotoanodização ou gravadas, com dimensões mínimas de 100 mm x 65 mm, caso as dimensões dos equipamentos as permitam.

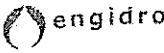
3.1.3. A redacção de todas as etiquetas postas no equipamento será feita em Português, devendo as etiquetas receber prévia aprovação do Dono da Obra, tanto em dimensões como em legibilidade dos caracteres aí impressos.

## 4. Ensaios dos equipamentos

4.1. Para os ensaios em fábrica, a Fiscalização deverá ser informada com uma antecedência não inferior a trinta (30) dias, da data de realização dos ensaios, de modo a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos. Para os ensaios em estaleiro ou no local da obra a Fiscalização deve ser informada com uma antecedência mínima de três (3) dias.

4.2. Independentemente da presença da fiscalização, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efectuados, devidamente autenticados pelo respectivo fabricante.

4.3. Após montagem, o Adjudicatário preparará todos os equipamentos para ensaios, verificações e testes em marcha. A montagem de todo o equipamento, em ordem de marcha será da total responsabilidade do Empreiteiro.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

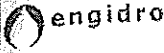
- 4.4. Os ensaios a que obriga o presente caderno de encargos e prescritos nas especificações técnicas individuais de cada equipamento e que se consideram incluídos nos seus respectivos preços, não dispensam os ensaios de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade.
- 4.5. O empreiteiro deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando ainda e pormenorizadamente a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão e método de ensaio a seguir.
- 4.6. Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá a Fiscalização exigir ensaios complementares, sobre a unidade em causa, a expensas do Empreiteiro.
- 4.7. Se as características especificadas não forem conseguidas, o Adjudicatário deverá executar por sua conta, todas as alterações necessárias para as obter.

## 5. Peças de reserva

- 5.1. Para cada equipamento será fornecida, juntamente com a proposta, uma lista detalhada das peças de reserva que devam existir na instalação, para 2 anos de funcionamento, se outro prazo não for indicado no Projecto ou no Caderno de Encargos.
- 5.2. As listas de peças de reserva devem ser elaboradas tendo em conta as condições de serviço previstas para os equipamentos e de acordo com as indicações dos respectivos fabricantes ou fornecedores, respeitando, se for o caso, as quantidades mínimas previstas no Caderno de Encargos.
- 5.3. O respectivo custo será incluído no preço unitário do equipamento a que respeita, salvo se esse custo for considerado separadamente e como tal indicado numa das posições no Mapa das Quantidades de Trabalho da empreitada.
- 5.4. Deverão ser fornecidas todas as ferramentas especiais destinadas à manutenção dos diversos equipamentos e recomendadas pelos respectivos fabricantes. Os custos relativos ao fornecimento das ferramentas consideram-se incluídos no custo dos equipamentos.

## 6. Natureza e qualidade dos materiais

- 6.1. Os materiais a fornecer deverão ser garantidos pelo Adjudicatário no que diz respeito a:
- Serem das marcas correspondentes aos da proposta aprovada, salvo autorização ou indicação em contrário do Dono da obra;
  - Serem conforme as Especificações Técnicas, salvo autorização ou indicação em contrário do Dono da obra;
  - Serem isentos de erros, vícios ou defeitos de fabricação e de matéria-prima;
  - Serem adequados às condições de serviço, sob todos os aspectos.
- 6.2. As tolerâncias aplicáveis são as definidas nas normas nacionais ou, na sua ausência, nas normas internacionais.
- 6.3. Os materiais para os quais já existem especificações oficiais deverão satisfazer inteiramente as disposições nelas fixadas.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

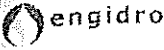
- 6.4. Os materiais e equipamentos de origem estrangeira, deverão satisfazer igualmente as normas do país de origem ou, na sua ausência, as normas internacionais aplicáveis.
- 6.5. A categoria de todos os materiais e equipamentos a montar na obra estará sujeita à aceitação da Fiscalização, só podendo ser instalados após prévia aprovação desta. Quando se justificar, o Adjudicatário apresentará, no início da obra, amostras dos materiais ou equipamentos a aplicar, as quais servirão de padrão, ficando na posse da Fiscalização durante a realização dos trabalhos. As amostras deverão vir acompanhadas de certificados de origem e de análises ou ensaios, quando tal for exigido.
- 6.6. A Fiscalização poderá retirar os materiais e equipamentos instalados que não sejam idênticos às amostras fornecidas, ou que sendo, tenham por acidente ou falta de cuidado, sofrido alterações de características, obrigando-se o Adjudicatário a substituí-los.

#### 7. Materiais não especificados

- 7.1. Todos os materiais e equipamentos não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam as boas normas construtivas.
- 7.2. A Fiscalização poderá exigir que sejam submetidos a ensaios para a sua verificação, reservando-se o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer, tendo em conta o fim que se destinam e as condições de trabalho a que vão ficar sujeitos.
- 7.3. Deverão ainda todos os materiais satisfazer as características constantes das Especificações, Documentos de Homologação e Circulares de Informação Técnica emitidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- 7.4. Não existindo normalização nacional, os materiais deverão obedecer a normas internacionais ou Eurocódigos em vigor.

#### 8. Protecção anti-corrosiva e pintura

- 8.1. A protecção anti-corrosiva considera-se incluída no fornecimento dos respectivos equipamentos.
- 8.2. Após fabrico ou após montagem, todo o equipamento deve ser devidamente protegido contra a acção corrosiva, quer do ambiente, quer dos líquidos em contacto.
- 8.3. No final das montagens todas as peças deverão ser limpas e a protecção anti-corrosão deverá ser retocada nos locais em que a pintura tenha sofrido danos, sendo repostado ou repetido integralmente o esquema especificado.
- 8.4. O Adjudicatário deverá, obrigatoriamente, assegurar para estes trabalhos a colaboração duma firma especializada em aplicações de revestimentos anti-corrosivos e de pinturas, de reconhecida competência, a submeter à apreciação do Dono da Obra.
- 8.5. A protecção anti-corrosiva a aplicar às zonas em contacto com água deverá ser certificada para contacto com água potável.
- 8.6. A aplicação deverá seguir escrupulosamente as indicações que constam nas fichas técnicas dos produtos, em particular no respeitante à temperatura, humidade, tempos de secagem, tempos de recobrimento, armazenamento e tempo de "pot life".

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

8.7. As cores das tintas de acabamento para equipamentos electromecânicos deverão obedecer dentro do possível, às seguintes normas:

- Norma Portuguesa NP 84;
- Norma Portuguesa NP 182;
- Norma Portuguesa NP 522.

8.8. À excepção das tubagens, admite-se que os equipamentos fornecidos devidamente protegidos para o tipo de instalação em particular, fiquem com a cor original do fabricante.

8.9. Os esquemas de protecção (com base nos produtos da Sigma Coatings), são apresentados a título indicativo como qualidade mínima, se outros não forem propostos na especificação técnica individual de cada equipamento.

8.9.1. Superfícies em aço carbono:

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Primário: Aplicação de uma (1) demão geral com 60 µm de espessura seca, de um composto epóxico rico em zinco, especialmente formulado para garantir a aderência com a superfície decapada - Sigmarite Vigor ZN 302 SR.
- Intermédio: Aplicação de uma (1) demão geral intermédia de um epóxico espesso, com pigmento ferro micáceo, curado com poliamida, Sigma CM Miocoat, com uma espessura seca de 80 µm.
- Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral de acabamento, com esmalte de poliuretano alifático HB, Sigmadur HB Finish, com uma espessura seca de 50 µm, numa cor distinta da anterior.

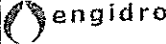
8.9.2. Superfícies em aço carbono (para grandes solicitações):

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Primário: Aplicação de uma (1) demão geral com 80 µm de espessura seca, de um composto epóxico rico em zinco, especialmente formulado para garantir a aderência com a superfície decapada - Sigmarite Vigor ZN 302 SR.
- Intermédio: Aplicação de uma (1) demão geral intermédia de um epóxico espesso, com pigmento ferro micáceo, curado com poliamida, Sigma CM Miocoat, com uma espessura seca de 125 µm.
- Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral de acabamento, com esmalte de poliuretano alifático HB, Sigmadur HB Finish, com uma espessura seca de 75 µm, numa cor distinta da anterior.

8.9.3. Superfícies metalizadas/galvanizadas:

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Metalização a zinco "Zn 80 µm" de acordo com a norma AFNOR A91-201.



	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

*Handwritten signature/initials*

- Primário: Aplicação de uma (1) demão geral de primário epoxy, curado com poliamida, pigmentado com fosfato de zinco, Sigma Universal Primer, com uma espessura mínima seca de 80 µm e diluído a 15%.
- Intermédio / Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral com esmalte de poliuretano alifático HB, Sigmadur HB Finish, com uma espessura seca de 60 µm, numa cor distinta da anterior.

#### 8.9.4. Tubagens enterradas em aço carbono:

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Aplicação de duas (2) demãos com 350 µm de espessura seca, cada uma, de um composto epóxido de alcatrão, curado com poliamina, Sigma TCN 300. Este composto deverá conferir às superfícies boa resistência catódica.

#### 8.9.5. Superfícies em aço carbono em contacto com água potável:

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau Sa-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Aplicação de uma (1) demão com 300 µm de espessura seca, de um composto epóxido, "Solvent Free", curado com amina, Sigmaguard CSF 85.

#### 8.9.6. Superfícies em aço carbono em contacto com água residual (Exemplo: Tubagens instaladas nas câmaras de aspiração das EE de águas residuais):

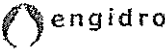
- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Aplicação de duas (2) demãos com 125 µm de espessura seca, cada uma, de um composto epóxido de alto teor de sólidos, curado com poliamina, Sigmaguard EHB.

#### 8.9.7. Superfícies em aço carbono imersas em água residual (para grandes solicitações, exemplo: pás das pontes raspadoras):

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Uma (1) demão de primário epoxy, curado com poliamida, pigmentado com fosfato de zinco, Sigma Universal Primer, com uma espessura mínima seca de 50 µm.
- Duas (2) demãos de tinta em dois componentes à base de resinas epoxy-poliaminas, Sigmaguard HS, com uma espessura mínima seca de 125 µm, cada uma.

#### 8.9.8. Superfícies em fibra não sujeitas à exposição solar:

- Limpeza e desengorduramento.
- Primário: Aplicação de uma (1) demão geral com 40 µm de espessura seca, de um composto epóxido curado com poliamida, especialmente formulado para garantir a aderência com superfícies de fibra, Sigmarite WL Primer.
- Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral de acabamento, com um composto epóxido curado com poliamida, Sigma CM Coating, com uma espessura seca de 50 µm.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

8.9.9. Superfícies em fibra sujeitas à exposição solar:

- Limpeza e desengorduramento.
- Primário: Aplicação de uma (1) demão geral com 40 µm de espessura seca, de um composto epóxico curado com poliamida, especialmente formulado para garantir a aderência com superfícies de fibra, Sigmarite WL Primer.
- Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral de acabamento, com esmalte de poliuretano alifático HB, Sigmadur HB Finish, com uma espessura seca de 50 µm.

8.9.10. Superfícies em FFd não sujeitas à exposição solar:

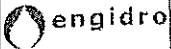
- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Uma (1) demão de primário epoxy, curado com poliamida, pigmentado com fosfato de zinco, Sigma Universal Primer, com uma espessura mínima seca de 50 µm.
- Intermédio: Aplicação de uma (1) demão geral intermédia de um epóxico espesso, com pigmento ferro micáceo, curado com poliamida, Sigma CM Miocoat, com uma espessura seca de 80 µm.
- Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral de acabamento, com um composto epóxico curado com poliamida, Sigma CM Coating, com uma espessura seca de 80 µm.

8.9.11. Superfícies em FFd expostas ao sol:

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Uma (1) demão de primário epoxy, curado com poliamida, pigmentado com fosfato de zinco, Sigma Universal Primer, com uma espessura mínima seca de 50 µm.
- Intermédio: Aplicação de uma (1) demão geral intermédia de um epóxico espesso, com pigmento ferro micáceo, curado com poliamida, Sigma CM Miocoat, com uma espessura seca de 80 µm.
- Acabamento: Aplicação de uma (1) demão geral de acabamento, com esmalte de poliuretano alifático HB, Sigmadur HB Finish, com uma espessura seca de 50 µm.

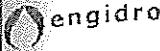
8.9.12. Superfícies em FFd em contacto com água potável:

- Lavagem a alta pressão com água doce e desengorduramento onde necessário.
- Decapagem ao grau SA-2 ½ de acordo com a norma sueca SIS 055900.
- Uma (1) demão de primário epoxy, curado com poliamida, pigmentado com fosfato de zinco, Sigma Universal Primer, com uma espessura mínima seca de 50 µm.
- Aplicação de uma (1) demão com 250 µm de espessura seca, de um composto epóxico, "Solvent Free", curado com amina, Sigmaguard CSF 85.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESPECIFICAÇÃO GERAL DE FORNECIMENTO	EM-02.01

## 9. Elementos de construção metálica e serralharias

- 9.1. As serralharias a aplicar na obra, relativas ao equipamento electromecânico (p.ex. estruturas de suporte, etc.), serão executadas com os materiais, forma e dimensões especificadas nos desenhos do projecto, ou outros, a fornecer pelo Adjudicatário e sujeitos à aprovação da Fiscalização.
- 9.2. Antes da sua execução, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização os desenhos de execução detalhados de todos os elementos das estruturas. Só depois da devolução dum exemplar desses desenhos ao Empreiteiro, devidamente aprovados e visados pela entidade fiscalizadora, é que se poderá dar início à execução dos trabalhos.
- 9.3. Todas as eventuais alterações de pormenor que seja necessário introduzir no Projecto, deverão respeitar, quer as acções previstas, quer a metodologia de cálculo relevante, conforme especificado na Memória, adoptando coeficientes de segurança coerentes com os utilizados no presente projecto. Essas eventuais alterações de pormenor deverão ser devidamente justificadas e deverão ser sujeitas a parecer prévio da Fiscalização.
- 9.4. Devem ser cumpridas as regras gerais de execução constantes no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.) e os pormenores construtivos das peças metálicas deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.
- 9.5. Sempre que a fiscalização o entender e as características das peças metálicas assim o obriguem, quer em termos da sua dimensão, quer em termos da sua utilização, a fiscalização pode promover a inspecção das peças metálicas por entidade competente e independente. Os encargos com esta inspecção serão inteiramente suportados pelo Adjudicatário.
- 9.6. Os defeitos e critérios de aceitação dos mesmos serão de acordo com a Norma API 1104.
- 9.7. Quando nada de contrário é mencionado na memória descritiva ou nas peças desenhadas do projecto, quanto à natureza do aço carbono, será utilizado o aço S 235 JR (ST 37) segundo EN 10025, sendo que no caso do aço inox será utilizado o AISI 304 (DIN 1.4301).

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-04/01
	MOTORES ELÉCTRICOS	

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Esta especificação deve ser sempre enquadrada no âmbito do projecto e complementada com as exigências definidas nas peças do projecto.
- 2.2. Cada motor será fornecida com "chapa de identificação" em aço inox, colocada em local bem visível e na qual constem além de outros, os seguintes elementos: Marca; modelo; número de fabrico; índice de protecção; classe de isolamento; potência; tensão e intensidade de serviço; velocidade(s) de rotação e  $\cos(\varphi)$ .
- 2.3. Os motores propostos deverão satisfazer as normas internacionais de qualidade definidas na Publicação 34-1 da IEC - Recomendações para as Máquinas Eléctricas Rotativas.
- 2.4. Todos os motores serão munidos de dispositivos de protecção térmica. Do tipo contacto bimetal em motores com "H" (IEC) (altura ao centro do veio)  $\leq 112$  e do tipo sonda de temperatura (semicondutor) para motores com "H" superiores.
- 2.5. Todos os motores eléctricos serão trifásicos, 400 V, 50 Hz com uma velocidade máxima de rotação de 1500 r.p.m. (quando nada de contrário é mencionado na memória descritiva) e serão dimensionados para uma potência superior à absorvida, nas seguintes percentagens:

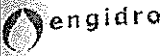
Potência absorvida.....	Acréscimo
[0 ; 1,5] kW.....	50%
[1,5 ; 4] kW.....	30%
[4 ; 7,5] kW.....	25%
[7,5; 18,5] kW.....	15%
$\geq 18,5$ kW.....	10%

- 2.6. A potência do motor deverá pertencer à gama definida na norma DIN 42673.
- 2.7. O grau de protecção mecânica, deverá ser IP55, no entanto, as caixas de terminais terão grau de protecção não inferior a IP65.
- 2.8. O aquecimento não deverá exceder o correspondente à classe F.
- 2.9. Os motores terão arranque estrela / triângulo ou suave para potências nominais iguais ou superiores a 5 CV, sendo de arranque directo para potências inferiores.
- 2.10. Quando actuados através de variadores de velocidade, os motores deverão estar preparados para o efeito.

engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO	EM-06.01 B

# 1. Prescrições dimensionais

- 1.1. Todos os tubos de construção soldada ou sem costura deverão ter diâmetro exterior e espessura de acordo com a norma EN 10220.
- 1.2. Quando não forem expressamente estabelecidos os respectivos valores, os cones, curvas e tês das tubagens de construção soldada, deverão ter dimensões de acordo com a Tabela 2 da norma AWWA C-208.
- 1.3. As curvas de construção sem costura deverão ter dimensões de acordo com a norma DIN 2605-1.
- 1.4. Quando existirem flanges, estas deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respectivos diâmetros de acordo com a norma EN 1092 e classe de pressão igual à pressão nominal.
- 1.5. O cálculo das flanges deverá ser feito de acordo com a norma EN 1591-1.
- 1.6. As espessuras das tubagens e dos cones, assim como o reforço das aberturas deverão ser calculados de acordo com o código ASME-SECTION VIII - PRESSURE VESSELS.
- 1.7. Outros acessórios e pormenores estruturais, tais como, os reforços dos tês e bifurcações, os berços de apoio das tubagens e os olhais para imobilização das secções de montagem das juntas mecânicas flexíveis, deverão ser calculados de acordo com o Manual M11 - STEEL PIPE, da AWWA.
- 1.8. Os parafusos de aperto das flanges e os chumbadouros, deverão ter um comprimento tal que ainda reste, após aperto das porcas, um comprimento de parte roscada não inferior a uma altura de porca.
- 1.9. Quando não houver protecção interior especial, nomeadamente nos tubo de menor diâmetro, a sobreespessura de corrosão deverá ser pelo menos de 3 mm.
- 1.10. A espessura mínima em tubos DN800 ou superior, deverá ter um valor de 10 mm, qualquer que seja a pressão interior.
- 1.11. Por questões de transporte e para facilitar as operações de montagem, deverão os extremos de todos os tubos ser rigidificados provisoriamente com perfis dispostos em cruz, soldados à superfície interior dos mesmos e interligados entre si.
- 1.12. O Empreiteiro apresentará ao Dono da Obra, para apreciação, os cálculos justificativos do dimensionamento estrutural e estabilidade dos tubos e acessórios, tendo designadamente em conta as seguintes acções:
  - a pressão interior;
  - o peso do líquido transportado;
  - o peso próprio;
  - a carga do terreno;
  - as sobrecargas estáticas ou circulantes;
  - a acção das águas freáticas.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO	EM-06.01 B

## 2. Prescrições construtivas

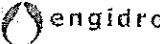
- 2.1. Todas as tubagens e seus acessórios, com diâmetro exterior igual ou superior a 400 mm, deverão ser de construção soldada.
- 2.2. As virolas destas tubagens deverão ser obtidas ou por calandragem de chapa plana ou por enformação helicoidal de bandas contínuas de aço.
- 2.3. As superfícies tronco-cónicas deverão ser enformadas por intermédio de uma quinadeira.
- 2.4. A construção deverá, por conseguinte, ser integralmente soldada a arco eléctrico, devendo as costuras longitudinais ou helicoidais e as circunferenciais que não sejam de montagem ser executadas automaticamente com arco submerso.
- 2.5. As soldaduras das chapas deverão ser de penetração total e dever-se-á depositar material de ambos os lados das chapas a unir.
- 2.6. Para possibilitar a soldadura como especificada na Cláusula anterior, as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respectivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.
- 2.7. Poder-se-á aceitar a não abertura de chanfros, se, para as espessuras em jogo, o Fabricante tenha máquinas que consigam a penetração desejada nessas condições.
- 2.8. Para aceitação do processo de soldadura sem abertura de chanfros, deverá o Empreiteiro apresentar com a sua Proposta, uma especificação pormenorizada das respectivas máquinas automáticas de soldar, com indicação do tipo e modelo do respectivo Fabricante.
- 2.9. Consoante o tipo de montagem, cada tubo poderá ter uma extremidade abocardada por forma a formar uma união fêmea que permita, durante a montagem, o seu encaixe na extremidade lisa do tubo anterior.
- 2.10. Para igual finalidade, poderão os acessórios de colocação só à montagem, ter uma ou as duas extremidades devidamente abocardadas.
- 2.11. As juntas de ligação de tubos e acessórios serão de acordo com a norma EN10311.
- 2.12. Os tubos  $DN \geq 1000$  deverão ficar preparados para serem unidos à montagem por soldaduras topo a topo, os tubos  $DN \leq 600$  deverão ficar preparados para serem unidos à montagem por emboquilhamento e posterior soldadura e, os tubos  $600 < DN < 1000$ , poderão ficar preparados para qualquer uma das referidas uniões de montagem, de acordo com as facilidades de montagem e acesso interior.

## 3. Prescrições de montagem

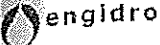
- 3.1. O Empreiteiro deverá ser auto-suficiente para operações de soldadura, corte oxiacetilénico, burilagem, desempenos, alinhamento e posicionamentos com meios ópticos, radiografia e outras mais, requeridas por uma boa tecnologia de montagem.

## 4. Materiais

- 4.1. Os tubos deverão obedecer às prescrições estabelecidas na norma EN 10224, devendo o respectivo aço ser S 235 JR (ST37) de acordo com a norma EN 10025.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO</b>	<b>EM-06.01 B</b>

- 4.2. Quando se utilizarem tubos de costura helicoidal, estes deverão ser em aço API 5L Grade B.
- 4.3. Os tubos sem costura deverão ser em aço S 235 JR (ST37) e em conformidade com a norma EN 10210-1.
- 4.4. As flanges, quando utilizadas, deverão ser em aço S 235 JR (ST37) de acordo com a norma EN 10025
- 4.5. Os parafusos deverão ser de aço, classe 8.8 de acordo com a norma EN 20898.
- 4.6. As porcas deverão ser de aço classe 8, de acordo com a norma EN 20898.
- 4.7. As juntas deverão ser de borracha sintética com tela.
- 4.8. As características dos materiais como descritos nas normas especificadas nas alíneas anteriores, deverão ser consideradas como mínimas exigíveis dentro do espírito deste Caderno de Encargos.
5. Certificação das instalações de fabrico
- 5.1. As instalações de fabrico e revestimento dos tubos e seus acessórios, deverão estar certificadas de acordo com a norma ISO 9001.
6. Condições de recepção
- 6.1. Condições gerais
- 6.1.1. A recepção das tubagens será feita com base na verificação de que satisfazem às características especificadas nesta Especificação ou no Caderno de Encargos a que a mesma pertence.
- 6.1.2. Se as tubagens revelarem defeitos irremediáveis ou graves, fabricação inadequada, excessivas reparações ou não estiverem de acordo com os requisitos desta Especificação ou do Caderno de Encargos a que a mesma pertence, serão rejeitados.
- 6.2. Recepção de matéria prima
- 6.2.1. As chapas destinadas à construção das tubagens e reservatórios deverão ser fornecidas com certificados de recepção de acordo com a EN 10204
- 6.2.2. A recepção dos tubos sem costura deverá ser feita de acordo com a norma EN 10210-1 e deverão ser fornecidos com certificados de acordo com a EN 10204
- 6.3. Controle de qualidade
- 6.3.1. As soldaduras dos tubos e seus acessórios deverão ser radiografadas a 100%, associando-se a um controlo por líquidos penetrantes.
- 6.3.2. É condição obrigatória para consideração das propostas que os fabricantes das tubagens e reservatórios possuam máquina de radiografar, quer seja fabrico próprio do Empreiteiro, quer de um seu Subempreiteiro.
- 6.3.3. Dever-se-á verificar se as várias dimensões têm valores dentro das tolerâncias fixadas no capítulo seguinte, dando-se especial atenção ao posicionamento das flanges.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO	EM-06.01 B

#### 6.4. Tolerância e ajustes

- 6.4.1. Os valores das tolerâncias fixadas nas alíneas seguintes deverão ser observados tanto no fabrico como na montagem.
- 6.4.2. Ainda que, para certos equipamentos, não sejam expressamente indicadas tolerâncias, os mesmos devê-las-ão ter, no mínimo, iguais às dos equipamentos de montagem conjunta.
- 6.4.3. Nas tubagens sem costura, as tolerâncias admissíveis deverão estar de acordo com os valores indicados na norma EN 10210-2.
- 6.4.4. Nas tubagens fabricadas a partir de chapa dever-se-ão respeitar as tolerâncias prescritas norma EN 10224.
- 6.4.5. Na zona das soldaduras, o desalinhamento das faces dos chanfros das chapas adjacentes de espessura "e" deverá estar dentro dos seguintes limites:

Soldadura	Caso	Folga (mm)
longitudinais	sempre	+ 0,1 e
	e < 10 mm	+ 1
circunferenciais	e > 10 mm	+ (0,1 e + 1)

- 6.4.6. Na zona das soldaduras, o desvio da superfície real da virola de espessura "e" da superfície teórica deverá estar dentro dos seguintes limites:

Soldadura	Caso	Folga (mm)
longitudinais	e < 12 mm	+ e/4
	e > 12 mm	+ 3
circunferenciais	e < 20 mm	+ e/4
	e > 20 mm	+5

- 6.4.7. A ovalização numa dada secção recta das tubagens será medida como a diferença entre os máximo e mínimo valores do diâmetro interior (Di); essa diferença deverá estar dentro dos seguintes limites:

Di ≤ 1900 mm ..... +0,01 Di  
 Di > 1900 mm ..... + 19 mm

- 6.4.8. O desvio das geratrizes das virolas, em relação a uma linha recta, não deverá exceder 0,3% do valor do comprimento, quer do conjunto da tubagem, quer de sub-conjuntos de 5 m de comprimento.

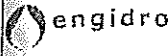
- 6.4.9. A folga existente entre o diâmetro exterior de uma tubuladura ou derivação e o diâmetro interior do orifício, onde esta deverá ser montada, deverá estar dentro dos seguintes limites:

D < 300 mm ..... 1,5 mm  
 D > 300 mm ..... 3,0 mm

- 6.4.10. Nas dimensões das flanges dever-se-ão respeitar as tolerâncias prescritas na secção 4 (tabela 20) da norma ISO 7005-1, Parte 1 - Flanges de aço.

- 6.4.11. A montagem das flanges de ligação a qualquer órgão, especialmente quando forem bombas, deverá, em princípio, ser feita à montagem, após seu correcto posicionamento; no entanto, qualquer flange deve ser montada de forma que o espelho, para esmagamento da junta, tenha desvios sempre inferiores a 0,2% do diâmetro nominal do respectivo tubo.



	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO	EM-06.01 B

## 7. Ensaaios

### 7.1. Generalidades

- 7.1.1. O Dono da Obra deverá ser informada com uma antecedência não inferior a 30 dias, da data de realização dos ensaios, de molde a permitir-lhe, se assim o entender, enviar os seus representantes para assistir aos mesmos.
- 7.1.2. Independentemente da presença dos representantes do Dono da Obra, dever-lhe-ão ser remetidos, em triplicado, os resultados de todos os ensaios efectuados, devidamente autenticados pelo respectivo fabricante de acordo com a EN 10204, conforme expressamente acordado no contrato a assinar com o Dono da Obra.
- 7.1.3. Os ensaios a que obriga o presente Caderno de Encargos e prescritos nas Cláusulas seguintes e devem estar incluídos nos preços.
- 7.1.4. O Empreiteiro deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando ainda e pormenorizadamente a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão, método de ensaio a seguir, etc..
- 7.1.5. Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderá o Dono da Obra exigir ensaios complementares, sobre a unidade em causa ou qualquer outra, a expensas do Empreiteiro.

### 7.2. Ensaaios na fábrica

- 7.2.1. Todos os tubos e seus acessórios deverão ser ensaiados a uma pressão interior igual a 150% da pressão de serviço.
- 7.2.2. Durante o ensaio a pressão especificada na alínea anterior dever-se-á manter durante um período de 10 horas.
- 7.2.3. Antes de acabar o ensaio como definido, dever-se-ão submeter os elementos das tubagens durante cinco minutos a uma pressão interior a calcular pela norma DIN 2413 em função da espessura real da tubagem.

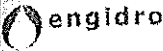
### 7.3. Ensaaios no local das obras

- 7.3.1. Após montagem de todos os tubos e seus acessórios, a conduta deverá ser submetida a um ensaio conforme definido no Caderno de Encargos.
- 7.3.2. Em princípio, deverá ser submetida a ensaio a da globalidade da conduta, no entanto e, nos casos que se verifique ser vantajoso, poderão ser aceites vários ensaios parcelares, desde que devidamente justificados pelo Empreiteiro e aceites pelo Dono da Obra.

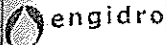
## 8. Documentação normativa aplicável

### 8.1. Nesta Especificação encontram-se referenciadas as seguintes normas:

- EN 10220..... Tubos sem costura de aço e tubos soldados de aço. Dimensões e pesos;
- DIN 2605-1 .....Curvas de tubo sem costura de aço para soldadura topo a topo;
- EN 1092.....Flanges, dimensões gerais;
- EN 1591-1 .....Cálculo de uniões flangeadas;
- EN 10311.....juntas de ligação de tubos e acessórios de aço;

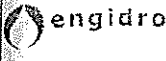
	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TUBAGENS E ACESSÓRIOS EM AÇO	EM-06.01 B

- EN 10224..... Tubos e acessórios de aço sem liga para transporte de líquidos;
- EN 10025..... Aços para utilização genérica em estruturas;
- EN 10210-1 ..... Tubos sem soldadura de aço sem liga;
- EN 20898..... Propriedades mecânicas de parafusos, porcas e peças roscadas;
- EN 10204..... Certificação de ensaio de materiais;
- ISO 7005-1 ..... Flanges de aço;
- DIN 2413 ..... Tubos de aço. Cálculo da espessura sujeita à pressão interior;
- API 5L..... Tubos de aço com soldadura helicoidal;
- AWWA C-208 ..... Dimensões de acessórios para tubos de aço de adução de água;
- ISO 9001 .....  
Sistemas de qualidade. Modelo de garantia da qualidade na concepção/desenvolvimento,  
produção, instalação e assistência após venda

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	LIGAÇÕES APARAFUSADAS	EM-06.10

2

1. Especificação de fornecimento
  - 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
2. Prescrições técnicas gerais
  - 2.1. Os parafusos bem como as respectivas porcas e anilhas de chapa deverão ser, no mínimo, electro-zincados. Quando os diâmetro dos parafusos o permitir, estes, as respectivas porcas e anilhas deverão ser galvanizados a quente.
  - 2.2. Cada parafuso deve possuir a respectiva porca e duas anilhas de chapa de espessura adequada e protegidos contra a corrosão, no mínimo, por electro-zincagem.
  - 2.3. As juntas deverão ser de borracha sintética com tela.
  - 2.4. Por forma a evitar a danificação do anel de vedação, devido a aperto excessivo dos parafusos, e garantir uma ligação adequada e isenta de fugas, o instalador deverá utilizar, sempre que possível, uma chave dinamométrica para o efeito. Tal ferramenta assegura um aperto adequado dos parafusos que não deverá exceder os binários máximos.
  - 2.5. Durante a montagem, o instalador deverá aplicar uma anilha de chapa na cabeça do parafuso e a outra na porca, assegurando assim que, durante o aperto, as referidas porca e cabeça deslizem sobre as anilhas, evitando deste modo a danificação do revestimento das flanges. Após aplicação de todos os parafusos, o instalador deverá ajustá-los e apertá-los por ordem diametralmente oposta e cruzada.
  - 2.6. Quando da ligação de materiais de natureza diferente, os parafusos, porcas e anilhas, deverão ser em material de natureza igual ou superior comparativamente ao elemento de nobreza superior.
  - 2.7. Os parafusos deverão ser de aço, classe 8.8 de acordo com a norma DIN 267, folha 3.
  - 2.8. As porcas deverão ser de aço classe 8, de acordo com a norma DIN 267, folha 4.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>GRUPOS ELECTROBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ÁGUAS RESIDUAIS</b>	<b>EM-08.01</b>

### 1. Especificação de fornecimento

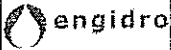
- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

### 2. Prescrições técnicas gerais

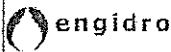
- 2.1. Quando aplicável, os grupos electrobomba deverão ser fornecidos completos, incluindo, nomeadamente, o grupo electrobomba propriamente dito, a curva de assentamento, a coluna ou guias de montagem e de desmontagem, os respectivos suportes superior e inferior, as correntes de suspensão, os cabos eléctricos de alimentação em energia eléctrica e os cabos de transmissão de sinais do sistema de monitorização do seu funcionamento.
- 2.2. Os grupos deverão ser fornecidos com chapas de identificação com a inscrição dos seguintes dados: Construtor; Modelo; Número de fabrico; Caudal nominal; Altura de elevação nominal; Velocidade de rotação; Potência nominal; Tensão nominal; Corrente nominal; Frequência e número de fases; Peso.
- 2.3. Os grupos serão do tipo totalmente submersível, para montagem directa no interior do poço de bombagem.
- 2.4. A bomba propriamente dita e o motor eléctrico formam um conjunto monobloco.
- 2.5. O corpo da bomba será essencialmente constituído pela voluta disposta em posição horizontal dentro da qual trabalha o impulsor.
- 2.6. Os grupos destinam-se à bombagem de águas residuais gradadas, contendo detritos, areias e materiais susceptíveis de formarem tranças, pelo que deverão ser equipados com impulsores do tipo indicado no projecto, ou outros adequados. No mínimo, deverão permitir a passagem de sólidos com diâmetro de 50 mm.
- 2.7. No caso dos grupos possuírem sondas internas de protecção, estas deverão ser ligadas ao sistema de comando.
- 2.8. Os vários elementos do veio e os impulsores deverão ser equilibrados estática e dinamicamente.
- 2.9. O índice de protecção será no mínimo IP68 e classe de isolamento H.
- 2.10. O índice de protecção do motor não deverá ser inferior a IP68 e protecção térmica classe F (segundo EN 60529 / IEC 529). O motor deverá ter dispositivo de protecção térmica com rearme automático.

### 3. Materiais

- 3.1. Os materiais dos vários componentes das bombas deverão ter características óptimas de resistência mecânica, e, aqueles em contacto directo com a água residual, devê-las-ão ter também de resistência à corrosão e abrasão.
- 3.2. O corpo da bomba deverá ser de construção vazada, GGG 40 de acordo com a norma DIN 1693.
- 3.3. Os impulsores deverá ser de ferro fundido grafite laminar, GG25 de acordo com a norma DIN 1691.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>GRUPOS ELECTROBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ÁGUAS RESIDUAIS</b>	<b>EM-08.01</b>

- 3.4. Os veios deverão ser de aço inoxidável, A 572 Gr50 (AISI).
- 3.5. Os parafusos e porcas deverão ser em aço inox A2 (AISI).

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	GRUPOS ELECTROBOMBA CENTRÍFUGOS DE EIXO HORIZONTAL, (BOMBAS STANDARD)	EM-08.02

Os grupos a instalar deverão apresentar as características principais indicadas na memória descritiva do projecto.

O dimensionamento dos grupos deverá ser confirmado pelo respectivo fornecedor, tendo em conta as condições de serviço e de instalação indicadas no projecto.

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS / DESCRIÇÃO GERAL

Grupo electrobomba, de eixo horizontal, monocelular, centrífugo, impulsor radial fechado, aspiração horizontal axial, compressão vertical radial, adequada para elevação de água limpa à temperatura ambiente, fabricada segundo norma DIN 24255/ DIN EN 733.

Rolamentos de lubrificação perpétua a massa. Empanque cordão e dotada de anéis de desgaste no corpo e no impulsor.

Possibilidade de reparação da bomba sem necessidade de desmontar o corpo da tubagem.

As bases farão parte do conjunto monobloco ou serão em perfilados de aço, aço soldado ou ferro fundido, dimensionados para suportar todas as cargas estáticas, dinâmicas e combinadas que nelas se exerçam.

As flanges das tubuladuras para ligação às tubagens de aspiração e compressão, deverão ter diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respectivo diâmetro, de acordo com a norma DIN 2501, classe de pressão a condizer com as pressões nas tubagens de aspiração e compressão.

As chavetas e as respectivas ranhuras deverão ter dimensões de acordo com a norma DIN 6885.

#### MATERIAIS

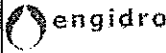
Os seguintes materiais devem ser entendidos como os mínimos satisfatórios:

Corpo	GG-25 (JL1040)
Impulsor	Bronze (CC480K-GS)
Anel de desgaste do impulsor	Bronze (CC495K-GS)
Anel de desgaste do corpo	GG
Velo	1.4057+QT800
Empanque mecânico	BQ1EGG

#### IDENTIFICAÇÃO

Cada bomba, será fornecida com "chapa de identificação" em aço inox, colocada em, local bem visível e na qual constem além de outros, os seguintes elementos:

- nome do fabricante;
- marca;
- modelo;
- ano de fabrico;
- pressão de serviço;

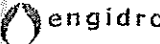
	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>GRUPOS ELECTROBOMBA CENTRÍFUGOS DE EIXO HORIZONTAL, (BOMBAS STANDARD)</b>	EM-08.02

características nominais da bomba (Q, H,  $\eta$ );

Uma seta indicando o sentido de rotação da bomba e do motor deve estar marcada (marcação de fundição) em local bem visível.

#### **MOTOR ELÉCTRICO**

De acordo com especificação técnica própria. (EM - 002.01).

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	GRUPO ELECTROBOMBA DE DRENAGEM	EM-08.06

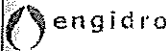
## 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Faz parte deste fornecimento a respectiva tubagem de compressão, com uma válvula de retenção e todos os acessórios de montagem.

## 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Os grupos a instalar deverão apresentar as características principais indicadas nas peças escritas ou desenhadas do projecto.
- 2.2. Grupo electrobomba de drenagem, do tipo submersível, o motor eléctrico e bomba formam um conjunto monobloco.
- 2.3. Geralmente utilizados para esgotamento automático de águas de escorrências acumuladas nos poços de bombagem, esvaziamento de tanques e caixas de válvulas.
- 2.4. A bomba deverá ser robusta e de boa qualidade, própria para águas residuais, com impulsor do tipo monocanal ou Vortex, construída em aço inox ou ferro fundido e protegida contra a corrosão.
- 2.5. A voluta e o impulsor deverão ser próprios para líquidos com altas concentrações abrasivas (especialmente areias).
- 2.6. O impulsor será em aço com alto teor de cromo e tempera especial que assegure boa resistência ao desgaste.
- 2.7. A alimentação eléctrica será feita por ligação directa a uma tomada.
- 2.8. O motor do grupo deverá ser assíncrono, monofásico, com alimentação a 230V AC, 50 Hz.
- 2.9. Deverá ter protecção térmica do motor com rearme automático. O índice de protecção não deverá ser inferior a IP68 e protecção térmica classe F (segundo EN 60529 / IEC 529).
- 2.10. Os grupos serão comandados por flutuador incorporado.



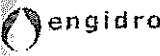
	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>GRUPO ELECTROBOMBA MULTICELULAR DE EIXO HORIZONTAL</b>	<b>EM-08.07</b>

## 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Os grupos deverão ser fornecidos com chapas de identificação com a inscrição dos seguintes dados: Construtor; Modelo; Número de fabrico; Caudal nominal; Altura de elevação nominal; Velocidade de rotação; Potência nominal; Tensão nominal; Corrente nominal; Frequência e número de fases; Peso.
- 1.3. Os grupos deverão ser marcados de fundição, em local bem visível, com uma seta indicando o sentido de rotação da bomba e do motor.

## 2. Prescrições técnicas gerais

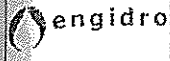
- 2.1. Os grupos electrobomba deverão ser fabricados por empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas, contra defeitos de fabrico.
- 2.2. Os grupos a instalar deverão apresentar as características principais indicadas na memória descritiva do projecto.
- 2.3. O dimensionamento dos grupos deverá ser confirmado pelo respectivo fornecedor, tendo em conta as condições de serviço e de instalação indicadas no projecto.
- 2.4. Os grupos electrobomba multicelulares têm o corpo, entre a base e o apoio do motor, fixo através de tirantes. Os vários andares de impulsores deverão ter vedação intermédia através de O'Rings em elastómero.
- 2.5. O grupo electrobomba deve ter os impulsores semi-radiais, fechados e com difusores, sendo o primeiro estágio constituído por um impulsor com características de optimização do valor do NPSH.
- 2.6. O grupo electrobomba deve ter um êmbolo de equilibragem dos esforços axiais, montado no veio, de forma a reduzir as cargas nos rolamentos e as pressões no empanque.
- 2.7. Os vários elementos do veio e os impulsores deverão ser equilibrados estática e dinamicamente.
- 2.8. O grupo electrobomba deve ter uma chumaceira do lado da aspiração com auto-alinhamento, lubrificada pelo próprio fluido, e elevada resistência à abrasão. Do lado da compressão deverá ter um rolamento de esferas.
- 2.9. No caso dos grupos possuírem sondas internas de protecção, estas deverão ser ligadas ao sistema de comando.
- 2.10. O índice de protecção será no mínimo IP68 e classe de isolamento H.
- 2.11. O motor deverá ter dispositivo de protecção térmica com rearme automático. O índice de protecção do motor não deverá ser inferior a IP55 e protecção térmica classe F (segundo EN 60529 / IEC 529).

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>GRUPO ELECTROBOMBA MULTICELULAR DE EIXO HORIZONTAL</b>	<b>EM-08.07</b>

### 3. Materiais

Revestimento ..... Resina de epoxi, espessura mínima de 150µm, DIN 30677  
 Corpo da bomba e dos impulsores ..... FF lamelar (cinzento) GG-25, DIN 1691  
 Impulsor(s) ..... Bronze G-CuSn10  
 Veio ..... Aço inox AISI 420 (X20 Cr 13)  
 Camisa do veio ..... Aço inox AISI 431 (X20 Cr Ni 17 2)  
 Anéis de desgaste ..... Aço inox AISI 316 (X6 Cr Ni Mo 17 12 2)  
 Vedantes ..... FPM (VITON)  
 Parafusos ..... Aço inoxidável A2

Os materiais apresentados devem ser entendidos como os mínimos satisfatórios.


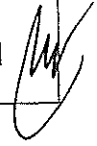
	EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS  <b>CENTRAL HIDROPRESSORA</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  <b>EM-10.01</b>
--	---	---

## 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. As centrais serão fornecidas para instalação nos locais indicados nas Peças Desenhadas do Projecto e quantificadas na Lista de Preços.
- 1.3. As condições de funcionamento e as principais características do(s) grupo(s) electrobomba serão as indicadas nas Peças do Projecto.
- 1.4. As centrais hidropressoras serão fornecidas, prontas a funcionar, para ligação às tubagens comuns, com todo o equipamento individual necessário ao seu correcto e integral funcionamento, designadamente:
  - 1..1. Grupos electrobomba (incluindo variadores de velocidade quando nada de contrário é indicado);
  - 1..2. Reservatório hidropneumático;
  - 1..3. Instrumentação;
  - 1..4. Válvulas de seccionamento e retenção;
  - 1..5. Juntas flexíveis;
  - 1..6. Tubagens individuais e comuns;
  - 1..7. Quadro eléctrico de comando e protecção
- 1.5. Os cabos eléctricos e os trabalhos afectos à execução das ligações entre o quadro eléctrico-electrobombas e o quadro eléctrico-instrumentação deverão estar incluídas no fornecimento e montagem da central hidropressora.

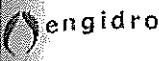
## 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. O fornecedor do equipamento procederá a uma verificação do dimensionamento, para garantia de que as características do equipamento proposto são adequadas às condições de instalação e às condições de serviço indicadas no projecto.
- 2.2. A central deverá ser totalmente automática, respeitando as indicações do projecto.
- 2.3. As bombas serão de eixo vertical multicelulares, do tipo centrífugo. Os grupos a instalar deverão apresentar as características principais indicadas na memória descritiva do projecto.
- 2.4. Os componentes principais das bombas serão em aço inoxidável. O empanque será do tipo mecânico auto-ajustável, chumaceiras auto-lubrificadas pela água bombeada. A ligação motor-bomba será do tipo acoplamento directo.
- 2.5. Os motores eléctricos serão do tipo hermético, arrefecidos por turbina, com dimensões de acordo com as normas IEC e DIN, classe de isolamento F, classe de protecção IP 44 ou superior, tensão 3x380 V, 50 Hz.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CENTRAL HIDROPRESSORA	EM-10.01 

g

- 2.6. Todos os motores serão protegidos com dispositivos adequados para evitar o seu funcionamento em condições de instabilidade que ocasionem um número de arranques e paragens superiores ao que o equipamento permite, em boas condições de segurança e de longevidade.
- 2.7. O reservatório hidropneumático de membrana, adequado para água potável (máximo 70°C), será de ar pré-comprimido, cilíndrico, de execução vertical, em chapa de aço galvanizada, devidamente preparada e pintada, obedecendo à legislação em vigor de recipientes sob pressão.
- 2.8. A construção destes depósitos deve cumprir as exigências das normas CE para depósitos sob pressão: 97/23/EG. A sua montagem será fora da base de assentamento.
- 2.9. O reservatório será equipado com manómetro de  $\phi \geq 80$  mm, para visualização da pressão de funcionamento e pressostatos para comando dos grupos.
- 2.10. O conjunto de tubagens e acessórios compreenderá:
- 2.10.1. a tubagem de aspiração comum dos grupos com válvula de corte geral, derivações para as bombas equipadas com junta de desmontagem e válvula de seccionamento, para cada uma das bombas;
- 2.10.2. a tubagem de compressão individual dos grupos com válvula de retenção e de seccionamento e compressão comum dos grupos, com válvula de corte geral.
- 2.11. As tubagens serão em ferro galvanizado, com acessórios também galvanizados.
- 2.12. As válvulas de seccionamento serão de macho esférico, em bronze, roscadas, com diâmetro igual ao das tubagens em que se inserem.
- 2.13. As válvulas de retenção serão de batente ou de esfera, em bronze, roscadas, com diâmetro igual ao das tubagens em que se inserem.
- 2.14. A base de assentamento do conjunto deverá ser em perfilado ou chapa metálica quinada, protegida contra a corrosão por galvanização, após construção, fixada ao pavimento por chumbadouros e porcas, com juntas de amortecimento de vibrações.
3. Prescrições técnicas gerais do quadro eléctrico
- 3.1. O quadro eléctrico será constituído em caixa metálica com acabamento em primário anticorrosivo e pintura electrostática, ou solução equivalente com protecção IP54 no mínimo.
- 3.1.1. Circuito de potência: 3F / 400V / 50Hz
- 3.1.2. Circuito de sinalização: 24V
4. Prescrições técnicas gerais do autómato
- 4.1. A central hidropressora será comandada por autómato assegurando-se as seguintes funcionalidades:
- 4.1.1. Pressão constante através da gestão entre variação da velocidade das electrobombas auxiliares e o arranque das electrobombas principais (através de contactores), conforme a carga, horário estabelecido ou eventuais avarias;
- 4.1.2. Arranque alternado das bombas para promover igual desgaste nos grupos;

 Engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA COMPACTA	EM-10.04

### 1. Especificação de fornecimento

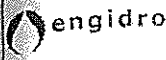
- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Serão fornecidas as estações elevatórias compactas para instalação nos locais indicados nas Peças Desenhadas do Projecto e quantificadas na Lista de Preços.
- 1.3. As condições de funcionamento e as principais características do(s) grupo(s) electrobomba serão as indicadas nas Peças do Projecto.
- 1.4. As estações elevatórias serão fornecidas, prontas a funcionar, com todo o equipamento individual necessário ao seu correcto e integral funcionamento, incluindo, nomeadamente, tanque; tampa de acesso; anéis de ajustamento (quantos forem necessários); grupo(s) electrobomba; sistema de auto-acoplamento; correntes de suspensão; tubagem de compressão, ventilação e passagem dos cabos eléctricos; válvula(s) de seccionamento e retenção; cabos eléctricos de alimentação e transmissão de sinais; interruptores de nível e quadro eléctrico.
- 1.5. Os grupos deverão ser fornecidos com chapas de identificação com a inscrição dos seguintes dados: Construtor; Modelo; Número de fabrico; Velocidade de rotação; Potência nominal; Tensão nominal; Corrente nominal; Frequência e número de fases; Peso.

### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. As unidades serão pré-fabricadas e concebidas para armazenamento e trasfega de águas sujas, residuais ou pluviais provenientes de instalações domésticas ou comerciais.
- 2.2. As unidades serão próprias para serem instaladas abaixo do nível freático em conformidade com a Norma DIN 1986.
- 2.3. O tanque será em material termoplástico (PEAD) ou em poliéster reforçado a fibra de vidro.
- 2.4. As correntes de elevação das bombas serão em aço inox.
- 2.5. A tampa de acesso será da classe A (tráfego pedonal).
- 2.6. A tubagem interna será em ferro fundido dúctil, aço galvanizado, aço inox ou termoplástico.
- 2.7. A entrada do efluente deverá ser, no mínimo, DN150.
- 2.8. A instalação deverá ser de acordo com as recomendações do fabricante.

### 3. Prescrições técnicas gerais do grupo electrobomba

- 3.1. Os grupos serão do tipo totalmente submersível, para montagem directa no interior do poço de bombagem.
- 3.2. A bomba propriamente dita e o motor eléctrico formam um conjunto monobloco.
- 3.3. O grupo deverá ser monobloco submersível, com o corpo equipado de flange e sistema de auto-acoplamento de modo a garantir a estanquidade e o seu auto posicionamento.
- 3.4. Os grupos destinam-se à bombagem de águas residuais gradadas, contendo detritos, areias e materiais susceptíveis de formarem tranças, pelo que deverão ser equipados com impulsores do

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA COMPACTA	EM-10.04

tipo indicado no projecto ("canal aberto" ou "vortex"), ou outros adequados. No mínimo, deverão permitir a passagem de sólidos com diâmetro de 50 mm.

- 3.5. O grupo deverá permitir um mínimo de 20 arranques por hora, nas condições de funcionamento previstas.
- 3.6. No caso dos grupos possuírem sondas internas de protecção, estas deverão ser ligadas ao sistema de comando.
- 3.7. O índice de protecção do corpo será no mínimo IP68 e classe de isolamento H.
- 3.8. O índice de protecção do motor não deverá ser inferior a IP68 e protecção térmica classe F (segundo EN 60529 / IEC 529). O motor deverá ter dispositivo de protecção térmica com rearme automático.
- 3.9. O corpo da bomba e o impulsor deverão ser em ferro fundido grafite laminar GG 20 de acordo com a norma DIN 1691.
- 3.10. O veio da bomba, deverá ser em aço inoxidável AISI 316.
- 3.11. Os parafusos e porcas deverão ser em aço inox A2 (AISI).
4. Prescrições técnicas gerais do quadro eléctrico
  - 4.1. Quadro eléctrico próprio para montagem no exterior, em material metálico ou plástico com índice de protecção IP54 ou superior, com porta e fechadura tendo instalado o equipamento necessário ao comando e protecção do(s) grupo(s) electrobomba.
  - 4.2. O quadro deverá permitir dois modos de operação: manual e automático.
  - 4.3. No funcionamento automático deverão existir no mínimo as seguintes funções:
    - 4.3.1. As bombas deverão arrancar e parar de acordo com a informação dos interruptores de nível;
    - 4.3.2. O comando deverá permitir a alternância entre as electrobombas;
    - 4.3.3. O comando deverá permitir o funcionamento em paralelo das electrobombas para caudais de pico;
    - 4.3.4. No caso de avaria da primeira electrobomba deverá arrancar automaticamente a electrobomba em repouso.

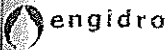
Engidra	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	UNIDADE AUTOMÁTICA DE PREPARAÇÃO DE POLIELECTRÓLITO	EM-10.05

## 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações gerais de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Considera-se incluído neste fornecimento o quadro eléctrico, a instrumentação de comando, além do sistema de admissão de água composto por electroválvula, indicador de caudal, válvula redutora de pressão, válvula de regulação e detector de pressão.

## 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. A unidade de preparação da solução de polielectrólito deverá ser constituída por alimentação de polímero em pó ou em emulsão, reservatório, electroagitadores, dispositivos de controlo e quadro de comando, de forma integrada e em bloco único, permitindo a preparação continua e automática.
- 2.2. As unidades deverão ser compactas, de forma a minimizar o espaço ocupado em termos de implantação, maximizando soluções em altura.
- 2.3. A unidade de preparação será construída em inox AISI 304L ou PVC reforçado em poliéster.
- 2.4. Existirá uma alimentação de polímero através de uma tremonha em inox. O polímero poderá ser em pó ou emulsão, sendo doseado por parafuso de velocidade variável ou bomba doseadora conforme a situação aplicável.
- 2.5. Quando aplicável, a tremonha, na sua secção de saída, deverá ser equipada com uma resistência termostática desumidificadora e um dispersor de pó que garanta uma diluição eficaz.
- 2.6. O reservatório deverá ser dividido em três células, uma para diluição do polielectrólito, a segunda para maturação e a terceira para alimentação da bomba doseadora.
- 2.7. A última célula (doseadora) deverá ser equipada com tubuladura flangeada para ligação à bomba doseadora.
- 2.8. As células do reservatório deverão ser devidamente reforçadas, nomeadamente para suporte dos electroagitadores e, cada uma, equipada com uma válvula de descarga de fundo e uma tampa de visita.
- 2.9. Os electroagitadores serão constituídos por motoredutores de engrenagens paralelas, veios e hélice de materiais adequados ao ambiente envolvente e às solicitações mecânicas do agitador.
- 2.10. Os componentes imersos dos agitadores (veios e hélice) serão fabricados em AISI 316 ou AISI 316L.
- 2.11. A unidade deverá ter um sistema de controlo automático que desencadeie a descarga de polímero e de água de dissolução de acordo com os níveis no depósito doseador de polielectrólito, assegurando a emissão dos sinais de alarme em caso de falhas de funcionamento.
- 2.12. O quadro eléctrico deverá ter disponível todos os comutadores necessários ao comando do equipamento e todas as indicações e sinalizações correspondentes.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VENTILADOR CENTRÍFUGO DE PAREDE P<0,3kW	EM-18.02

Os ventiladores a instalar deverão apresentar as características principais indicadas na memória descritiva do projecto.

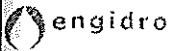
Os ventiladores são de pequena dimensão tipo circulares "in-line" e servem para insuflação ou exaustão de reduzidos caudais de ar, geralmente instalados em câmaras de reduzida dimensão.

Deverão ter capacidade de trabalhar em contínuo em ambientes húmidos.

Motor monofásico, com alimentação a 230V AC, 50 Hz.

O índice de protecção não deverá ser inferior a IP44.



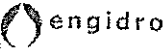
	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-18.03
	VENTILADOR HELICOIDAL DE PAREDE	

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações gerais de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Deverá ser fornecido, pronto a funcionar, com todo o equipamento individual necessário ao seu correcto e integral funcionamento.
- 1.3. O ventilador deverá ser fornecido com a respectiva curva característica e com chapa de identificação com a inscrição dos seguintes dados: Construtor; Modelo; Número de fabrico e características eléctricas.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Os ventiladores a instalar deverão apresentar condições de funcionamento conforme as características principais (caudal; pressão diferencial; velocidade de rotação) indicadas nas peças do projecto.
- 2.2. O dimensionamento do ventilador deverá ser confirmado pelo respectivo fornecedor, tendo em conta as condições de serviço e de instalação indicadas no projecto.
- 2.3. Os locais de instalação serão conforme a indicação nas peças do projecto.
- 2.4. O ventilador será de tipo helicoidal (axial) de hélice de baixo nível de ruído e alto rendimento.
- 2.5. A hélice será directamente acoplada ao veio do motor eléctrico.
- 2.6. A totalidade do conjunto deverá ser protegido contra a corrosão.
- 2.7. A hélice será fabricada em alumínio ou em matéria termoplástica equilibrada dinamicamente (ISO 1940).
- 2.8. Quando mencionado na memória descritiva do projecto, deverá permitir a regulação de velocidade.
- 2.9. Terão, obrigatoriamente, dispositivos de protecção (grelhas) na aspiração e descarga.
- 2.10. Quando expostos à intempérie, os ventiladores serão munidos de persianas de sobrepressão constituídas em material termoplástico (estabilizado contra raios UV) ou em alumínio.
- 2.11. A protecção do motor eléctrico não deverá ser inferior a IP55 e protecção térmica classe F (segundo EN 60529 / IEC 529).
- 2.12. O motor deverá satisfazer as normas internacionais de qualidade definidas na Publicação 34-1 da CEI - Recomendações para as Máquinas Eléctricas Rotativas.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VENTILADOR HELICOIDAL TUBULAR	EM-18.05

# 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Deverá ser fornecido, pronto a funcionar, com todo o equipamento individual necessário ao seu correcto e integral funcionamento, nomeadamente, suportes, defesas em rede metálica e acoplamentos elástico à conduta.
- 1.3. O ventilador deverá ser fornecido com a respectiva curva característica e a indicação dos seguintes dados: Construtor; Modelo; Número de fabrico; Peso e características eléctricas.

# 2. Prescrições Gerais

- 2.1. As características principais (caudal; pressão diferencial; velocidade de rotação) são as indicadas no projecto.
- 2.2. O ventilador é helicoidal e concebido para ser montado em conduta, tanto nos extremos como intercalados.
- 2.3. O conjunto hélice / motor está montado no interior de uma virola de aço por meio de um suporte tubular.
- 2.4. A totalidade do conjunto deverá ter protecção anti-corrosiva adequado ao ambiente onde se insere.
- 2.5. Os acoplamentos regem-se pela norma ISSO 6580.
- 2.6. As hélices serão fabricadas em alumínio ou em material termoplástico e equilibradas dinamicamente segundo a norma ISO 1940.

engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO DO TIPO CUNHA ELÁSTICA (ÁGUA DE ABASTECIMENTO)	EM-22.01

### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Os diâmetros nominais e pressões nominais estão indicados na memória descritiva ou peças desenhadas do projecto.
- 2.2. As válvulas deverão ser fabricadas em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas, contra defeitos de fabrico.
- 2.3. As válvulas serão do tipo cunha, totalmente sobremoldada e vulcanizada, de passagem integral e câmara lisa, revestidas no interior e exterior a resina de epoxi, sendo o fecho no sentido directo.
- 2.4. Deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação contendo indicação dos seguintes dados: Fabricante; Número de fabrico; Diâmetro nominal; Pressão nominal; Massa em vazio; Data de construção.

### 3. Materiais

Corpo e tampa .....FF nodular GGG-50, DIN 1693

Fuso .....Aço inoxidável X 20 Cr 13

Cunha<sup>1</sup> .....FF nodular GGG-50, DIN 1693

Parafusos da tampa<sup>2</sup> .....Aço inox. A2 (X 5 Cr Ni 18 9)

(1) totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e exterior, com elastómero EPDM.

(2) totalmente isolados do exterior por selagem com silicone derretido.

### 4. Protecção anticorrosiva

- 4.1. Revestimento do corpo e da tampa: Resina de epoxi, aplicado electrostaticamente, no interior e exterior, com espessura mínima de 150 µm, DIN 30677, por forma a conferir à válvula total resistência ao desgaste ao uso e à corrosão e impedir a aderência de calcários e outras incrustações.

### 5. Normalização

Ensaio ..... Série EN 1074, ISO 5208

Construção ..... EN 1171, ISO 7259

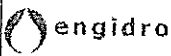
#### 5.1. Ligações flangeadas

Dimensões ..... EN 558, ISO 5752

Flanges ..... EN 1092-2, ISO 7005-2

#### 5.2. Ligações por emboquilhamento a tubagens de material plástico

Ensaio e Dimensões ..... EN 12842

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO DO TIPO CUNHA ELÁSTICA (ÁGUAS RESIDUAIS)	EM-22.02

### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. As válvulas deverão ser fabricadas em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas, contra defeitos de fabrico.
- 2.2. As válvulas de cunha elástica serão totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e exterior, com elastómero EPDM, de passagem integral e câmara lisa, revestidas no interior a esmalte e no exterior a resina de epoxi, sendo o fecho no sentido directo.
- 2.3. Deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação contendo indicação dos seguintes dados: Fabricante; Número de fabrico; Diâmetro nominal; Pressão nominal; Massa em vazio; Data de construção.

### 3. Materiais

Corpo e tampa .....FF nodular GGG-50, DIN 1693

Fuso ..... Aço inox. AISI 316 L

Cunha<sup>1</sup> .....FF nodular GGG-50, DIN 1693

Parafusos da tampa<sup>2</sup> .....Aço inox. A2 (X 5 Cr Ni 18 9)

(1) totalmente sobremoldada e vulcanizada, no interior e exterior, com elastómero EPDM.

(2) totalmente isolados do exterior por selagem com silicone derretido.

### 4. Protecção anticorrosiva

- 4.1. Revestimento do corpo e da tampa: Esmalte no interior, com espessura mínima de 150µm, DIN 51031 e DIN 51032, e resina de epoxi no exterior, aplicada electrostaticamente, com espessura mínima de 150µm, DIN 30677, por forma a conferir à válvula total resistência ao desgaste ao uso e à corrosão química e impedir a aderência de calcários e outras incrustações.

### 5. Normalização

Construção ..... ISO 7259

Dimensões..... ISO 5752

Flanges..... ISO 7005-2

Ensaios..... ISO 5208

engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO DO TIPO BORBOLETA	EM-22.07

#### 1. Prescrições técnicas gerais

- 1.1. O diâmetro nominal, pressão máxima de serviço e classe de pressão, serão de acordo com as definições do projecto.
- 1.2. As válvulas deverão ser fabricadas em empresa com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas contra defeitos de fabrico.
- 1.3. As válvulas terão um obturador do tipo borboleta.
- 1.4. Deverão ter em lugar de destaque a identificação do Fabricante; Diâmetro nominal; Pressão máxima de serviço e Peso.
- 1.5. Deverão ser próprias para aplicações de escoamento bidireccional e suportar a pressão máxima de serviço em ambos os sentidos.

#### 2. Materiais

- 2.1. As especificações que de seguida se indicam são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostas válvulas com constituintes de qualidade inferior.

Corpo..... EN-GJS-400 (EN1563)  
 Revestimento exterior do corpo ..... Epoxi e $\geq$ 150 $\mu$ m  
 Veio ..... Inox 431 / X17CrNi16-2 (EN10088)  
 Disco obturador ..... Inox AISI 431 ou FFd EN-GJS-400 (EN1563)  
 Junta/Sede ..... Elastómero EPDM ou NBR

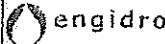
- 2.2. Os materiais e revestimentos deverão ser certificados para contacto com água potável.

#### 3. Normalização

Dimensões: ISO 5752 curta (DIN 3202-F16)  
 Flange e furação: ISO 7005-2 (DIN 2501)

#### 4. Ensaio hidráulicos

Vedação do obturador..... 1,1 x PN  
 Resistência do obturador ..... 1,1 x PN  
 Corpo..... 1,5 x PN

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULA DE BORBOLETA (ÁGUA RESIDUAL)	EM-22.08

## INTRODUÇÃO

Os diâmetros nominais e pressões nominais estão indicados na memória descritiva ou peças desenhadas do projecto.

As válvulas deverão ser fabricadas em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas, contra defeitos de fabrico.

Válvulas de borboleta concêntrica, sendo a junta/sede totalmente vulcanizada ao corpo, de forma a evitar a corrosão, a deformação e consequente enrugamento e danificação desta, durante a manobra de fecho e abertura.

Deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados com indicação dos seguintes dados: Fabricante; Número de fabrico; Diâmetro nominal; Pressão nominal; Massa em vazio; Data de construção.

## MATERIAIS

As especificações que de seguida se indicam são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostas válvulas de constituintes de qualidade inferior.

Corpo: Ferro fundido nodular ( dúctil ) GGG-40 DIN 1693.

Revestimento exterior do corpo: Resina de epoxi com espessura mínima de 150µm.

Veio, eixo e cavilha cônica: Em aço inox "duplex" DIN 1.4462.

Vedação do veio: Dois anéis tóricos de EPDM em casquilho de bronze RG 10, para DN ≤ 350. Um anel tórico de EPDM em casquilho flangeado de bronze RG 10 fixo por parafusos de aço 8.8 galvanizados, para DN ≥ 400.

Vedação do eixo: Tampão de aço 8.8 galvanizado e uma anilha de vedação em cobre, para DN ≤ 350. Casquilho axial e anilha de alumínio-bronze, um anel tórico de EPDM, tampa e parafusos de aço 8.8 galvanizados, para DN ≥ 400.

Chumaceiras auto lubrificantes: Aço / bronze impregnado e revestido a PTFE.

Disco obturador: Aço inox. "duplex", DIN 1.4462, forjado de forma plana, para DN ≤ 600 e "duplex" DIN 1.4517 fundido ou construção soldada, de forma esférica, para 600 < DN ≤ 1400.

Junta/Sede: Borracha sintética EPDM ou NBR, totalmente vulcanizada ao corpo.


## NORMALIZAÇÃO

Dimensões: ISO 5752.

Flange e furação: ISO 7005.

## ENSAIOS

Ensaio hidráulico:

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULA DE BORBOLETA (ÁGUA RESIDUAL)	EM-22.08

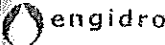
Vedação do obturador: 1,1 x PN

Resistência do obturador: 1,1 x PN

Corpo: 1,5 x PN

Funcionamento: 3 x Abrir / Fechar



	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULA DE MACHO ESFÉRICO	EM-22.09

1. Especificação de fornecimento

1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Prescrições técnicas gerais

2.1. Serão instaladas válvulas de macho esférico no circuito de água com diâmetros até DN75.

2.2. O obturador da válvula é esférico, passagem integral e é rigidamente ligado ao veio de actuação do órgão de manobra.

3. Materiais

Corpo: .....Aço inox (DIN 1.4408)

Esfera: .....Aço inox AISI 316 (DIN 1.4401)

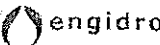
Vedação: ..... PTFE

4. Normalização

Flange e furação: ..... ISO 7005

Rosca: ..... BSP (rosca universal)



	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULA DE GLOBO	EM-22.10

*[Handwritten signature and initials]*

#### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação contendo indicação dos seguintes dados: Fabricante; Número de fabrico; Diâmetro nominal; Pressão nominal; Massa em vazio; Data de construção.

#### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Os diâmetros nominais e pressões nominais estão indicados na memória descritiva ou peças desenhadas do projecto.
- 2.2. As válvulas deverão ser fabricadas em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas, contra defeitos de fabrico.
- 2.3. As válvulas serão constituídas por um corpo, ao qual está ligada, por meio de uma união aparafusada, uma cabeça onde trabalha o fuso que acciona o obturador.
- 2.4. O fecho das válvulas deverá ser no sentido directo (horário), devendo este, nos casos em que o comando das válvulas for manual, estar indicado no volante.
- 2.5. As válvulas serão flangeadas.
- 2.6. O obturador deverá ter uma lei de fecho compatível com a definição hidráulica do sistema.

#### 3. Materiais

Os materiais apresentados devem ser entendidos como os mínimos satisfatórios.

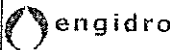
Corpo e tampa ..... FF lamelar (cinzento) GG-25, DIN 1691  
 Globo ..... Aço inox AISI 420 (X20 Cr 13)  
 Fuso ..... Aço inox AISI 420 (X20 Cr 13)  
 Casquilhos ..... Bronze G-CuSn10  
 Vedantes ..... Elastómero  
 Parafusos ..... Aço inoxidável A2

#### 4. Protecção anticorrosiva

- 4.1. Revestimento do corpo e da tampa: Resina de epóxica, aplicado electrostaticamente, no interior e exterior, com espessura mínima de 150 µm, DIN 30677, por forma a conferir à válvula total resistência ao desgaste ao uso e à corrosão e impedir a aderência de calcários e outras incrustações.

#### 5. Normalização

Ensaaios ..... Série EN 1074, ISO 5208  
 Construção ..... EN 1171, ISO 7259  
 Dimensões ..... EN 558, ISO 5752  
 Flanges ..... EN 1092-2, ISO 7005-2

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULA DE RETENÇÃO DE BOLA	EM-22.18

#### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

#### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Os diâmetros nominais e pressões nominais estão indicados na memória descritiva ou peças desenhadas do projecto.
- 2.2. As válvulas deverão ser fabricadas em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidas, contra defeitos de fabrico.
- 2.3. Deverão ter em lugar de destaque a identificação dos seguintes dados: Fabricante; Diâmetro nominal; Pressão nominal.

#### 3. Materiais

Corpo ..... FFd GGG40, DIN 1693

Obturador ..... Esfera em FFc ou Alumínio, sobremoldada a NBR

Revestimento ..... Epoxi no interior e exterior

Junta da tampa ..... EPDM

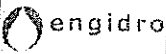
Parafusos e tampa ..... Aço inoxidável A2

#### 4. Normalização

Fabricação ..... DIN 3230

Distância entre faces ..... DIN 3202-F6

Flange e furação ..... ISO 7005-2

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULAS MURAL	EM-22.30

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. As dimensões das válvulas são as indicadas na memória descritiva ou peças desenhadas do projecto.
- 2.2. Quando não constar do Caderno de Encargos nenhuma disposição sobre as formas das comportas estas e as respectivas dimensões serão fixadas pelos concorrentes tendo em conta os locais onde serão instaladas.
- 2.3. Quando não estiverem indicadas as cargas isso querará significar que a sua obtenção é imediata a partir da simples análise dos desenhos do projecto.
- 2.4. As válvulas de mural deverão ser estanques em ambos os sentidos, com carga a montante ou a jusante.
- 2.5. Quando os atravancamentos o permitirem, serão da versão com fuso ascendente, reduzindo o desgaste da porca e do veio por não estarem em contacto com o fluido.
- 2.6. Deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados com indicação dos seguintes dados: Fabricante; Número de fabrico; Diâmetro nominal ou secção; Massa; Data de construção.
- 2.7. As comportas deverão ser sujeitas na fábrica a um controle mecânico e a um ensaio de carga, com comporta fechada. Durante esse ensaio deverá verificar-se completa estanqueidade.

3. Materiais

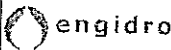
- 3.1. As especificações que de seguida se indicam, são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostas válvulas de constituintes de qualidade inferior.

Corpo e obturador: ..... PEAD ou Aço Inox AISI 316

Quadro; guias; barras de reforço e veio: ..... Aço Inox AISI 316

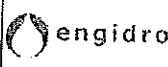
Fixações: ..... Buchas químicas e pernos em aço inox.

Haste de manobra (quando existente): ..... Aço inox AISI 316

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	VÁLVULA DE MARÉ DO TIPO "BICO DE PATO"	EM-22.40

1. Prescrições técnicas gerais

- 1.1. As diâmetro interior da válvula deverá ajustar-se ao diâmetro exterior da tubagem onde se insere.
- 1.2. A ligação válvula / tubagem realizar-se-á através de abraçadeira(s), parafusos e porcas em aço inox de qualidade AISI 304 ou superior.
- 1.3. A válvula será totalmente construída em elastómero adequado ao tipo de fluido em contacto (interior e exterior).
- 1.4. Quando exposta ao sol, o corpo da válvula (elastómero) deverá ter protecção adequada à acção dos raios UV.
- 1.5. A válvula terá ser 100% estanque quando a pressão do fluido na superfície exterior da válvula for superior a pressão do líquido no interior da mesma.
- 1.6. A forma construtiva da válvula deverá garantir uma perda de carga mínima quando da descarga do efluente.


	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-24.01
	ACTUADORES ELÉCTRICOS DE VÁLVULAS	

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. O actuador deverá ser do tipo de adaptação por flange ao corpo da válvula. O redutor deverá ser do tipo de parafuso sem-fim montado em caixa estanque e trabalhar em banho de óleo. O accionamento será realizado através dum motor eléctrico.
- 2.2. O actuador deverá ser equipado com um volante auxiliar para actuação manual, com indicador mecânico de posição.
- 2.3. O actuador deverá ser capaz de desenvolver um binário excedendo em 50% o binário requerido.
- 2.4. A alimentação do actuador será trifásica (400 V AC, 50 Hz).
- 2.5. Classe de isolamento IP 67 (IEC529) ou superior.
- 2.6. Controlo do motor efectuado através de contactores inversores.
- 2.7. Comando local:
- Botões de pressão: OPEN - STOP - CLOSE
- Selector local: LOCAL - OFF - REMOTE
- 2.8. Os actuadores deverão ser adicionalmente equipados com:
- Limitadores de binário de abertura e fecho
- Interruptor térmico de protecção do motor
- Indicador de movimento
- Resistência de aquecimento (quando aplicável)
- Medição da posição do obturador (sinal de saída de 4 - 20mA)
- 2.9. Os sinais de controlo e as tensões de saída serão 24V DC.

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS	EM-26.01

#### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

#### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Deverão ser adequadas ao tipo de tubagem onde se inserem, (material, diâmetro nominal e pressão nominal) sem provocarem uma perda de carga significativa.
- 2.2. Os materiais das juntas deverão ser adequados ao tipo de instalação e devidamente protegidos contra a corrosão.
- 2.3. Deverá ser utilizado como meio técnico de apoio e de referência o código ASME, SECTION VIII - PRESSURE VESSELS.

#### 3. Junta de montagem

- 3.1. Nos locais indicados nas peças desenhadas e sempre que, junto aos equipamentos, não haja uma curva flangeada que permita a desmontagem dos mesmos, sem desmontar troços de tubagem, deverão ser instaladas juntas de montagem.
- 3.2. A junta de montagem deve ser do tipo rígido ou do tipo adaptador de flange, conforme seja ou não necessário resistirem a esforços axiais.

#### 4. Junta flexível

- 4.1. Nos casos em que são previsíveis assentamentos diferenciais (por exemplo: órgãos de betão), deverão ser instaladas juntas flexíveis nas tubagens. A junta mecânica flexível deve permitir a ligação de tubos cujos eixos são concorrentes.

#### 5. Junta de dilatação


- 5.1. Devem ser instaladas juntas de dilatação sempre que seja necessário limitar a transmissão dos esforços axiais (geralmente devido ao efeito da temperatura) sob pena de danificar a tubagem ou acessórios a ela ligados. A Junta de dilatação deve permitir deslocamentos axiais da tubagem sem transmissão de esforços nessa direcção.

#### 6. Junta de isolamento

- 6.1. Quando os contactos bimetaílicos forem susceptíveis de dar origem a fenómenos de corrosão, as superfícies em contacto deverão ser devidamente isoladas. Por esse motivo, deverá existir uma junta de acoplamento entre as duas tubagens de material diferente que permita o isolamento eléctrico, evitando a formação de pares galvânicos.

#### 7. Normalização

Flanges e furação..... ISO 7005

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-26.03
	JUNTA DE DILATAÇÃO METÁLICA DO TIPO "FOLE" ATIRANTADA	

## INTRODUÇÃO

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projecto.

A junta de dilatação metálica será constituída por duas flanges ligadas por uma cinta flexível, em forma de "fole" e por tirantes de segurança, do tipo MFA da MACOGA ou equivalente.

A junta deverá ter a capacidade de absorver os deslocamentos axiais, cujo valor mínimo está indicado na memória ou nas peças desenhadas do projecto.

Os tirantes terão a função de limitar a extensão e compressão entre os valores máximos admissíveis pela junta.

## MATERIAIS

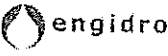
As especificações que de seguida se indicam são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostas juntas de constituintes de qualidade inferior.

As flanges das juntas, em aço carbono St37.2.

O "fole" metálico deverá ser em aço inoxidável AISI321 e a camisa interior em aço inoxidável AISI304.

## NORMALIZAÇÃO

Flange e furação: ISO 7005.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTA FLEXÍVEL EM BORRACHA (ÁGUA DE ABASTECIMENTO)	EM-26.04

## INTRODUÇÃO

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projecto.

A junta será do tipo "Elaflex" ou equivalente, sendo basicamente constituída por um elemento elástico entre flanges.

A junta flexível, flangeada, tem capacidade de atenuar vibrações. Consoante a aplicação, permite deslocamentos axiais, radiais e angulares.

Quando mencionado no projecto, a junta será atirantada para limitar os deslocamentos axiais.

## MATERIAIS

As especificações que de seguida se indicam são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostas juntas de constituintes de qualidade inferior.

Flanges: Aço carbono zincado ou Aço inox


Reforço interno: Corda de nylon

Elemento elástico: Butil / EPDM

## NORMALIZAÇÃO

Flange e furação: ISO 7005.



 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTA FLEXÍVEL EM BORRACHA (ÁGUA RESIDUAL)	EM-26.05

## INTRODUÇÃO

As juntas a instalar terão diâmetros nominais e pressões nominais conforme indicado nas peças de projecto.

A junta será do tipo "Elaflex" ou equivalente, sendo basicamente constituída por um elemento elástico entre flanges.

A junta flexível, flangeada, tem capacidade de atenuar vibrações. Consoante a aplicação, permite deslocamentos axiais, radiais e angulares.

Quando mencionado no projecto, a junta será atirantada para limitar os deslocamentos axiais.

## MATERIAIS

As especificações que de seguida se indicam são apresentadas a título indicativo e em caso algum poderão ser propostas juntas de constituintes de qualidade inferior.

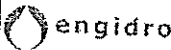
Flanges: Aço carbono zincado ou Aço inox

Reforço interno: Corda de nylon

Elemento elástico: "Chloroprene"

## NORMALIZAÇÃO

Flange e furação: ISO 7005.

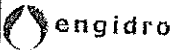
	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-26.06
	JUNTA RÍGIDA DE MONTAGEM	

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Nos locais indicados no Projecto e sempre que, junto aos equipamentos, não haja uma curva flangeada que permita a desmontagem dos mesmos, sem desmontar troços de tubagem, deverão ser instaladas juntas de montagem.
- 2.2. Deverão ser adequadas ao tipo de tubagem onde se inserem, (material, diâmetro nominal e pressão nominal) sem provocarem uma perda de carga significativa.
- 2.3. Deverá ser utilizado como meio técnico de apoio e de referência o código ASME, SECTION VIII - PRESSURE VESSELS.
- 2.4. Cada junta deverá ser constituída por dois elementos formados cada um por uma virola cilíndrica com uma extremidade flangeada e a outra livre e por uma flange louca intermédia.
- 2.5. A montagem, rigidez e imobilização do conjunto formado pelos dois elementos e pela flange louca intermédia, serão asseguradas por tirantes integralmente roscados e equipados cada um, normalmente, com cinco (5) porcas de aperto.
- 2.6. No cálculo das espessuras dever-se-á entrar em linha de conta com uma sobreespessura de 2 mm, para atender à corrosão e às tolerâncias admissíveis na espessura da chapa destinada à construção.
- 2.7. As flanges de ligação deverão ter valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furação, número de furos e respectivos diâmetros de acordo com a norma ISO 7005, dentro da classe de pressão normalizada de valor imediatamente superior ao da pressão máxima de serviço.
- 2.8. Os pernos deverão ser em aço 8.8 de acordo com a norma DIN 267, folha 3.
- 2.9. As porcas deverão ser de aço classe 8 de acordo com a norma DIN 267, folha 4.
- 2.10. O anel de vedação deverá ser em borracha sintética com uma dureza SHORE tipo A com um valor  $65 \pm 5$ .

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-26.07/S
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	

Devem ser instaladas juntas de dilatação sempre que seja necessário limitar a transmissão dos esforços axiais (geralmente devido ao efeito da temperatura) sob pena de danificar a tubagem ou acessórios a ela ligados. A Junta de dilatação deve permitir deslocamentos axiais da tubagem sem transmissão de esforços nessa direcção.

#### 1. Especificações de fornecimento

O curso total da junta de dilatação deverá permitir a máxima variação do comprimento da tubagem em qualquer um dos sentidos, a partir da posição central.

Dados e características da junta de dilatação:

Diâmetro do elemento tubular interior (conforme identificado no ponto relativo a requisitos orgânicos e estruturais): DN \_\_\_\_ (mm);

Comprimento do troço da conduta não enterrada: L= \_\_\_\_ (m);

Coefficiente de dilatação térmica do aço:  $\alpha =$  \_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

Coefficiente de poisson do aço:  $\nu =$  \_\_\_\_;

Variação de temperatura: DT = \_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ ;

Pressão de Serviço: PN \_\_\_\_ bar;

Pressão de Ensaio (em conformidade com o especificado no ponto relativo aos ensaios): \_\_\_\_ bar;

Variação máxima do comprimento da tubagem, a acomodar pela Junta:  $\Delta L =$  \_\_\_\_ mm;

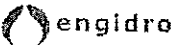
Curso da junta de dilatação (por duplicação da variação máx. do comprimento da tubagem): \_\_\_\_ mm;

(Nota: o curso total da junta de dilatação deverá permitir a variação máxima do comprimento da tubagem estimada, em qualquer um dos sentidos, a partir da posição central, motivo pelo qual é necessário duplicar esta grandeza para a especificação do curso total da junta de dilatação).

#### 2. Requisitos orgânicos e estruturais

i. A(s) junta(s) de dilatação deverá(ão) ser instalada(s) no(s) local(ais) especificamente definido(s) nas peças desenhadas do projecto, ou seja apenas em zona(s) da conduta onde forem praticamente nulos os valores dos momentos flectores actuates.

ii. As juntas de dilatação do tipo telescópica deverão ter uma constituição idêntica à representada no esquema da Figura 1. Essencialmente, são constituídas por dois elementos tubulares rectos (por vezes também designados como virola interior e virola exterior), por uma caixa contendo os elementos de vedação ou vedantes (virola de fundo da caixa dos elementos de vedação, anel de teflon e anel de vedação constituído por um conjunto de empanques) e por um sistema de aperto dos vedantes (aro ou virola de aperto, perno e anilhas de vedação).

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	EM-26.07/S

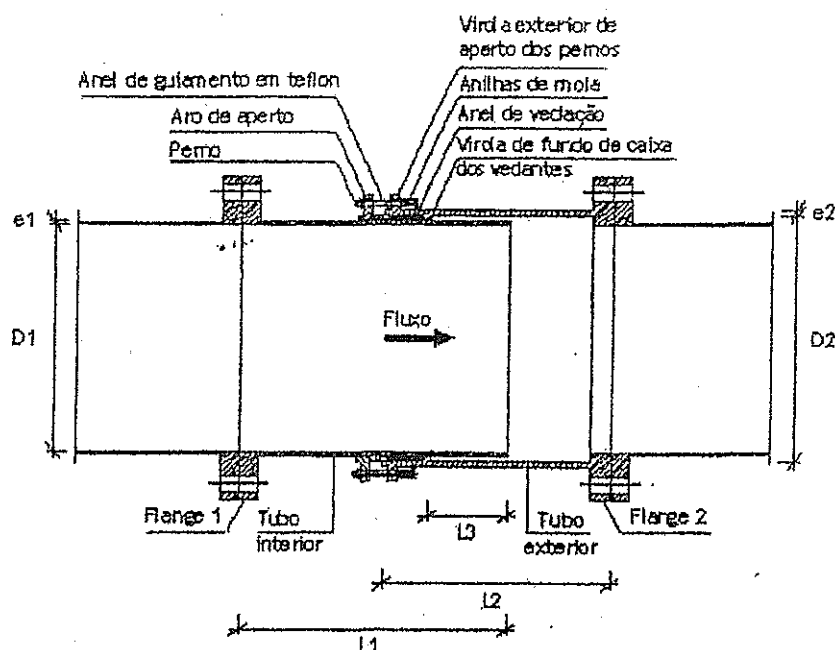
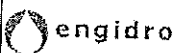


Figura 1 - Corte longitudinal de uma junta de dilatação do tipo telescópica.

iii. Os dois elementos tubulares rectos (tubos interior e exterior) deverão ser dotados, nas extremidades, de flanges que permitam a ligação às extremidades dos tubos onde se verifica a necessidade de instalação da junta de dilatação.

iv. A caixa para montagem dos elementos de vedação ou vedantes e o seu funcionamento deverão resultar do seguinte (ver Figura 2):

- Próximo da sua extremidade, o elemento tubular (ou tubo) exterior deve ser dotado de uma virola de aço interior, solidária com essa extremidade do tubo exterior, ou deve ser maquinado de forma a constituir o fundo da caixa de alojamento do anel de vedação. A distância desta virola interior à extremidade lisa do tubo exterior deve ser tal que garanta a formação da caixa para os elementos de vedação e para o anel de guiamento, com adequada dimensão para permitir a instalação do número de empanques necessários, num correcto posicionamento para posterior aperto.
- O mesmo tubo exterior será dotado de uma virola exterior de aço, solidária com a sua extremidade, com furação adequada para servir de sede de aplicação e aperto dos pernos da caixa de vedação.
- Um aro de aperto que permita a aplicação de tensão aos empanques do anel de vedação, constituído por um aro que fecha a caixa dos referidos elementos e por uma virola exterior com furação adequada para servir de sede de aplicação e aperto dos pernos da caixa de vedação.
- Um anel de guiamento em teflon (que deverá ser o último elemento a introduzir na caixa de vedantes).
- Um anel de vedação constituído por um conjunto de empanques.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	EM-26.07 S

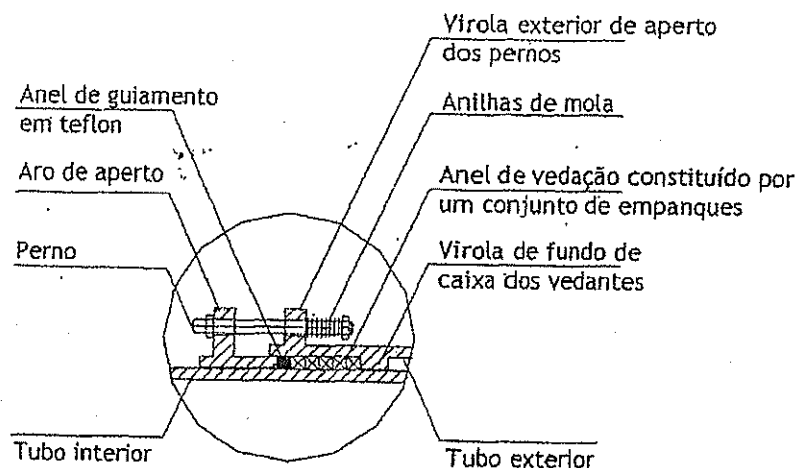


Figura 2 - Pormenor do sistema de vedação.

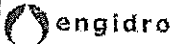
v. O fundo da caixa para montagem dos elementos de vedação (virola interior) deverá ter um diâmetro interior superior ao diâmetro exterior do tubo interior da junta de dilatação, com folga suficiente e adequada em relação à espessura dos elementos de vedação na sua dimensão inicial (antes de se iniciar o seu aperto), para garantir que a virola interior não entra em contacto com a superfície exterior do tubo interior. Esta folga deverá ser convenientemente definida pelo fabricante da junta de dilatação.

vi. O elemento tubular recto interior serve de sede para aperto dos elementos de vedação, pelo que deverá ser fabricado em aço inox com a superfície exterior polida para reduzir o atrito dos empanques de vedação ou, alternativamente, deverá ser revestido, em toda a sua superfície exterior, por uma película de aço inoxidável.

vii. A parte do aro de aperto que fecha a caixa dos elementos de vedação deverá ter um diâmetro e espessura adequados para poder penetrar na folga existente na caixa de montagem desses elementos de vedação. O diâmetro interior deverá ainda incluir uma folga adequada em relação ao diâmetro exterior do tubo interior, de forma a garantir que o aro não entra em contacto com a superfície exterior do tubo interior, folga essa que deverá ser definida pelo fabricante da junta.

viii. Para permitir o aperto dos elementos de vedação, o aro de aperto deverá ser dotado de pernos (tirantes) roscados, cada um dos quais com porca e contra-porca em cada extremidade, conforme se pormenoriza na Figura 2. No aperto destes tirantes deverão ser interpostas anilhas de mola de modo a garantir um aperto contínuo do anel de vedação. Além disso, em alternativa à instalação de contra-porcas nas duas extremidades dos pernos, o fabricante pode adoptar uma solução em que cada uma das porcas seja dotada de anilha de imobilização com patilha dobrável.

ix. O anel de vedação deverá ser constituído por um conjunto de empanques em cordão ensebado ou, preferencialmente, em cordão ensebado reforçado com elementos de teflon nos cantos. Estes empanques deverão ser em número adequado, a definir pelo fabricante da junta, tendo em atenção as características específicas da junta de dilatação (pressões de serviço e ensaio, diâmetro, curso previsto e o próprio material dos empanques). Na montagem dos elementos de vedação e do anel de

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	EM-26.07/S

guiamento, o aro lateral de aperto será fixado através dos pernos de fixação. Com o seu aperto, realizado uniformemente em todo o contorno (através de aperto cruzado de porcas diametralmente opostas), o anel de vedação será obrigado a esmagar-se contra a superfície exterior do tubo interior, compensando qualquer irregularidade desta.

x. A deformabilidade dos empanques que constituem o anel de vedação deve ser suficiente para que permita os deslocamentos axiais previstos para a tubagem e para os quais é especificada a junta de dilatação.

### 3. Requisitos dimensionais

i. As espessuras das virolas dos dois elementos tubulares deverão ser calculadas para a pressão máxima a que a junta estiver submetida, utilizando para tal o aplicável na seguinte normalização internacional existente: norma \_\_\_\_ (A título de exemplo, refira-se a fórmula aplicável aos casos da categoria 1 da norma DIN 2413, entrando todavia com um coeficientes de segurança de 2 em relação à tensão limite de elasticidade do aço a utilizar).

ii. No cálculo das espessuras dever-se-á entrar em linha de conta com uma sobreespessura de 2mm, para atender à corrosão e às tolerâncias admissíveis na espessura das chapas destinadas à construção.

iii. Os tirantes de aperto do anel de vedação deverão ter comprimento suficientes de tal modo que, em situação de afastamento máximo entre virola exterior e aro de aperto (ver Figura 2), ainda reste em cada extremidade, após o aperto inicial das porcas e, se aplicável, das contra-porcas, comprimentos de parte roscada não inferiores a uma altura de porca.

iv. As flanges de ligação da junta de dilatação às extremidades da tubagem em que se insere deverão ter a forma e os valores do seu diâmetro exterior, diâmetro de furacão, número de furos e respectivos diâmetros, bem como da sua espessura, de acordo com a seguinte normalização internacional aplicável, dentro da classe de pressão normalizada de valor imediatamente superior ao da pressão nominal: \_\_\_\_ (por exemplo a norma DIN 2501).

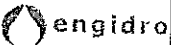
### 4. Requisitos construtivos

i. Os vários elementos constituintes de uma junta de dilatação deverão ser de construção integralmente soldada.

ii. As soldaduras das chapas das virolas deverão ser obrigatoriamente de penetração total, em princípio, com depósito de material de ambos os lados das chapas a unir.

iii. Para possibilitar a soldadura como especificada no número anterior, as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y se a espessura for inferior ou igual a 8mm, ou em X caso aquele valor seja superior a 8mm.

iv. A película de aço inoxidável a aplicar para revestimento do elemento tubular recto interior (caso a solução do fabricante não seja a de fabricar esse tubo interior em aço inoxidável) deverá ficar soldada à superfície exterior do tubo por intermédio de soldaduras de canto e o respectivo fecho deverá ser efectuado por uma soldadura de penetração total, a qual, após conclusão, deverá ser rebarbada a mó. Ainda nesse caso, após a conclusão das soldaduras, a banda de aço inoxidável deverá ser devidamente desempenada.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	EM-26.07 S

v. Na montagem da junta de dilatação, as porcas dos pernos de fixação do aro de aperto da caixa de vedação não deverão ser apertadas a fundo mas tão-somente até ao valor suficiente para assegurar a sua estanquidade. Nestas condições, as anilhas de pressão não serão apertadas até à geometria plana.

vi. O aperto a dar àquelas porcas, na montagem em obra, deverá ser idêntico ao efectuado durante o ensaio de pressão conduzido, em laboratório, para a pressão de ensaio definida no projecto. A menos de um processo mais rigoroso que o fabricante possa propor, o controlo deste aperto pode ser feito através do controlo geométrico da deformação das anilhas de pressão, isto é, medindo o espaço ocupado pelas anilhas de pressão, aquando da instalação do aperto suficiente para a realização do ensaio de pressão, e reproduzindo a mesma dimensão ocupada pelas anilhas, aquando do aperto dos vedantes na montagem da junta em obra.

vii. Todo o processo de instalação da junta de dilatação em obra tem de ser devidamente acompanhada por um técnico especializado da empresa fornecedora da junta, o qual deverá elaborar um relatório final de instalação do equipamento, contendo toda a informação considerada relevante.

## 5. Materiais

i. As chapas e flanges destinadas à formação da junta de dilatação deverão ser das seguintes características:

- em aço \_\_\_\_ de acordo com as normas \_\_\_\_ (a título de exemplo refere-se a norma DIN 17100);
- em aço inox (caso o fabricante adopte a solução do tubo interior em aço inox) \_\_\_\_.

ii. A película de revestimento exterior do elemento tubular interior (caso seja esta a solução para o tubo interior, proposta pelo fabricante), deverá ser em aço inoxidável tipo AISI 316;

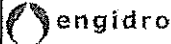
iii. Os pernos, de acordo com a norma \_\_\_\_ (por exemplo a DIN 267), deverão ser em aço \_\_\_\_.

iv. As porcas, de acordo com a norma \_\_\_\_ (por exemplo a DIN 267), deverão ser de aço da classe \_\_\_\_.

v. Como já foi referido anteriormente, os empanques de vedação deverão ser constituídos por cordões enebados ou, preferencialmente, por cordões enebados reforçados com cantos em teflon, ou por outro material equivalente que o Dono de Obra, venha a aprovar, sob conveniente justificação do fabricante.

vi. Os elementos tubulares que constituem a junta de dilatação devem ter os seguintes revestimentos:

- exteriormente, terão um revestimento adequado para proteger o aço da corrosão, idêntico ao exigido para os tubos de aço da conduta em que se insere a junta, ou seja, em polietileno ou em polipropileno, excepto no que respeita à parte que constitui o tubo interior, que (como referido atrás) é fabricado em aço inox ou revestido com uma película de aço inox soldada;
- interiormente, terão um revestimento adequado ao contacto com água potável, que tem a função de proteger o material da junta contra a corrosão e que deve ser idêntico ao exigido para os tubos da conduta em que insere a junta, ou seja um revestimento com argamassa de cimento ou uma pintura com epoxy alimentar

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	EM-26.07 S

vii. As juntas de vedação a interpor entre as flanges que fazem a fixação da junta de dilatação a cada extremidade da tubagem em que a mesma se insere, deverão ser do tipo junta de alma de aço, da classe de pressão nominal exigida para a junta de dilatação e para a tubagem.

viii. As características dos materiais conforme descritas anteriormente deverão ser consideradas como as mínimas exigíveis.

## 6. Ensaaios

### 6.1. Ensaaios de fábrica

Deverão ser conduzidos ensaios de fábrica de caracterização da junta de dilatação previamente à sua instalação em obra. O valor da pressão de ensaio é o definido no projecto para a conduta em que a junta vai ser interposta. Preconizam-se assim no mínimo dois ensaios em fábrica. Um realizado à pressão de ensaio já referida, passando pelos patamares de pressão inferiores segundo o procedimento habitual dos ensaios de pressão de condutas, tal como preconizado no projecto para a conduta, e que deverá permitir comprovar a segurança em relação às tensões desenvolvidas nos diversos elementos de aço e suas ligações, bem como a eficiência do sistema de vedação. E um outro ensaio ou conjunto de ensaios, a realizar após o ensaio de pressão, que permitam determinar a força de atrito gerada pelos empanques ajustados para garantir a estanqueidade durante o referido ensaio de pressão.

No final dos ensaios de fábrica deverá ser elaborado e apresentado o respectivo relatório de observação. Estes ensaios deverão ser conduzidos nas instalações do fabricante da junta de dilatação ou em local com equipamento especializado para o efeito, a propor ao Dono de Obra.

### 6.2. Ensaio final de recepção

Após a conclusão da obra deverá ser conduzido um ensaio de pressão em obra que permita caracterizar o comportamento de todo o sistema estrutural constituído por junta de dilatação, conduta e respectivos guiamentos. O valor da pressão deve ser aplicada por incrementos até que se atinja o valor máximo da pressão de ensaio definida no projecto de execução. Durante este ensaio deverão ser observados e registados em cada incremento o valor da pressão instalada e os deslocamentos longitudinais da junta de dilatação e de pelo menos duas secções da conduta. No final deverá ser elaborado e apresentado o respectivo relatório de observação.

A condução deste ensaio deve ser, em tudo o resto, idêntica ao previsto no Caderno de Encargos para ensaio de pressão da generalidade da conduta.

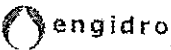
## 7. Bibliografia

Além das diversas normas e demais documentação publicada sobre este assunto, algumas das quais anteriormente referidas, dever-se-á ainda ter em atenção os seguintes documentos:

ASME - "2004 ASME Boiler & Pressure Vessel Code - VIII Division 1 - Rules for construction of pressure vessels", ASME - The American Society of Mechanical Engineers, 2004.


Expansion Joint Manufacturers Association, inc. - "Standards of the Expansion Joint Manufacturers Association, inc.", EJMA, 2003.



	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	JUNTAS DE DILATAÇÃO TELESCÓPICAS	EM-26107/S

Silva, H.; Dimande, A.; Félix, C. e Figueiras, J. - "Monitorização do comportamento do sistema conduta/junta de dilatação instalado na nova ponte Hintze-Ribeiro", Relatório Técnico. FEUPI LABEST, 2005.

Silva, H.; Félix, C. e Figueiras, J. - "Análise do Comportamento de Juntas de Dilatação Telescópicas em Conduas Adutoras", Relatório Final. FEUP/ LABEST, 2005.

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  <b>EM-30.01</b>
	<b>RESERVATÓRIOS      HIDROPNEUMÁTICOS</b>	<b>DE</b>	
	<b>MEMBRANA PARA ÁGUA POTÁVEL</b>		

O reservatório de protecção contra o choque hidráulico a instalar será de ar pré-comprimido, construção metálica em aço, com membrana interior, próprio para água potável, com as capacidades definidas no projecto.


O reservatório hidropneumático será de execução vertical, em chapa de aço galvanizada, devidamente protegido contra a corrosão exterior e interior através duma pintura à base de epoxi de qualidade alimentar.

O reservatório será equipado com manómetro, válvula de enchimento, orifício de visita, tubuladuras necessárias para todas as ligações e uma tubuladura inferior equipada com válvula de purga.

Deverá ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados aos seguintes dados: construtor, número e ano de fabrico, pressão de serviço, pressão de cálculo, pressão de ensaio, sobre-espessura de corrosão, capacidade, massa em vazio, código de construção, eficiência de soldadura, data de ensaio e nome da Entidade que aprova e faz o licenciamento.

O reservatório deverá obedecer às prescrições do REGULAMENTO DE RECIPIENTES SOB PRESSÃO.

De acordo com a legislação mencionada na Cláusula anterior, será reconhecido oficialmente como meio técnico de apoio e de referência, o código ASME, SECTION VIII - PRESSURE VESSELS.


 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-30.02
	RESERVATÓRIOS      HIDROPNEUMÁTICOS	DE	
	MEMBRANA PARA ÁGUAS RESIDUAIS		

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. O reservatório de protecção contra o choque hidráulico a instalar será de ar pré-comprimido, construção metálica em aço, com membrana interior, próprio para água residual, com as características principais definidas no projecto.
- 2.2. O reservatório hidropneumático será de execução vertical, em chapa de aço galvanizada, devidamente protegido contra a corrosão exterior e interior.
- 2.3. O reservatório será equipado com manómetro, válvula de enchimento, orifício de visita, tubuladuras necessárias para todas as ligações e uma tubuladura inferior equipada com válvula de purga.
- 2.4. Deverá ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados aos seguintes dados: construtor, número e ano de fabrico, pressão de serviço, pressão de cálculo, pressão de ensaio, sobre-espessura de corrosão, capacidade, massa em vazio, código de construção, eficiência de soldadura, data de ensaio e nome da Entidade que aprova e faz o licenciamento.
- 2.5. O reservatório deverá obedecer às prescrições do REGULAMENTO DE RECIPIENTES SOB PRESSÃO.
- 2.6. De acordo com a legislação mencionada na Cláusula anterior, será reconhecido oficialmente como meio técnico de apoio e de referência, o código ASME, SECTION VIII - PRESSURE VESSELS.

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-30.03
	RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO	

### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Para regularizar o funcionamento dos compressores, o sistema deverá ser equipado com um meio de armazenamento de ar sob pressão.

- 2.2. Nos termos referidos dever-se-á montar um reservatório de armazenamento com capacidade e pressão de serviço máxima definidas nas peças de projecto.

- 2.3. O reservatório deverá ter em lugar de destaque uma chapa de características em aço inoxidável com espaços reservados nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os seguintes dados:

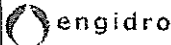
- Fabricante;
- Número e ano de fabrico;
- Pressão de serviço;
- Pressão de cálculo;
- Pressão de ensaio;
- Sobreespessura de corrosão;
- Tipo de ensaio radiográfico;
- Capacidade;
- Massa em vazio;
- Código de construção;
- Eficiência de soldadura;
- Data de ensaio;
- Nome da entidade que aprova e faz o licenciamento.

- 2.4. O reservatório deverá ser equipado com os seguintes acessórios principais:

- Um manómetro com purga, com ponteiro imerso em banho de glicerina;
- Três pressostatos;
- Seis tubuladuras para ligação, respectivamente, ao manómetro, aos pressostatos, aos compressores, à rede de alimentação, a um dreno de condensados com purga automática e a uma válvula de segurança.

### 3. Prescrições dimensionais

- 3.1. Todas as actividades desenvolvidas pelo Adjudicatário, desde a adjudicação até ao licenciamento do reservatório, deverão obedecer às prescrições do Regulamento de Recipientes sob Pressão, aprovado com o Decreto-Lei n.º 102174.

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO</b>	<b>EM 30,03</b>

3.2. Será reconhecido oficialmente como meio técnico de apoio e de referência, o código ASME, "SECTION VIII - PRESSURE VESSELS".

3.3. A pressão de cálculo do reservatório será a definida nas peças de projecto.

3.4. A temperatura de serviço deverá ser de 30° C.

3.5. A sobreesspessura de corrosão mínima deverá ser de 2 mm.

3.6. O reservatório deverá ser cilíndrico, de eixo horizontal, equipado com dois berços para apoio dos maciços de betão.

3.7. As flanges a utilizar deverão ser do tipo 'welding-neck" de acordo com a norma EN 1092 e o seu cálculo dever-se-á efectuar de acordo com a norma DIN 2505-1.

3.8. O corpo do reservatório deverá ser equipado com as bases de assentamento e fixação dos grupos electrocompressor especificados.

3.9. Dois pressostatos deverão ser montados em paralelo e, cada um deles, será equipado com dois contactos de diferencial regulável, respectivamente, para arranque e paragem dos compressores; um terceiro destina-se a alarme de pressão baixa.

3.10. A protecção mecânica dos contactos não deverá ser inferior a IP 55.

#### 4. Prescrições construtivas

4.1. As virolas dos reservatórios deverão ser obtidas por calandragem.

4.2. Os fundos deverão ser torisféricos e enformados a frio a partir de uma chapa sem soldaduras. Após moldagem, os fundos deverão ser submetidos a um tratamento térmico para relaxação de tensões.

4.3. A construção deverá ser integralmente soldada a arco eléctrico, devendo as costuras longitudinais e as circunferências que não sejam de montagem, ser executadas automaticamente com arco submerso.

4.4. As soldaduras deverão ser de penetração total, devendo-se depositar material de ambos os lados das chapas a unir.

4.5. Para possibilitar a soldadura, as extremidades a unir deverão ter chanfros abertos em Y ou em X consoante o valor da espessura for, respectivamente, igual ou inferior a 8 mm, ou superior a este valor.

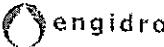
4.6. É condição obrigatória para o fornecimento, que o Fabricante do reservatório possua calandra, prensa e máquina para enformar os fundos, e máquinas automáticas de soldar.

4.7. Outros pormenores construtivos deverão estar de acordo com o estipulado no código ASME.

#### 5. Materiais

5.1. As chapas destinadas à formação das virolas e dos fundos do reservatório, deverão ser de aço S 235 JR (ST37) de acordo com a norma EN 10025.

5.2. Os tubos sem costura deverão ser em aço S 235 JR (ST37) e em conformidade com a norma EN 10210-1.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	RESERVATÓRIO DE AR COMPRIMIDO	EM-30.03

- 5.3. As flanges deverão ser em aço S 235 JR (ST37) de acordo com a norma EN 10025.
- 5.4. Os parafusos deverão ser de aço, classe 8.8 de acordo com a norma EN 20898. As porcas deverão ser de aço classe 8, de acordo com a norma EN 20898.

engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECHANICOS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	RESERVATÓRIO RESIDUAIS	HIDROPNEUMÁTICO, ÁGUAS	EM-30.05

### ESPECIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO

O reservatório de protecção contra o choque hidráulico a instalar será de ar pré-comprimido, construção metálica em aço, próprio para águas residuais, com capacidade e pressão máxima de serviço definidas na Memória Descritiva e Justificativa do Projecto.

Será da responsabilidade do empreiteiro a elaboração dos desenhos finais de atravancamento e de fundação do reservatório, devidamente adaptados às exigências hidráulicas da instalação.

Fazem parte deste fornecimento, todos os acessórios de segurança, tubuladuras e instrumentos para a regulação da admissão e escape do ar comprimido, fornecido pelo(s) compressor(es), de modo a ajustar o nível de líquido em função das condições de funcionamento da instalação.

### PRESCRIÇÕES GERAIS


O reservatório hidropneumático será de execução vertical, em chapa de aço, devidamente protegido contra a corrosão exterior e interior.

Deverá ter em lugar de destaque uma chapa de identificação com espaços reservados aos seguintes dados: construtor, número e ano de fabrico, pressão de serviço, pressão de ensaio, sobre-espessura de corrosão, capacidade, massa em vazio, código de construção, data de ensaio e nome da Entidade que aprova e faz o licenciamento.

O reservatório deverá obedecer às prescrições do "REGULAMENTO DE RECIPIENTES SOB PRESSÃO".

De acordo com a legislação mencionada na Cláusula anterior, será reconhecido oficialmente como meio técnico de apoio e de referência, o código ASME, SECTION VIII - PRESSURE VESSELS.

A sobreespessura de corrosão mínima deverá ser de 2 mm.

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÂNICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	CONTENTOR 240L	EM-32.02

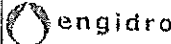
1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Serão fornecidas os contentores indicados nas Peças Desenhadas do Projecto e quantificadas na Lista de Preços.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Cada contentor será de fabricação Standard, com capacidade de 240 L, idênticos aos utilizados na recolha de resíduos sólidos urbanos possuindo sistema de elevação adequado aos carros camarários de recolha do lixo.
- 2.2. Os contentores deverão ser em PEAD e rodas de borracha.



 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	TAMISADOR / COMPACTADOR DE RESÍDUOS VERTICAL	EM-34.02

### 1. Especificação de fornecimento

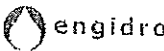
- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.

### 2. Descrição geral

- 2.1. Tamisação com limpeza automática, para a remoção de resíduos.
- 2.2. A separação de sólidos do efluente é feita pela área cilíndrica de tamisação, dependendo do diâmetro do espaçamento.
- 2.3. A área de tamisação é limpa por meio de escovas instaladas na parte frontal à hélice do parafuso.
- 2.4. Os resíduos são retirados por meio de um parafuso vertical fechado.
- 2.5. Boca de descarga do transportador, equipada com sistema de fixação de sacos de plástico, deverá ficar situada acima do piso onde se encontra o contentor, no mínimo 1,45m.

### 3. Prescrições técnicas gerais

- 3.1. Fazem parte integrante deste fornecimento a grade com quadro eléctrico de protecção e comando; comando temporizado da lavagem da zona de compactação quando aplicável; bem como os instrumentos necessários ao perfeito funcionamento da grade.
- 3.2. A grade deverá ser dimensionadas para uma retenção de sólidos com dimensão superior a 6 mm.
- 3.3. De forma a se evitarem sobrecargas deverá existir um limitador de esforços que impeça o seu funcionamento em condições anormais. Este limitador poderá ser de acção mecânica ou electrónica.
- 3.4. A grade será integralmente construída em materiais resistentes à corrosão, sendo o conjunto autoportante próprio para montagem vertical.
- 3.5. Todas as partes em contacto com águas residuais são em aço inoxidável, material 1.4541/1.4301, AISI 304/321 com passivagem integral em banho ácido.
- 3.6. Quadro eléctrico de aço pintado, de acordo com as normas UVV e VDE, com protecção IP 55, completo com todos os componentes necessários para o funcionamento da instalação completamente automática, incluindo luzes indicadoras de funcionamento e avaria, interruptor de rearme, protecção de sobrecarga, temporizadores, etc..
- 3.7. Quando assim estiver definido no Projecto, o tamisador/compactador terá alimentação de água sob pressão (3 - 5 Atm), para lavagem da zona de compactação de resíduos com ligação a 1".
- 3.8. Funcionamento da unidade por meio de controlo pneumático da diferença de nível.

	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-36.02
	FILTRO DE MALHA METÁLICA EM PRESSÃO COM LIMPEZA MANUAL	

#### 1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Também faz parte deste fornecimento a válvula de purga e manómetros para controlo da pressão diferencial no meio filtrante.
- 1.3. Deverão ter em lugar de destaque uma chapa de identificação contendo indicação dos seguintes dados: Fabricante; Número de fabrico; Diâmetro nominal; Pressão nominal; Massa em vazio; Data de construção.

#### 2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. Os filtros deverão ser fabricados em empresas com Sistema da Garantia da Qualidade certificado segundo as Normas ISO 9001/EN 29001 e garantidos contra defeitos de fabrico.
- 2.2. Os diâmetros nominais e pressões nominais serão conforme indicado nas peças de projecto.
- 2.3. O meio filtrante, malha em aço inox (considerar 2 mm quando nada de contrário é indicado na memória descritiva), deverá apresentar as características necessárias por forma a garantir as exigências do projecto ou dos equipamentos a jusante (por exemplo: válvulas de regulação hidráulica para protecção do sistema de pilotagem).
- 2.4. Deverá possibilitar a purga em serviço.

#### 3. Materiais


Corpo .....FFd GGG-40, DIN 1693  
Tampa.....FFd GGG-40, DIN 1693 ou aço carbono S 235 JR, EN10025  
Malha filtrante ..... Aço inox AISI 316  
Junta tórica .....Elastómero  
Parafusos da tampa .....Aço galvanizado

#### 4. Protecção anticorrosiva

- 4.1. Revestimento do corpo e da tampa: Resina de epoxi, aplicado electrostaticamente, no interior e exterior, com espessura mínima de 150 µm, DIN 30677, por forma a conferir à válvula total resistência ao desgaste ao uso e à corrosão e impedir a aderência de calcários e outras incrustações.

#### 5. Normalização

Flanges .....ISO 7005-2  
Ensaio .....ISO 5208

 engidro	EQUIPAMENTOS ELECTROMECAÑICOS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  EM-42.01
	DIFERENCIAL MANUAL DE CORRENTE	

1. Especificação de fornecimento

- 1.1. No que diz respeito às especificações de fornecimento deste equipamento consultar a especificação EM-02.01.
- 1.2. Faz parte deste fornecimento o diferencial, carro porta diferencial e o respectivo caminho de rolamento.

2. Prescrições técnicas gerais

- 2.1. A capacidade de carga e a altura de elevação são as indicadas na memória descritiva ou peças desenhadas do projecto.
- 2.2. Quando instalado em ambiente agressivo, deverá ser construído em material adequado ou devidamente protegido.
- 2.3. Deverá ser totalmente montado, testado em conformidade com as Normas Directivas de Máquinas Europeias e acompanhado de um certificado.
- 2.4. O sistema de suspensão deve ser por argola ou gancho.
- 2.5. A classificação do diferencial e translações deverá ser de acordo com as normas FEM.
- 2.6. A corrente deverá ser calibrada de alta resistência, com factor de segurança de 7:1 conforme as normas FEM.
- 2.7. Deverá incluir caixa recolhadora de corrente.