

CAPÍTULO II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

1. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

1.1 INTRODUÇÃO

Estas especificações estabelecem os requisitos técnicos mínimos para a apresentação de propostas destinadas ao projeto, fabricação, testes, embalagem, fornecimento e comissionamento dos Materiais e Equipamentos Eletromecânicos na execução das obras de Implantação dos sistemas de esgotamento sanitários (SES) contratados pela CODEVASF em municípios do estado de Sergipe, e constituem parte integrante dos contratos de serviços e obras.

Todos os serviços e fornecimentos devem atender às documentações emitidas pela CONTRATANTE, só podendo dela divergir no caso de se obter uma concordância prévia e por escrito da mesma.

Cada unidade a ser fornecida deve atender rigorosamente aos termos destas Especificações Técnicas, as normas técnicas citadas, assim como a própria proposta do PROPONENTE.

Os equipamentos aqui especificados devem ser fornecidos completos, com todos os seus pertences e acessórios necessários para operação normal, incluindo-se, porém não se limitando, os itens a seguir discriminados:

- Todas as partes componentes e acessórios, os quais poderão exceder aqueles indicados nestas Especificações Técnicas;
- Manual de Operação e Manutenção;
- Termo de Garantia;
- Desenhos finais.

Ficam excluídos do fornecimento objeto destas Especificações Técnicas:

- Fundações e obras civis;
- Fonte de alimentação e
- Montagem no local, podendo, entretanto, ser contratada a supervisão de montagem.

1.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Exceto quando explicitamente indicado nestas Especificações Técnicas, todos os materiais e equipamentos devem ser projetados, fabricados e ensaiados segundo a última revisão das normas técnicas da ABNT e, nos casos não definidos por esta entidade, pelas a seguir indicadas:

- HIS: Hydraulic Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps;
- DIN: Deutsche Industrie Normen;
- BSI: British Standards Institution;
- ISO: International Organization for Standardization;
- IEC: International Eletrotechnical Comission;
- IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo;
- API: American Petroleum Institute;
- ASTM: American Society for Testing Materials;
- BPMA: British Pump Manufactures Association;
- NEMA: National Electrical Manufactures Association;
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers;
- ANSI: American National Standards Institute;
- ASME: American Society of Mechanical Engineers;
- AWWA: American Water Works Association;
- AISI: American Iron and Steel Institute.

1.3 IDENTIFICAÇÃO

Todos os equipamentos e materiais devem ser fornecidos com plaquetas individuais identificando, no mínimo:

- Número do equipamento;
- Número da Autorização de Fornecimento;
- Identificação do FABRICANTE;

- Especificação do Material Utilizado;
- Schedule (tubos);
- Espessura da chapa;
- Diâmetro Nominal (tubos);
- Pressão de Serviço;
- Pressão de Teste;
- Condições Gerais de Serviço.

1.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS

Os desenhos que acompanham a proposta devem ser enviados em cópias heliográficas em tantas vias quanto o número exigido pelo Edital de Licitação.

Após a contratação o FORNECEDOR deverá submeter à aprovação os desenhos em quantidade nunca inferior a 03 (três) cópias heliográficas e uma cópia reproduzível.

Após a aprovação todos os desenhos certificados deverão ser enviados em 05 (cinco) cópias heliográficas e 01 (uma via) em meio magnético.

Os desenhos que fazem parte integrante do fornecimento devem ser entregues, em sua primeira remessa, completos e em prazo não superior a 60 (sessenta) dias da assinatura do contrato.

Os desenhos certificados devem ser emitidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o recebimento dos desenhos aprovados. Não serão aceitas remessas de desenhos certificados sem antes terem sido "APROVADOS".

Os desenhos enviados pela primeira vez para análise serão devolvidos pela CONTRATANTE no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias após seu recebimento, aprovados ou comentados. Caso, nesse prazo, não haja qualquer manifestação, os desenhos serão considerados aprovados.

Caso seja iniciada a fabricação sem desenhos aprovados, o risco é total e único do FORNECEDOR, não cabendo direito a qualquer indenização por necessidade de modificação.

A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de todas as suas obrigações contratuais quer técnicas, quer comerciais, quer civis e não lhe dá qualquer direito a servir como instrumento de alegação de qualquer alteração ou mesmo falha das características técnicas propostas.

O FORNECEDOR deverá enviar, em qualquer tempo, todos os desenhos que julgar necessários, mesmo que eles já tenham sido enviados anteriormente.

O CONTRATANTE poderá, também, subseqüentemente, especificar e requerer do FORNECEDOR, em qualquer tempo, todos os desenhos ou descrições de quaisquer componentes que julgar necessários para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

O FORNECEDOR não estará obrigado a fornecer à CONTRATANTE, desenhos que ele considere como informação confidencial. Todavia, a CONTRATANTE, por meio de seus representantes com credenciais adequadas, deverá ter acesso a qualquer desenho de equipamento, como última alternativa, desde que a CONTRATANTE julgue ser necessário e conveniente com o fim de acompanhar e controlar a qualidade da fabricação do equipamento.

Faz parte do escopo do fornecimento a entrega de manuais de operação e manutenção dos equipamentos.

Os manuais devem ser escritos em português e serem enviados no prazo máximo de 30 (trinta) dias após o embarque e em 05 (cinco) vias.

Os manuais devem conter, pelo menos, o seguinte:

- Dados e características técnicas dos equipamentos e acessórios;
- Valores de ensaios e valores indicativos;

- Métodos de trabalho e instrução para colocação em serviço, operação e manutenção;
- Manuseio, içamento da unidade e acessórios, e sistemática de armazenamento e conservação;
- Métodos para remoção de partes para inspeção;
- Listas de materiais com marcas, codificação, relação de sub-fornecedores para a unidade, acessórios, peças de reposição e ferramentas especiais;
- Instruções completas de equipamentos auxiliares;
- Desenhos completos do fornecimento conforme certificados.

2. CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO

A CONTRATANTE caracterizará, dependendo do tipo de fornecimento e a seu exclusivo juízo, o tipo de inspeção a que ficará sujeito o FORNECEDOR.

A inspeção que será realizada, qualquer que seja o tipo, não exime o FORNECEDOR de sua responsabilidade total sobre o fornecimento.

A não realização por parte da CONTRATANTE de testes originalmente previstos, não se constitui em inovação da sistemática de inspeção e nem exime o FORNECEDOR de realizá-los caso seja exigido pela CONTRATANTE.

Independentemente do tipo de inspeção adotada, o FORNECEDOR deve garantir livre acesso de suas instalações à FISCALIZAÇÃO para verificar o estágio de fabricação dos equipamentos adquiridos.

As inspeções finais e os testes de desempenho ou funcionais só serão realizados após a apresentação pelo FORNECEDOR dos desenhos certificados assinados pela CONTRATANTE, que deverão ser idênticos ao equipamento construído.

Se, durante a execução de qualquer tipo de inspeção a seguir descrito, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e propostos, o FABRICANTE deve executar as necessárias modificações e os testes devem ser repetidos até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.

Para efeito destas especificações serão constituídos 04 (quatro) tipos de inspeção a seguir descritos.

2.1 INSPEÇÃO TIPO 1 - INSPEÇÃO INTEGRAL DE FABRICAÇÃO

Constitui-se na mais apurada inspeção e visa acompanhar todas as fases e procedimentos de fabricação, inspeção de matérias primas e componentes, testes, etc.

Neste tipo de inspeção a CONTRATANTE fará visitas constantes ao FORNECEDOR verificando os estágios de fabricação, os materiais empregados, os métodos de fabricação, e efetivará, ainda, visitas aos sub-fornecedores quer de matéria prima, quer de componentes ou subprodutos.

De todas as matérias primas empregadas, componentes, instrumentos, etc., utilizados na fabricação, o FORNECEDOR deve apresentar certificado de origem do fabricante e certificado dos testes realizados.

2.2 INSPEÇÃO TIPO 2 - INSPEÇÃO PARCIAL DE FABRICAÇÃO

Este tipo de inspeção tem por objetivo o acompanhamento de fabricação e a realização dos testes em algumas fases de fabricação, consideradas pela CONTRATANTE como importantes, além dos testes finais.

A CONTRATANTE deverá fazer visitas de rotina para verificar o andamento de fabricação e fará visitas programadas para realização de testes ou para certificar ocorrência de eventos.

2.3 INSPEÇÃO TIPO 3 - INSPEÇÃO FINAL

Neste tipo a CONTRATANTE efetuará inspeção de rotina ao FORNECEDOR, para verificar o desenvolvimento da fabricação, os certificados de materiais e testes e realizará apenas os testes finais especificados para a liberação do equipamento.

2.4 INSPEÇÃO TIPO 4 - INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

Este tipo de inspeção consiste apenas na verificação final, qualitativa e quantitativa através de exame visual e dimensional dos equipamentos adquiridos, dos atestados de procedência de matérias primas e de ensaios e testes de componentes e testes finais.

Para a realização dos testes e inspeção final serão considerados como válidos e únicos aceitos os seguintes documentos:

- Contrato;
- Autorização de Fornecimento;
- Desenho certificado assinado pelo FORNECEDOR e pela CONTRATANTE.

3. TERMO DE GARANTIA

O PROPONENTE deve apresentar, juntamente com a proposta, a garantia do equipamento que propõe, cujo TERMO deve ser entregue posteriormente com o mesmo.

A garantia deverá se estender por um período mínimo de 18 (dezoito) meses após a emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, devendo prevalecer o que ocorrer primeiro.

A emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO será feita pela CONTRATANTE atestando que o equipamento e/ou materiais foram recebidos em seu Almoxarifado e em situação considerada de acordo.

A emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA também será feita pela CONTRATANTE, declarando a aceitação definitiva da totalidade do fornecimento, após a conclusão dos testes de pré-operação.

Esta garantia deverá cobrir os defeitos de projeto, fabricação, material, mão de obra, instalação e desempenho dos equipamentos quando operados e mantidos conforme estabelecido pelo FORNECEDOR.

Na redação do TERMO DE GARANTIA deve-se considerar que:

- A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de sua completa e total responsabilidade pelo fornecimento, tanto de qualidade quanto do desempenho do equipamento;
- A aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material ou serviço não exime o FORNECEDOR de sua total responsabilidade sobre as garantias oferecidas;
- A garantia será independente de qualquer resultado proveniente dos testes;
- O FORNECEDOR garantirá o fornecimento de componentes de reposição pelo prazo de 10 (dez) anos para todo e qualquer reparo ou manutenção do equipamento e acessórios, que se fizerem necessários.

4. DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

O PROPONENTE deve incluir, em sua proposta, uma Declaração na qual se compromete a fornecer os equipamentos em estrito acordo com estas Especificações Técnicas.

A não inclusão desta Declaração será motivo suficiente para não ser considerada a proposta.

5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A seguir são apresentadas as especificações de forma separada por tipo de material e equipamento.

E-01: TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1. ESCOPO

Objetivam as presentes Especificações Técnicas fixar as condições mínimas exigíveis para o recebimento de tubos de ferro fundido dúctil centrifugado, manufaturados em moldes metálicos, e peças especiais e acessórios de ferro dúctil fundidos em moldes de areia.

2. NORMAS APLICÁVEIS

A aplicação das presentes especificações implica, também, em atender às prescrições das últimas revisões das seguintes normas técnicas:

a) Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR-7663 (EB-303) - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão.
- NBR-7675 (EB-1324) - Conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR-7560 (EB-1325) - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados ou soldados.
- NBR-7676 (EB-1326) - Anéis de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil e cinzento.
- NBR-7674 (EB-1273) - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR-8682 (EB-1451) - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil.
- NBR-7677 (EB-1327) - Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil.

b) International Organization for Standardization

- ISO-2531 - Ductile Iron Pipe, Fittings and Accessories for Pressure Pipe-Lines.

3. CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro fundido com ponta, bolsa e junta elástica, devem ter comprimentos de 6 metros e serem fabricados segundo a norma ABNT-NBR-7663, nas classes de pressão K-7 e K-12.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados devem atender às prescrições da norma NBR-7560.

As peças especiais de ferro fundido dúctil podem ser com junta elástica, junta mecânica ou junta com flanges de acordo com o especificado no projeto. A fabricação e o fornecimento devem atender aos requisitos da norma ABNT-NBR-7663, NBR-7664, NBR-7675 e NBR-7677.

Os anéis de borracha devem ser obtidos por vulcanização de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração.

Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos e peças especiais de ferro fundido dúctil devem atender ao estabelecido na norma ABNT-NBR-7674, com valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".

Os anéis de borracha a serem aplicados nas juntas elásticas e mecânicas devem atender ao disposto na norma ABNT-NBR-7676.

Faz parte do fornecimento as arruelas de neoprene ou de amianto, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades indicadas nas relações de materiais.

4. REVESTIMENTO

O revestimento interno dos tubos deve ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia, aplicado por centrifugação, de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT-NBR-8682.

O revestimento externo deve ser à base de pintura betuminosa conforme os requisitos das normas ANSI/AWWA-C-151 e C-104.

Tanto o revestimento interno quanto o externo das peças especiais devem ser com pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas AWWA-C-151 e C-104.

O revestimento deve ser bem aderente, não deve escamar, não deve ser quebradiço quando frio, nem pegajoso quando exposto ao sol.

O revestimento interno não deve conter qualquer produto suscetível de transmitir toxidez, sabor ou odor a água, depois da conveniente lavagem da tubulação.

5. QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve atender às exigências da norma EB-303 (NBR-7663) da ABNT, desde que o processo de fabricação do ferro dúctil atenda ao item 5, Processing of The Iron, da Draft International Standard ISO-2531.

Os tubos, peças especiais e acessórios, devem atender, também aos requisitos de fabricação enumerados na EB-303.

6. TOLERÂNCIAS

As tolerâncias nas juntas, nas espessuras das paredes, nos comprimentos dos tubos e nos pesos dos tubos, peças especiais e acessórios, serão os permitidos pelas correspondentes normas ABNT ou, na omissão destas, pelas prescritas na norma ISO-2531 em seus itens:

- 7 - Tolerances on Joints;
- 8 - Tolerances on Thickness;
- 9 - Manufacturing Lengths and Tolerances on Lengths;
- 10 - Tolerance on The Straightness of Spun Pipes e
- 11 - Tolerances on Masses.

7. TESTES E INSPEÇÕES

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio das normas NBR-6152 e NBR-6394, referentes a ensaios de tração e determinação da dureza, respectivamente, ou com as recomendações dos itens 12, 13, 14 e 15 da ISO-2531.

Os tubos devem ser submetidos a testes hidrostáticos a pressão interna de acordo com o método da norma ABNT-NBR-7561.

As juntas elásticas dos tubos de ferro fundido dúctil centrifugado devem ser testadas na fábrica, por amostragem, de acordo com o método de ensaio da norma NBR-7666.

8. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE, o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até à obra.

As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

Os tubos devem ser armazenados, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Após armazenados, a FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material, através de percussão por leve martelamento.

E-02: TUBOS E CONEXÕES DE FERRO MALEÁVEL

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões de ferro maleável devem ser fabricados respectivamente de acordo com as Normas Brasileiras EB-182 (NBR-5580) e PB-110 (NBR-6943).

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro maleável devem ter comprimento de 6 metros, com rosca segundo a ABNT-PB-14 (NBR-6414) e ISO-R-7. As conexões também devem ter roscas segundo a ABNT-P-14 e ISO-R-7.

As conexões devem ter dimensões conforme a ABNT-PB-110 (NBR-6943), e devem ser construídas em ferro maleável conforme a ABNT-EB-128 (NBR-6590/ASTM-A-197).

Os tubos e conexões de ferro maleável devem ser galvanizados conforme a EB-344 da ABNT (NBR-6323).

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos e conexões devem ser testados de acordo com as Normas da ABNT, para verificação de estanqueidade à pressão interna.

Devem ser fornecidos pelo fabricante certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos de ferro galvanizados deverão ser da classe pesada.

As conexões serão de classe 10, tendo as seguintes pressões máximas de serviços:

- $\varnothing 1/4" - 3/4" = 25 \text{ Kgf/cm}^3$;
- $\varnothing 1" - 4" = 16 \text{ Kgf/cm}^3$;
- $\varnothing 5" - 6" = 10 \text{ Kgf/cm}^3$.

5. TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

As conexões e pertences devem ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente, a relação dos materiais de cada volume.

E-03: TUBOS E CONEXÕES DE PVC DEF°F°

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões PVC DEF°F° com junta elástica, nos diâmetros nominais de 100, 150, 200, 250 e 300 mm devem ser fabricados em conformidade com a EB-1208 da ABNT (NBR-7665).

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros com ponta e bolsa para junta elástica e devem ser fornecidos juntamente com os respectivos anéis de borracha.

As conexões devem ser em ferro fundido cinzento com bolsa para junta elástica.

Os anéis de vedação dos tubos devem ser do tipo "O-Ring" e os das conexões devem ser chanfrados.

As extremidades em ponta dos tubos de PVC DEF°F° devem ter dimensões adequadas para o acoplamento direto com as bolsas dos tubos e conexões de ferro fundido sem a necessidade de utilização de adaptadores.

Por sua vez, as conexões PVC DEF°F° devem permitir o acoplamento indistinto de tubos PVC DEF°F° ou de ferro fundido.

Porém, as bolsas dos tubos e das luvas de correr PVC DEF°F° não poderão receber pontas dos tubos ou conexões de ferro fundido, devido às diferenças de tolerâncias existentes entre os dois materiais.

3. TESTES DE FÁBRICA

As conexões de ferro fundido para tubos de PVC rígido DEF°F° e suas juntas devem ser testadas de acordo com a norma MB-1411 da ABNT (NBR-7668), para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deve ser feita verificação dimensional das conexões de acordo com a MB-1410 da ABNT (NBR-7667).

Deverão ser fornecidos pelo fabricante certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos PVC DEF°F° terão classe 1 MPa, para pressão de serviço de 100 m.c.a. As conexões de ferro fundido cinzento acompanham a mesma pressão de serviço dos tubos.

5. TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação dos materiais de cada volume.

Os anéis de borracha devem ser colocados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas.

Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro e a uma temperatura em torno de 20°C.

Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões.

As válvulas (registros) deverão ser estocadas na posição fechada e protegidas contra exposição ao sol.

E-04: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – PBA

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e Conexões em PVC com junta elástica - PBA, devem ser fabricados de acordo com a EB-183 da ABNT (NBR-5647).

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta e bolsa para junta elástica, e respectivo anel de borracha, e devem atender as tolerâncias fixadas na PB-277 da ABNT (NBR-5680).

As conexões devem ser em PVC ponta e bolsa ou em bolsas, com junta elástica e anéis de borracha, conforme tipos definidos nas listas de materiais.

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos e respectivas juntas devem ser testados de acordo com a norma MB-518 da ABNT (NBR-5685), para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante, certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos deverão ser classe 12 para pressão de serviço de 60 m.c.a. ou 0,6 MPa.

5. TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade.

Deve-se evitar, no manuseio, ocorrência de impactos, atritos e contatos com corpos que possam prejudicar as extremidades dos tubos, tais como: pedras, objetos metálicos e arestas vivas de um modo geral.

Os tubos com diâmetros menores que 4" devem ser agrupados em feixes, amarrados com fita plástica e, no empilhamento, as bolsas em uma mesma camada e também entre as camadas, devem ser alternadas.

Os tubos de diâmetros maiores que 4", devem ser empilhados com as bolsas e as pontas alternadas, de modo que as bolsas sobressaiam completamente das pontas dos tubos.

Para que as bolsas da primeira camada não fiquem em contato com o piso, deve-se compensar a altura das bolsas com a utilização de sarrafos colocados transversalmente aos tubos e espaçados de 1,50 m.

As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação dos materiais de cada volume.

Os anéis de borracha devem ser conservados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas.

Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro, a uma temperatura em torno de 20°C, de preferência dentro da própria embalagem de transporte.

Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões.

As válvulas (registros) deverão ser estocadas na posição fechada e protegidas contra exposição ao sol.

E-05: TUBOS DE CONCRETO PARA ÁGUAS PLUVIAS

1. INTRODUÇÃO

Esta especificação fixa as características exigíveis no recebimento de tubos de concreto simples e/ou armado, de seção circular, tipo ponta e bolsa, para junta de argamassa de primeira qualidade, concreto mínimo de 350 Kg/m³, curados sob processo de água pulverizada, destinados à condução de líquidos não agressivos, sob pressão atmosférica.

2. NORMALIZAÇÃO

- ABNT-EB-6 (NBR-9793) - Tubos de Concreto Simples de Seção Circular para águas Pluviais.
- ABNT-EB-103 (NBR-9794) - Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para águas Pluviais.

3. CLASSES

Os tubos de concreto simples devem ser de classe CS-1 ou CS-2, conforme as exigências da EB-6 da ABNT e lista de materiais do projeto.

Os tubos de concreto armado devem ser de classe CA-1, conforme a EB-103 da ABNT.

4. MATERIAIS

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água.

O cimento Portland pode ser comum ou de alta resistência inicial e deve satisfazer às especificações EB-1 ou EB-2 da ABNT.

Os agregados devem satisfazer as exigências das normas EB-3 ou EB-4 da ABNT.

A água destinada ao amassamento do concreto deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

O aço da armadura deve ser do tipo CA-50.

5. CONDIÇÕES GERAIS

Os tubos devem ser fabricados e curados por processo que assegure a obtenção de um concreto homogêneo e compacto, de modo a satisfazer as exigências das especificações pertinentes da ABNT.

Os tubos devem ser de eixo retilíneo, perpendicular aos planos das duas extremidades. Devem apresentar superfícies internas e externas suficientemente lisas e possuir seções transversais circulares.

Os tubos não devem apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos prejudiciais e devem emitir um som característico de tubo não trincado, quando percutidos com martelo leve. Não é permitida qualquer pintura que oculte defeitos eventualmente existentes no tubo.

O comprimento mínimo dos tubos deve ser de 1,00 m.

Os tubos devem ser conforme a lista de materiais, de ponta lisa e bolsa ou de pontas lisas e luvas suplementares.

Os tubos devem trazer, em caracteres bem visíveis, a marca, a data de fabricação, o diâmetro nominal e a classe a que pertencem.

6. DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

As dimensões e tolerância dos tubos devem atender às exigências das normas EB-6 e EB-103 da ABNT.

7. ENSAIOS E TESTES

Os tubos de concreto simples devem ser submetidos aos ensaios preconizados na norma EB-6, os quais devem ser executados conforme os métodos MB-17 e MB-19, para determinação da resistência à compressão diametral e do grau de permeabilidade e da resistência à pressão interna.

Os tubos de concreto armado devem ser submetidos a ensaios para determinação da resistência à compressão diametral, do índice de absorção de água e do grau de permeabilidade, conforme os métodos MB-113R, MB-227 e MB-228, respectivamente, de acordo com as recomendações da EB-103 da ABNT.

E-06: VÁLVULAS DE GAVETA

1. GENERALIDADES

Estas especificações abrangem as válvulas tipo gaveta, fabricadas conforme a ABNT-PB-816.

Cada proponente deve apresentar, em sua proposta, três cópias de especificações completas, dados, desenhos detalhados e partes de catálogos descrevendo inteiramente as válvulas, os operadores e acessórios.

O fabricante deverá ter experiência no projeto e construção das válvulas aqui especificadas, e deverá ter fabricado as mesmas, com as dimensões e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

Todas as válvulas e acessórios devem ser projetadas, fabricadas e montadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As peças devem ser fabricadas em tamanhos e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis. As válvulas não devem ter sido usadas a menos que os testes exigirem.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DO PROJETO

A válvula é composta por um corpo em forma de T invertido, tendo na horizontal dois flanges para a sua interligação com a canalização, e na vertical um flange especial sobre o qual é fixada a tampa.

A tampa recobre o corpo e é destinada a alojar a cunha ou gaveta, quando a válvula estiver na posição fechada.

Uma haste presa à gaveta através de uma porca provoca a abertura ou fechamento da válvula. Na extremidade superior da haste existe um volante ou um cabeçote sobre o qual se vem adaptar o dispositivo de acionamento.

A estanqueidade entre o corpo e a tampa é garantida através de juntas e gaxetas.

As válvulas que aqui se especificam devem ser conforme a ABNT-PB-816, do tipo haste não ascendente, com extremidades em flanges conforme a ABNT-NBR-7675, ou com extremidades em bolsas de acordo com a norma ABNT-NBR-7663 para ligação com tubos de ponta e bolsa de ferro dúctil, ou ainda, com extremidades em bolsas conforme a ABNT-NBR-7665 para acoplamento com tubos de PVC rígido, para as classes e diâmetros indicados nas relações de materiais e desenhos do projeto.

O acionamento das válvulas deve ser manual, através de volante ou através de cabeçote e chave T, de acordo com a relação de materiais e desenhos de projeto.

As arruelas para os flanges devem ser de neoprene ou amianto, de face plana, com dimensões conforme a NBR-7675, para as classes indicadas nas listas de materiais.

Os anéis de borracha para as válvulas com extremidades em bolsas, devem ser conforme a ABNT-NBR-7676, e fazem parte do fornecimento.

Os parafusos e porcas, em aço ASTM-A-307, cadmiados, devem ter as dimensões e classes indicadas nas relações de materiais.

3. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO PROJETO

Para os diâmetros de até 50 mm, as válvulas deverão ser de bronze, com volante em ferro fundido e extremidades com roscas fêmeas.

Para diâmetros superiores a 50 mm e de até 300 mm, as válvulas deverão ser de ferro fundido dúctil conforme a ABNT EB-585, com acionamento direto por volante e extremidades flangeadas.

Para diâmetros superiores a 300 mm, as válvulas deverão ser de ferro fundido dúctil, com haste ascendente, acionamento por volante, extremidades flangeadas e equipadas com engrenagens de redução e válvula “by-pass”.

Os flanges devem ser de face plana e as superfícies dos mesmos devem ser perpendiculares ao eixo longitudinal da válvula, com tolerância angular máxima de 0,167 mm/m.

Os anéis de vedação do corpo devem ser fixados através de técnica de prensagem, mandrilagem ou roscagem.

As hastes devem ter rosca trapezoidal, ACME ou DIN, com ângulo suficiente para permitir fácil abertura nas pressões de ensaio.

Os volantes e cabeçotes devem estar em conformidade com as normas da ABNT.

A câmara de gaxetas deve apresentar profundidade suficiente para permitir estanqueidade e possibilitar ajustes quando necessário, e deve corresponder, no mínimo, a 1,5 vezes o diâmetro da haste.

4. TESTES

Cada válvula deve ser completamente montada na fábrica antes do teste hidrostático e de vazamento na posição fechada.

O teste de vazamento deve ser feito com o corpo no plano horizontal, com a gaveta na posição fechada, aplicando-se uma pressão hidrostática de duas vezes a classe de pressão nominal durante, pelo menos 5 minutos. Nesse período não deve ocorrer vazamento para a face superior da gaveta.

O teste hidrostático deve ser feito com a gaveta levemente aberta, aplicando-se uma pressão hidrostática interna equivalente a duas vezes a pressão de vedação especificada

por um período de 10 minutos. Durante o teste não deve haver vazamento através do metal das juntas, ou das vedações do eixo, nem apresentar evidência de falha estrutural e exsudações. Durante o teste, o corpo da válvula deve ser martelado várias vezes.

Depois de completamente montada, cada válvula deve ser aberta e fechada pelo menos três vezes, para mostrar que o conjunto funciona satisfatoriamente.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do a seguir relacionado:

a) Desenhos

- Dimensional completo da válvula;
- Cortes e vistas do conjunto;
- Cortes e vistas do conjunto acionador;
- Cortes e detalhes do conjunto acionador.

b) Informações Técnicas

- Tipo de válvula;
- Descrição do funcionamento;
- Pressões de trabalho;
- Pressões de vedação;
- Pressões de teste;
- Vazões máximas de vazamento;
- Materiais e especificações utilizadas;
- Torque máximo de acionamento;
- Descrição completa das instalações de teste;
- Descrição completa do sistema de pintura e especificações dos materiais utilizados.

6. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todas as válvulas e acessórios deverão ser encaixotados, engradados, ou de algum modo protegidos completamente durante o embarque, manuseio e armazenamento. Todas as válvulas deverão estar protegidas contra as intempéries.

O fabricante deverá tomar cuidado ao prepará-las para embarque, de tal modo que não ocorram avarias que possam ser atribuídas à negligência do fabricante, tanto no manuseio como no transporte.

E-07: VÁLVULAS DE RETENÇÃO

1. GENERALIDADES

Estas especificações abrangem as válvulas de retenção do tipo portinhola única com extremidades flangeadas.

Cada proponente deve apresentar em sua proposta três cópias de especificações completas, dados, desenhos detalhados e partes de catálogos descrevendo inteiramente as válvulas.

Os dados devem incluir informações completas quanto a materiais, pesos e dimensões.

O FABRICANTE deve ter experiência no projeto e construção das válvulas que aqui se especificam, e deve ter fabricado válvulas com as bitolas e em condições semelhantes às especificadas e que tenham apresentado funcionamento satisfatório por um período não inferior a dois anos.

O FABRICANTE ou FORNECEDOR das válvulas deve garanti-las contra projeto imperfeito ou inadequado, montagem imprópria, mão de obra ou materiais defeituosos, vazamentos, quebra ou qualquer outra falha por um período mínimo de cinco anos.

Todas as válvulas devem ser projetadas, fabricadas e ensaiadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As válvulas devem ser fabricadas em tamanhos e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis.

As válvulas de retenção não devem ter sido usadas, a menos que os testes o exigirem.

2. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

As válvulas de retenção de portinhola única devem ter extremidades em flanges conforme a norma ABNT-NBR-7675, nas classes e dimensões indicadas nas relações de materiais e desenhos do projeto.

O corpo a tampa e a portinhola devem ser fabricados em ferro fundido dúctil conforme a ASTM-A-536 grau 65-45-12, eixo em aço inoxidável ASTM-A-276 tipo 304, guarnição em amianto grafitado, anel de vedação em bronze ASTM-B-62, e parafusos e porcas em aço ASTM-A-307 grau B.

Como alternativa a portinhola poderá ser em Buna-N reforçada internamente com aço, assentada a 45º, e deve ser facilmente removível sem que seja necessário retirar a válvula da linha, conforme padrão APCO série 100.

As válvulas de retenção devem ser instaladas de modo que a portinhola abra no sentido do fluxo, e deve vir fundida, no corpo da válvula, uma seta indicando o sentido da instalação.

Cada válvula deve ser fornecida com uma placa de identificação em aço inox 316, gravada em baixo relevo preto e dizeres em português, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- N° de série;
- Ano de fabricação;
- Vazão nominal, m³/h;
- Pressão máxima, mH₂O;
- Furação dos flanges.

3. TESTES

As válvulas de retenção devem ser testadas no sentido contrário ao fluxo, conforme norma API-594, sob uma pressão hidráulica igual à pressão máxima de serviço.

Deve ser feito teste de resistência mecânica, com a válvula aberta, sob uma pressão hidráulica igual à pressão máxima de serviço acrescida de 50%.

Durante o teste de estanqueidade não deve haver vazamento para a face anterior da portinhola e, durante o teste de resistência, não deve haver nenhum vazamento ou exsudações, nem apresentar evidência de falha estrutural.

4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do a seguir relacionado:

a) Desenhos

- Dimensional completo, com cortes, vistas e detalhes;

b) Informações técnicas

- Tipo de válvula e descrição do funcionamento;
- Pressões de serviço, vedação e testes;
- Vazão máxima de vazamento;
- Materiais e especificações utilizadas;
- Descrição do sistema de pintura.

5. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todas as válvulas e acessórios devem ser encaixotados, engradados, ou de algum modo protegidos completamente durante o embarque, manuseio e armazenamento. Todas as válvulas devem estar protegidas das intempéries.

As válvulas de portinhola simples devem ser embaladas com as portinholas fixadas na posição fechada a fim de evitar danos na superfície de vedação.

As partes flangeadas devem ser protegidas com flange cego de madeira prensada tipo "Eucatex", "Duratex", ou similar.

Cada válvula, antes de acondicionada deverá ser protegida com graxa anti-óxido nas partes internas e externas usinadas e expostas.

E-08: PEÇAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADAS PARA EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA

1. INTRODUÇÃO

As peças pré-moldadas de concreto, compreendendo anéis, laje e aduelas de fundo devem ser utilizadas para a execução de poços de visita e tês de inspeção.

2. NORMALIZAÇÃO

A execução do concreto pré-moldado deverá obedecer rigorosamente às normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

3. FABRICAÇÃO

3.1. MATERIAIS

a) Concreto

O concreto deve ser constituído de cimento Portland comum, agregado de água, com resistência mínima à compressão $f_{ck} = 15 \text{ MPa}$ (28 dias) e absorção máxima de 6% do peso seco.

b) Aço

As armaduras dos anéis devem ser executadas em aço CA-60, DN = 4,7 mm.

As aduelas de fundo e lajes devem Ter armadura de aço CA-50 com DN = 6,35 mm.

c) Formas

As formas devem ser metálicas e transmitir rigorosamente às peças pré-moldadas, formas e dimensões dos desenhos do projeto, com boa qualidade de acabamento.

3.2. CONDIÇÕES GERAIS

As peças pré-moldadas devem ser fabricadas nas dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

Os anéis devem ser de eixo retilíneo, perpendicular aos planos das duas extremidades, com seções transversais circulares apresentando espessura uniforme.

As peças não devem apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos prejudiciais, emitindo som característico de tubo não trincado quando percutidos com martelo leve.

As lajes excêntricas e aduelas de fundo devem possuir alças para içamento e transporte até o local de instalação.

4. CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAMENTO

Devem ser adotados métodos adequados de carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE o perfeito recebimento do material, sem perdas ou avarias.

A CONTRATADA deve apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

E-09: VENTOSAS

1. GENERALIDADES

Estas especificações tratam dos requisitos mínimos necessários que deverão atender as ventosas a serem instaladas nos emissários de esgotos.

Cada proponente deve apresentar em sua proposta três cópias de especificações completas, dados, desenhos detalhados e partes de catálogos descrevendo inteiramente as ventosas.

Os dados devem incluir informações completas quanto a materiais, pesos e dimensões.

O FABRICANTE ou FORNECEDOR das ventosas deve garanti-las contra projeto imperfeito ou inadequado, montagem imprópria, mão de obra ou materiais defeituosos, vazamentos, quebra ou qualquer outra falha por um período mínimo de (20) vinte anos.

Todas as ventosas devem ser projetadas, fabricadas e ensaiadas de acordo com as mais modernas técnicas de engenharia de fabricação.

As ventosas devem ser fabricadas em tamanho e bitolas "standard" de modo a permitir sua substituição, quando necessário, a qualquer tempo. Peças semelhantes devem ser intercambiáveis.

As ventosas não devem ter sido usadas, a menos que os testes o exigirem.

2. DISPOSIÇÕES BÁSICAS DE PROJETO

As ventosas aqui especificadas, padrão APCO série 440 SCAV ("Sewage Combination Air Valve"), devem ser projetadas para garantirem um perfeito funcionamento tendo como finalidade específica:

- Expelir adequadamente o ar deslocado durante o enchimento da tubulação;
- Admitir quantidade suficiente de ar, durante o esvaziamento da linha;
- Purgar automaticamente o ar que venha a formar-se com a tubulação em operação.

As ventosas são constituídas, basicamente, de um corpo, tampa, haste, flutuador, duplo orifício e de um sistema de retrolavagem.

O compartimento principal do corpo deve ter dimensões compatíveis com o diâmetro nominal da ventosa. Esse compartimento deve alojar um flutuador côncavo fixado em uma haste, de forma que todo o ar deslocado pelo enchimento da linha seja expelido pelo orifício maior que se encontra na tampa do compartimento. No momento em que o ar tenha sido eliminado, o esgoto deve alcançar a parte côncava do flutuador, que por sua vez desloca a haste para cima de encontro à respectiva abertura. Assim, a ventosa fecha-se automaticamente.

Em caso de drenagem da linha ou quaisquer outras condições que provoquem uma redução da pressão interna, a pressão atmosférica, auxiliada pelo peso próprio do flutuador, deve provocar a admissão do ar, evitando a criação do vácuo.

Para retirar o ar que venha a se acumular nos pontos altos com a linha em carga, deve ser previsto um orifício menor que se fecha ou abre-se através de um mecanismo ligado à haste do flutuador.

É imprescindível que o fluido da tubulação (esgoto) não entre em contato com os orifícios superiores da ventosa.

As ventosas com diâmetros até 4" devem ter as extremidades em rosca NPT, com bucha de redução para adaptação à linha do emissário.

3. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DE PROJETO

Os materiais a serem empregados na fabricação das ventosas devem permitir um acabamento e uma montagem perfeita em todas as suas partes e assegurar ótimas condições de funcionamento.

Os materiais a empregar serão os seguintes:

- Corpo: ferro fundido ASTM A 126 cl. B
- Tampa: ferro fundido ASTM A 126 cl. B
- Flutuador côncavo: aço inoxidável ASTM A240 T304
- Haste: aço inoxidável Serie T3000 / ASTM A213
- Vedação: borracha Buna-N.

4. TESTES

Todas as ventosas devem ser testadas hidrostaticamente, com pressão de ensaio de 2,7 MPa, não devendo haver vazamentos, nem apresentar evidência de falha estrutural e exsudações.

5. INFORMAÇÕES TÉCNICAS A SEREM APRESENTADAS COM A PROPOSTA

A proposta deve conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

- Dimensional completo das ventosas;
- Cortes e vistas do conjunto;
- Descrição do funcionamento;
- Pressões de trabalho;
- Pressões de vedação;
- Pressões de teste;
- Descrição completa do sistema de pintura;
- Especificações completas dos materiais utilizados.

6. PROTEÇÃO E PREPARO PARA EMBARQUE

Todas as ventosas devem ser encaixotadas, engradadas ou de algum outro modo protegidas completamente durante o embarque, manuseio e armazenagem.

O fabricante deve tomar cuidado ao prepará-las para embarque, de tal modo que não ocorram avarias que possam ser atribuídas à negligência do fabricante, tanto no manuseio como no transporte.

As partes flangeadas devem ser protegidas com flange cego de madeira prensada tipo "Eucatex", "Duratex", ou similar.

As partes rosqueadas, os biséis e os encaixes, devem ser protegidos por meio de tampões ou bujões, conforme o caso.

E-10: ACESSÓRIOS DE MANOBRA

1. INTRODUÇÃO

São denominados acessórios de manobra as chaves “T”, cabeçotes, volante, pedestais, hastes de prolongamento, luvas, mancais, etc., utilizados conjuntamente com válvulas ou comportas nas operações de controle de abertura e fechamento do fluxo de líquido em dispositivos hidráulicos como estações elevatórias, caixas de descarga, caixas de ventosas, etc.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

2.1. CHAVES “T”

Deve ter comprimento de 1,0 m e possuir encaixe para acionamento de registros e outros equipamentos através do cabeçote.

Devem ser fabricados em aço SAE-1020, conforme modelo CHT da Barbará, CHT da CMC, ou equivalentes, com revestimento através de pintura betuminosa.

Uma das pontas do braço “T” deve ser inclinada e afilada, de modo a permitir a utilização como alavanca para a abertura de tampões.

2.2. PEDESTAIS DE MANOBRA

Os pedestais de manobra devem ser do tipo simples com indicador ou com engrenagens e indicador, com as seguintes características:

- Corpo: Ferro dúctil NBR 6916 cl. 4202
- Chapéu: Ferro dúctil
- Caixa de engrenagem maior: Ferro dúctil
- Caixa de engrenagem menor: Ferro dúctil
- Volante: Ferro dúctil
- Engrenagens: Ferro dúctil
- Haste: Aço SAE 1020
- Eixo: Aço SAE 1020

2.3. HASTES DE PROLONGAMENTO

Devem ser fabricadas em aço trefilado tipo SAE-1010/1020, fornecidas inteiriças até a dimensão de 5 metros de comprimento e com pintura betuminosa.

A partir desta dimensão devem ser fornecidas em dois ou mais segmentos, interligadas por luvas.

As hastes devem ser fornecidas com extremidades em quadrado e boca de chave ou rosca e boca de chave ou, ainda, com duas roscas, conforme definido nas planilhas de quantitativos do projeto.

2.4. MANCAIS INTERMEDIÁRIOS

Devido à flexibilidade do material utilizado na fabricação das hastes, é necessário a aplicação de mancais intermediários para guiar a haste, em intervalos máximos de 2 metros para hastes de $\varnothing 1 \frac{1}{8}$ ", ou 3 metros para hastes com $\varnothing 1 \frac{3}{4}$ ". 2" e $2 \frac{1}{2}$ ".

Devem ser fabricados em ferro fundido dúctil conforme a NBR 6916 classe 42012.

Os mancais devem ser fixados à estrutura através de chumbadores com $\varnothing 5/8$ " x 6", que fazem parte do fornecimento.

2.5. VOLANTES

Deve ser fabricado em ferro fundido dúctil conforme a NBR-6916 classe 42012, para ser utilizado no caso de acionamento direto de registros e válvulas borboletas. Deve ser colocado diretamente no quadrado da haste da própria válvula ou da haste de prolongamento e nunca sobre o cabeçote.

E-11: TAMPÕES DE FERRO FUNDIDO

1. INTRODUÇÃO

Os tampões a serem utilizados para servirem à inspeção de caixas de proteção de ventosas, descargas, etc., devem ter alta resistência à tração e choques, resistência à corrosão, resistência ao desgaste por atrito e grande capacidade de amortecimento das vibrações.

2. FABRICAÇÃO E TESTES

Os tampões devem ser fabricados em ferro fundido dúctil, conforme a norma EB-618 da ABNT (NBR-10.160), e ter dimensões de acordo com as recomendações da norma PB-263 da ABNT (NBR-10.158).

Os tampões devem ser testados conforme a norma MB-825 da ABNT (NBR-10.159).

Os tampões para poços de visita de classe 300 devem ter a tampa presa ao telar por um sistema de travas ou articulação, e devem ser do tipo TDA-600 de fabricação Barbará, T-100 articulado da CMC, ou similar.

As caixas para registro devem ser do tipo TD-5 da Barbará, ou padrão T-9 da CMC, ou similar.

Todos os tampões devem ser revestidos com pintura betuminosa.

E-12: ACESSÓRIOS PARA FLANGES

1. INTRODUÇÃO

Compreende o fornecimento de parafusos, porcas, arruelas e gaxetas a serem utilizadas na montagem de juntas flangeadas.

2. FABRICAÇÃO

As gaxetas devem ser em borracha natural ou sintética, para os flanges classe PN-10, e de amianto grafitado para os flanges classe PN-16 e PN-25, conforme a lista de materiais.

A espessura nominal das gaxetas deve ser de 3 mm. São admitidas tolerâncias de $\pm 0,4$ mm na espessura.

Os parafusos e porcas devem ser de cabeça hexagonal, semi-acabada, série pesada, conforme ANSI-B-18.2.1 e ANSI-B-18.2.2, respectivamente.

As roscas devem ser roladas conforme ANSI-B-1.1, série UNC, classes 2A (parafusos) e 2B (porcas).

Os parafusos devem ser de aço carbono ASTM-A-307 grau B, e as porcas em aço carbono ASTM-A-307 grau A.

Todos os parafusos e porcas devem ser cadmiados conforme ASTM-A-165 tipo 0S.

E-13: ESTRUTURAS METÁLICAS

1. OBJETIVO

O objetivo da presente especificação é, no que for aplicável, definir os requisitos mínimos a serem atendidos no projeto, fabricação e fornecimento das estruturas de aço, incluindo: escadas metálicas, guarda-corpos, corrimãos, pórticos, tampas metálicas, grades de piso, etc.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Estas especificações referem-se ao projeto, material, fabricação, testes e embalagens das estruturas de aço, inclusive chumbadores, parafusos, porcas, arruelas e demais peças estruturais requeridas para a obra, objeto desta especificação.

3. NORMAS TÉCNICAS

O projeto e a fabricação das estruturas de aço devem obedecer às normas brasileiras NB-14, NB-143 e EB-782 complementadas pelas normas americanas do American Institute of Steel Construction (AISC), em suas últimas revisões, e para ligações soldadas as normas da AWS (American Welding Society).

4. MATERIAIS

4.1. AÇO PARA AS ESTRUTURAS

- Perfis laminados: obedecerão aos requisitos da Especificação ASTM A-36;
- Perfis soldados e chapas: obedecerão aos requisitos da Especificação ASTM A 283 Gr. C, A 285 ou A 36.

4.2. ELETRODOS

Os eletrodos de solda elétrica deverão ser do tipo E70XX das especificações AWS-A5.1 ou AWS-A5.5.

4.3. PARAFUSOS E PORCAS

Parafusos e porcas que não sejam com rosca blocante (Self-Locking), devem ser da série American National Coarse Thread. As porcas do tipo Auto-Blocante podem ser utilizadas em vez de repassar as roscas dos parafusos.

Os parafusos, porcas e estojos sem acabamento, devem ser conforme modelo ASTM A 307 e devem ser do tipo regular de cabeça hexagonal.

Parafusos e porcas de alta resistência devem estar de acordo com a ASTM A 325, do tipo especificado nos desenhos e listas de materiais.

4.4. ARRUELAS

Arruelas redondas, exceto aquelas usadas com porcas e cabeças de parafusos de alta resistência, devem ser conforme padrão americano B27.2, tipo B. As arruelas em contato com as porcas e as cabeças dos parafusos de alta tensão, devem estar de acordo com a especificação ASTM A 325.

As arruelas chanfradas devem ser quadradas, lisas e inclinadas, de maneira que as superfícies de contato da cabeça do parafuso e a porca estejam paralelas. O diâmetro do furo das arruelas quadradas chanfradas deve ser de 1/16" maior do que o diâmetro do parafuso, para parafusos com menos de 1" e 1/8" maior, para parafusos com mais de 1".

4.5. CHUMBADORES

Devem ser conforme modelo ASTM A 307 do tipo regular de cabeça hexagonal.

4.6. BARRAS REDONDAS

Barras redondas para correntes e tirantes, poderão ser de aço CA-25 conforme ABNT EB-3.

4.7. TUBOS

Tubos empregados como peças estruturais devem atender aos requisitos da norma ASTM A 53 gr. A.

Tubos para guarda-corpo e outras peças não estruturais podem ser do tipo ASTM A 120 com $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ ".

4.8. PEÇAS GALVANIZADAS

Conforme a norma ASTM A 123.

5. DOCUMENTOS DE DETALHAMENTO

Os documentos de detalhamento preparados pelo proponente compreendem os desenhos de detalhamento para a fabricação e montagem e listas de materiais.

Todos os documentos de detalhamento deverão ser submetidos à CONTRATANTE para comentários e/ou aprovação.

A aprovação dos documentos do detalhamento pela CONTRATANTE, não isenta o fornecimento de sua responsabilidade por erros ou omissões existentes nesses documentos.

Os desenhos de fabricação devem ser feitos na seqüência em que será montada a estrutura.

Os desenhos de detalhamento para a montagem das estruturas de aço deverão conter todas as informações sobre a estrutura, de modo que não exista necessidade de esclarecimentos adicionais para o montador. Deverão ser claramente indicados quais os elementos de ligação que serão colocados na montagem.

Os desenhos devem conter indicações precisas a respeito de contraventamentos provisórios, que somente poderão ser removidos após a instalação dos contraventamentos definitivos.

As listas de materiais devem ser preparadas para toda a estrutura a ser detalhada, incluindo lista de parafusos e listas de eletrodos, as quais conterão, no mínimo, as seguintes informações:

a) Para a lista de materiais

- Marca de montagem;
- Quantidade de peças;
- Designação das peças;
- Dimensões da peça;
- Peso unitário e peso total em kg;
- Número do desenho onde a peça foi detalhada;
- Especificação de cada material conforme a ASTM.

b) Para as listas de parafusos

- Descrição da ligação;
- Diâmetro, “grip” e comprimentos dos parafusos;

- Quantidade de parafusos;
- Tipos de arruelas;
- Quantidade de arruelas;
- Especificações ASTM.

c) Para as listas de eletrodos

- Descrição da ligação;
- Tipo de solda (ângulo ou topo);
- Dimensões da solda;
- Posição de soldagem;
- Indicação de solda contínua ou intermitente;
- Diâmetro, tipo de eletrodos e número de passos.

6. LIGAÇÕES

O cálculo de todas as ligações não detalhadas no projeto deverá ser feito para o máximo esforço admissível na peça.

Nos desenhos de detalhamento deverão estar claramente indicados quais as ligações parafusadas que são do “tipo cisalhamento” e quais as que são do tipo “atrito”.

Nas ligações parafusadas deverão ser empregados parafusos de alta resistência de acordo com a especificação A-325. Somente em ligações de menor responsabilidade poderão ser usados parafusos A-307.

Quando a inclinação de uma das faces da peça a ser parafusada com relação ao eixo do parafuso for maior que 1:20 deverão ser usadas arruelas tronco-cilíndricas.

7. FABRICAÇÃO

Toda fabricação e mão-de-obra devem estar de acordo com a melhor prática em oficinas de estruturas metálicas, caldeiraria e com a última edição das normas pertinentes.

Quaisquer erros de fabricação que impeçam a montagem adequada das peças ou que exijam uso freqüente de alargadores, pequenos cortes, etc., devem ser comunicados imediatamente à FISCALIZAÇÃO.

Anteriormente à pintura, o fabricante deverá fazer uma pré-montagem das várias partes da estrutura, com a finalidade de testar a eficiência da fabricação, marcas de montagem, e ajustamentos finais necessários.

As partes completamente montadas na fábrica devem ser, tanto quanto possível, presas por parafusos, reforços internos e/ou externos, a fim de evitar danos no transporte e manuseio. Deverão ser previstos, para as estruturas montadas ou pré-montadas na fábrica, alças de içamento para a sua elevação no campo.

Os furos devem ser feitos com precisão, sem deixar rasgos ou rachaduras nas bordas. As rebarbas exteriores resultantes das operações de perfurar, furar a punção ou escariar devem ser retiradas com uma ferramenta. Não serão aceitos furos feitos ou alargados com maçarico.

No caso de ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de óleo, graxa, escamas de laminação e irregularidades na furação.

O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método de rotação da porca.

Sempre que forem usadas chaves calibradas devem ser usadas arruelas revenidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso).

As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados à mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual. Se um parafuso não

puder ser colocado com facilidade, ou após a colocação o seu eixo não permaneça perpendicular à peça, o furo deverá ser alargado para 1/16" a mais que seu diâmetro nominal.

Antes da pintura a estrutura deverá ser adequadamente limpa com escovas de aço rotativas ou jateamento de areia, de modo a remover oxidação, rebarbas, escórias de laminação, pingos de solda, óleo e outras impurezas de modo a se obter uma rugosidade na superfície de 70 microns. Logo após a limpeza, a estrutura deverá ser pintada na oficina com duas demãos de primer rico em zinco, a base de epóxi-poliâmida, conforme a SSPC-SP-12, com espessura final de 75 microns. Finalmente, uma demão de tinta de acabamento com base alquídica, na cor amarelo-segurança, conforme a SSPC-SP-104, com espessura de 25 microns, ou na cor indicada no projeto.

Não deverão ser pintadas:

- As superfícies que após a montagem ficarão em contato com concreto ou argamassa de enchimento e nivelamento;
- As superfícies a serem soldadas na montagem de campo, até uma distância mínima de 10 cm de cada lado da junta;
- As superfícies de peças a serem ligadas por parafusos de alta resistência em conexões do tipo atrito até uma distância de, aproximadamente, 15 cm da última linha de parafusos da conexão.

8. MONTAGEM

A montagem deverá ser executada de acordo com as recomendações da AISC, a menos que seja especificado de outro modo ou constante dos desenhos de projeto.

A CONTRATADA fornecerá todo o material de escoramento provisório, tais como escoras, suportes, tirantes e seu contraventamento, necessários a resistir todos os esforços a que estarão sujeitas as estruturas, durante sua montagem, incluindo ação dos ventos, peso próprio e dos equipamentos e tensões devidas a sua operação.

A CONTRATADA deverá assentar, corretamente, as placas de apoio colocando os calços necessários (“Shims”), de modo que sejam obedecidos os níveis e posições constantes dos desenhos de projeto e atendendo às recomendações da FISCALIZAÇÃO.

O material de nivelamento e enchimento deverá ter uma resistência maior ou igual que o de apoio. Nesta operação, a CONTRATADA poderá usar aditivo expansivo, com a finalidade de compensar a retração da argamassa. Será fornecido pela CONTRATADA, todo o material necessário ao nivelamento e enchimento.

A CONTRATADA deverá alinhar, corretamente, cada peça das estruturas, antes de fazer as conexões no campo.

Todos os componentes das estruturas completas deverão estar perfeitamente alinhados e no prumo, sem apresentar curvaturas, torções e juntas com folga.

Não será permitida a utilização de parafusos de ajustagem e de pinos de guia para acomodação entre componentes estruturais e peças incorretamente fabricadas, de modo a ocasionar deformações nas ligações das estruturas depois de montadas. Os pinos de guia deverão ser cuidadosamente utilizados, para se evitar que a furação das peças seja danificada.

Não se admitirá o uso de juntas, calços ou cunhas para corrigir trabalhos imperfeitos, exceto se especificamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Pequenas imperfeições de montagem, que possam ser remediadas por meio de leves escariações, de pequenos cortes e suaves desbastamentos, poderão ser corrigidas pela CONTRATADA, desde que autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e que não prejudiquem a resistência e aparência das estruturas.

Após o término da montagem, todas as áreas em redor das soldas de campo, as cabeças dos parafusos e porcas, bem como quaisquer pontos que tenham tido a sua pintura original danificada, deverão ser retocados pela CONTRATADA, usando tinta igual a que foi empregada na fabricação. A tinta para os retoques será fornecida pela CONTRATADA.

9. INSPEÇÃO E TESTES

O FABRICANTE deverá permitir o livre acesso da FISCALIZAÇÃO às instalações da oficina em que estiver sendo fabricada a estrutura de aço, durante todo o período de tempo em que durar a fabricação.

A FISCALIZAÇÃO poderá, caso julgue necessário, exigir do FABRICANTE a montagem prévia, parcial ou total, das estruturas não oficinas.

O FABRICANTE deverá, se solicitado, fornecer à FISCALIZAÇÃO os resultados dos ensaios de materiais ou peças que tiverem sido realizados.

Os seguintes itens estarão sujeitos à inspeção pelo representante da CONTRATANTE:

- Peças fabricadas (antes da montagem em unidades ou sub-unidades): dimensão, qualidade do material, qualidade da execução, revestimento de superfícies, chanfro para soldas exigido, limpeza das superfícies que deverão ser soldadas e outras verificações que possam ser consideradas necessárias.
- Unidades, sub-unidades: dimensões extremas, montagem integral de peças, aspectos gerais de encaixe para montagem de campo, dimensionamento de soldas, qualidade de soldas, acabamento, etc.

O certificado de aceite, emitido pelo Inspetor com cópia para o FABRICANTE, será um documento comprovando que as peças separadas ou em unidades fora inspecionadas, aceitas e estão prontas para embarque.

Qualquer material que seja rejeitado pelo Inspetor deverá ser prontamente substituído pelo FABRICANTE sem custo adicional para a CONTRATANTE.

Mesmo que certos materiais tenham sido aceitos na fábrica, nada impedirá a rejeição final no campo se eles não estiverem em condições ou tenham imprecisões impedindo montagem adequada.

10. TRANSPORTE

Todos os componentes das estruturas deverão ser bem acomodados, no meio de transporte utilizado, a fim de se evitar danos na estrutura.

O FABRICANTE será o responsável pelo carregamento das estruturas fabricadas no meio de transporte escolhido.

As peças que por ventura danificarem-se durante o carregamento deverão ser trocadas sem ônus para a CONTRATANTE.

E-14: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA COLETORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

1. GENERALIDADES

Os tubos e conexões de PVC rígido devem ser do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

2. NORMAS TÉCNICAS

- ABNT NBR-7632: Tubos de PVC rígido, JE, para redes coletoras e ramais prediais de esgotos sanitários e despejos industriais;
- ABNT NBR-7367: Tubos de PVC rígido – verificação da estabilidade dimensional;
- ANBT NBR-7369: Junta elástica de tubos de PVC rígido para coletores de esgotos.

3. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta, bolsa e anel de borracha.

As conexões serão com ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, conforme definido no projeto, e com junta elástica.

4. EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

As conexões devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

O FORNECEDOR deve apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

E-15: CALHA PARSHALL

1. GERAL

A calha Parshall de medição deverá ser fabricada em uma só peça de resina plástica reforçada com fibra de vidro, apresentando uma espessura de 7 mm e um conteúdo de armação de vidro não menor que 30% em peso.

A calha deverá ter dimensões precisas, conforme desenhos do projeto, sendo moldadas como parte integrante da própria calha a entrada, a garganta e a saída.

A superfície externa deverá ter flanges e saliências bem como nervuras transversais para ancoragem firme e permanente no concreto.

Os furos para montagem das calhas deverão ser de forma a permitir o nivelamento vertical com ajustamento de pelos menos 20 mm.

A calha deverá ser fornecida com as ferragens de montagem em aço inoxidável, com amarrações transversais na parte superior fim de manter as paredes verticais durante a concretagem. Essas amarrações deverão ser retiradas após o enchimento de concreto.

A calha deverá ser colocada no canal antes da concretagem.

Deverão ser tomados cuidados durante a fabricação e instalação para manter as bordas da calha niveladas e retas, não apresentando mais de 8 mm de variação ao longo de toda a calha.

A superfície interna da calha deverá ser lisa e rica em resina. A parede externa deverá ser razoavelmente lisa e não apresentar fibras de vidro externas. O tamanho bem como o número de bolhas de ar deverá ser reduzido ao mínimo.

A superfície interna das calhas deverá ser reforçada com malha de vidro para superfícies, aplicando-se em seguida 85 gramas ou mais de fibras de vidro, cortadas e laminadas num mínimo de 2 camadas. A espessura final do laminado deverá estar dentro de uma tolerância

de + 1,5 mm do mínimo de espessura. O conteúdo de vazios do laminado acabado não deverá exceder 2,5% em volume.

A calha deverá ser fornecida com régua vertical graduada em litros/segundo ou outra unidade indicada no projeto, para permitir leitura direta da vazão no local.

E-16: COMPORTAS, STOP-LOGS E GRADES

1. GERAL

Os equipamentos a seguir especificados deverão ser fornecidos de acordo com os desenhos do projeto.

Os desenhos deverão servir de orientação geral na elaboração das propostas e indicar as características e dimensões principais dos equipamentos. O projeto e a elaboração de desenhos detalhados de fabricação fazem parte do fornecimento e são de responsabilidade do FORNECEDOR, que examinará e atenderá as dimensões e as características apresentadas nos desenhos de projeto.

2. COMPORTAS PADRONIZADAS DE FERRO DÚCTIL

2.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

- Tipo: plana, com passagem circular ou quadrada, conforme desenhos do projeto;
- Pressão máxima a montante: conforme definido nos desenhos de projeto;
- Acionamento: manual através de pedestal de suspensão;
- Norma de fabricação: AWWA C-501
- Revestimento: pintura betuminosa;
- Telar: ferro nodular NBR 6916 classe 42012;
- Tampa e guias: ferro nodular NBR 6916 classe 42012;
- Haste e sede: aço inox AISI 304;
- Estojos, chumbadores, parafusos e porcas: aço inox AISI 304;
- Junta de vedação: material sintético de dureza Shore A 50-60, conforme ASTM D-2440.

3. COMPORTAS DE FIBRA DE VIDRO

3.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

- Tipo: gaveta
- Acionamento: manual
- Sentido de fluxo: único
- Materiais do Quadro e Chapa: resina poliéster reforçada com fibra de vidro.

4. STOP-LOGS

4.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

- Tipo: plano;
- Pressão máxima de serviço: conforme desenhos de projeto;
- Acionamento: manual;
- Materiais: chapa de “madeirit” resinado, revestido com fibra de vidro, fibra de vidro, plástico reforçado com fibra de vidro;
- Dimensões: conforme desenhos de projeto.

5. GRADES DE BARRAS

5.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

- Local de instalação: canal de chegada das elevatórias e estação de tratamento;
- Material: aço inoxidável AISI 304;
- Dimensões: barras chatas de 1” x ¼”, com espaçamento definido nos desenhos do projeto.

6. CESTO PARA COLETA DE SÓLIDOS

6.1. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

- Local de instalação: canais de chegada
- Material: aço inoxidável AISI 304
- Chapas: 1/8" de espessura
- Alças: barras com \varnothing 3/8"
- Furos: \varnothing 20 mm

E-17: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA DRENAGEM

1. GENERALIDADES

Os tubos para drenagem devem ser de PVC rígido, corrugados e perfurados, tipo DR-01 de fabricação da TIGRE ou equivalente, nos diâmetros e quantidades indicados nas planilhas de quantitativos do projeto.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimento de 6 metros, com ponta e bolsa para junta elástica e respectivo anel de borracha.

Os tubos devem ser fabricados por extrusão contínua, através de um processo que apresente uma corrugação contínua na parede em forma de onda, a qual deve se desenvolver helicoidalmente no tubo, com passo constante.

Os tubos devem ter um sistema de perfuração com furos simétricos, eqüidistantes e localizados em todas os quadrantes do seu círculo.

As conexões devem ser tipo luva dupla corrugada e o anel de borracha deve estar em conformidade com a NBR-7369 da ABNT.

E-18: CONJUNTOS MOTOR-BOMBAS

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Estas Especificações Técnicas tem por objetivo estabelecer as condições técnicas a que deverá satisfazer o fornecimento dos conjuntos motor-bombas a serem instalados nas Estações Elevatórias pertencentes ao Sistema de Esgotos Sanitários de Cedro de São João – SE.

O CONTRATANTE considera que, antes da apresentação da Proposta, o conteúdo dos documentos de licitação foi cuidadosamente examinado pelo FORNECEDOR, o qual assumirá qualquer ônus decorrente do desconhecimento ou da interpretação errônea das exigências neles contidos.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

A extensão do fornecimento destas especificações inclui os itens relacionados a seguir, mas não se limita apenas a eles:

- Projeto (desenhos, memoriais de cálculo, etc.) e seu envio para aprovação;
- Fornecimento do manual de instruções para montagem, operação e manutenção dos equipamentos e/ou materiais;
- Fabricação e fornecimento dos conjuntos motor-bombas de acordo com estas especificações e com os desenhos aprovados;
- Fornecimento de ferramentas especiais necessárias para a montagem e manutenção dos equipamentos;
- Fornecimento de peças sobressalentes;
- Teste dos equipamentos e/ou materiais na fábrica;
- Embalagem, transporte e colocação na obra dos equipamentos;
- Supervisão de montagem e da instalação dos equipamentos quando for solicitado pelo CONTRATANTE;

- Ensaios dos equipamentos na obra e no início da operação, sempre que o CONTRATANTE solicitar a supervisão da montagem na obra;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção do CONTRATANTE;
- Garantia dos equipamentos e/ou materiais.

3. NORMAS

Deverão ser adotadas as normas aplicáveis para a fabricação, o fornecimento de materiais, o dimensionamento e os testes dos conjuntos motor-bombas, de acordo com as últimas revisões editadas pelos seguintes órgãos normativos:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- DIN – Deutsche Industrie Normen
- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- API – American Petroleum Institute
- AISI – American Iron and Steel Institute
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- AWWA – American Water Works Association
- ISO – International Organization for Standardization
- SAE – Society of Automotive Engineers
- HIS – Hydraulic Institute Standards
- ANSI – American National Standards Institute
- IEC – International Electrotechnical Commission
- IEE – The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure

4. MODIFICAÇÕES

Todas as especificações exigidas ou que venham a ser exigidas serão consideradas inclusas às alternativas oferecidas.

As sugestões e/ou modificações apresentadas anteriormente não poderão, contudo, alterar dimensões relativas à construção civil, salvo orifícios para coluna de bomba, base para bombas, saída de tubulações, já programadas na estrutura.

As modificações permitidas em itens anteriores deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO com a devida antecedência, para a competente implantação, se aprovadas.

Os desenhos fornecidos com o equipamento deverão conter todos os detalhes do projeto, da construção e da montagem que possam resultar em qualquer modificação na parte referente à construção civil.

As modificações ou informações já apresentadas não poderão ser alteradas sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, de tal modo que qualquer omissão não isentará o fabricante ou fornecedor das obrigações constante destas Especificações.

Analisados os projetos, as modificações apontadas pela FISCALIZAÇÃO, no âmbito destas especificações, serão prontamente atendidas pelo FORNECEDOR, de acordo com os cronogramas estabelecidos e sem remuneração adicional.

A aprovação de qualquer projeto pela FISCALIZAÇÃO não exime ao FORNECEDOR por erros ou omissões por ele cometidas, que assumirá todas as obrigações e responsabilidades constantes destas especificações.

5. INSPEÇÕES E ENSAIOS

5.1. BOMBAS

Todas as bombas deverão ser submetidas, na fábrica, a teste hidrostático, com pressão igual ao mais elevado valor dentre os seguintes:

- Pressão de teste igual a 1,5 vezes a pressão de “shut-off”;
- Pressão de teste igual a 2 vezes a pressão de trabalho.

Em qualquer caso, a pressão de teste deverá ser mantida por um período mínimo de uma hora.

As soldas executados no rotor e no eixo da bomba deverão ser testadas com líquido penetrante e/ou partículas magnéticas.

5.2. MOTORES

Os motores elétricos deverão ser submetidos, na fábrica, aos ensaios de tipo e rotina, de acordo com a norma NBR-7094 e NBR-5383.

Após a montagem, todos os motores deverão ser submetidos aos ensaios relacionados a seguir:

- Medição da resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Ensaio de tensão suportável;
- Medição das resistências dos enrolamentos;
- Ensaio em vazio;
- Ensaio em vazio com obtenção da curva de excitação;
- Ensaio com rotor bloqueado com obtenção do conjugado de corrente de partida;
- Obtenção dos níveis de vibração e ruído;
- Verificação dos níveis de temperatura e ruídos dos mancais.

Após a realização dos ensaios descritos, um motor de cada tipo deverá ser submetido aos seguintes ensaios:

- Levantamento das curvas “corrente x potência útil”, “corrente x rendimento”, “corrente x fator de potência”, “corrente x potência absorvida” e “corrente x rotação”;
- Determinação do conjugado máximo e da rotação correspondente.

5.3. CONJUNTO MOTOR-BOMBA

O conjunto motor-bomba deverá ser submetido, na fábrica, a provas de funcionamento, de acordo com a norma DIN aplicável, testando-se as bombas na velocidade nominal, com levantamento de, pelo menos, 6 (seis) pontos dispostos ao longo da curva característica, quais sejam:

- Ponto de trabalho nominal;
- Ponto de vazão máxima e mínima, de acordo com as curvas do sistema;
- Pontos (mínimo de dois) que permitam verificar o desempenho da bomba em pontos intermediários;
- Ponto de “shut-off”.

Para testar o conjunto, deverá ser empregado, preferencialmente, o próprio motor devidamente calibrado (curvas levantadas).

As informações de ensaios deverão incluir vazões, correspondentes alturas manométricas, potência consumida pela bomba (bhp), potência hidráulica (Whp), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação das bombas e NPSH.

Os conjuntos deverão ser submetidos, ainda, a testes de ruído e vibração, de acordo com as normas ISO e VDI, ou equivalentes aprovadas.

6. DADOS E DOCUMENTOS TÉCNICOS

As propostas para fornecimento dos equipamentos deverão conter, no mínimo:

- Desenhos dimensionais dos conjuntos;
- Curvas de desempenho;
- Pesos;
- Principais materiais utilizados;
- Características do sistema de lubrificação;
- Momentos de inércia;

- Tipos de mancais.

Na entrega dos equipamentos deverão ser fornecidos, no mínimo, os seguintes dados complementares:

- Catálogos e descrição dos equipamentos;
- Desenhos dimensionais;
- Relação de peças sobressalentes;
- Curvas características de funcionamento dos conjuntos motor-bombas, individual e em associação em paralelo, em combinação com todas as outras unidades na planta de bombeamento;
- Curvas de NPSH em função da vazão;
- Desenhos de fixação dos equipamentos, mostrando a correta posição e as dimensões dos furos dos chumbadores;
- Instruções de manutenção específica e preventiva, instruções de montagem e desmontagem, carga e descarga etc.;
- Faixa de variação da potência consumida permitida, para as faixas de variação da vazão e altura manométrica, nas quais as bombas poderão operar sem problemas de cavitação;
- Relatórios de todos os testes efetuados na fábrica;
- Garantias de desempenho.

7. ACEITAÇÃO DEFINITIVA

A aceitação definitiva ficará condicionada ao perfeito funcionamento do equipamento por um período mínimo de 720 horas, a ser atestado pela CONTRATANTE.

Quaisquer deficiências observadas neste período deverão ser reparadas pela CONTRATADA, ficando a aceitação definitiva condicionada à operação de forma inteiramente satisfatória e de acordo com os termos desta Especificação.

Ressalte-se que a aceitação definitiva não exime a CONTRATADA das garantias contratuais relativas ao dimensionamento e desempenho final dos itens fornecidos.

8. TREINAMENTO

Será de responsabilidade da CONTRATADA fornecer treinamento teórico e prático de operação e manutenção de todo equipamento fornecido, destinado a 8 (oito) técnicos da CONTRATANTE, com duração mínima de 8 horas, a ser realizado no local de entrega determinado.

9. GARANTIA

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos, bem como seus componentes, por um período não inferior a 18 meses a partir do início de operação.

Havendo ocorrência de problemas que evidenciem desgaste ou falha prematuros em quaisquer componentes fornecidos, estes poderão, a critério da CONTRATANTE, ser submetidos a ensaios e testes aplicáveis (metalografia, resistência, etc.) a fim de verificar suas características físicas, mecânicas e construtivas.

A CONTRATADA deverá garantir, também, assistência técnica permanente, por si própria ou através de representante oficial, no Estado de Sergipe, a fim de atender num prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas qualquer necessidade de manutenção do equipamento, admitindo-se o prazo máximo de 15 (quinze) dias para suprimento de peças de reposição importadas.

E-19: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

1. INTRODUÇÃO

Os tubos e conexões de PVC rígido são do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexões e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

2. NORMALIZAÇÃO

- ABNT EB-608/77.

3. CARACTERÍSTICAS

3.1. TUBOS COM COMPRIMENTOS DE 6 METROS, COM PONTA E BOLSA E ANEL DE BORRACHA.

3.1.1. EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Essas operações deverão seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.

As conexões deverão ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

A CONTRATADA deverá apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

E-20: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO – SOLDÁVEL/ROSCÁVEL

1. FABRICAÇÃO

Os tubos e conexões de PVC com junta soldável/roscável deverão ser fabricados de acordo com a EB-892 (1977) ABNT e NBR-92/1975.

2. CARACTERÍSTICAS

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com junta roscável ou ponta e bolsa para junta soldável.

3. TESTES DE FÁBRICA

Os tubos deverão ser testados de acordo com as normas da ABNT para verificação da estanqueidade à pressão interna.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante, certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

4. CLASSE DE PRESSÃO

Os tubos deverão obedecer as seguintes classes de pressão:

- Rede de distribuição e linha de alimentação.

Serão utilizados nos locais indicados em projetos.

E-21: TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS DE CHAPAS DE AÇO SOLDADAS

1. ESCOPO

Estas especificações regem a fabricação de tubos e peças especiais fabricados a partir de chapas de aço soldadas, com revestimento interno e externo contra corrosão, com extremidades chanfradas para solda de topo ou com ponta, bolsa e anel de borracha.

2. NORMAS APLICÁVEIS

Salvo indicação em contrário, e neste caso se adotarão normas complementares, o projeto, fabricação, testes e fornecimento, devem obedecer às normas da AWWA – American Water Works Association, de acordo com a última revisão, e de conformidade com os desenhos de projeto.

Nos casos omissos poderão ser utilizadas as normas das seguintes instituições:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AWWA – American Water Works Association
- ASTM – American Society for Testing Materials
- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- ANSI – American National Standard Institute
- SSPC – Steel Structures Painting Council

3. DADOS GERAIS

Para efeito desta especificação, foram considerados como peças especiais as curvas, tês, saídas flangeadas, reduções, derivações, etc.

Os diâmetros nominais (DN's) dos tubos e peças especiais corresponderão, em polegadas, aos diâmetros externos do tubo, sem revestimento.

Os tubos devem ser fabricados a partir de bobinas ou chapas de aço, dobradas e soldadas longitudinal ou com costuras helicoidais.

Antes do início da fabricação, o fornecedor deve submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO as qualificações dos processos de soldagem e de soldadores, de acordo com a seção IX das “Qualificações de Solda” do código ASME para vasos de pressão, com exceção dos métodos que adotem processos de arco submerso, gás ou eletrodos tubulares, cujas qualificações serão feitas de acordo com a AWS-SR-1. Estas qualificações serão efetuadas às expensas do fornecedor.

O fornecedor notificará à FISCALIZAÇÃO com antecedência mínima de uma semana, o início das soldagens dos corpos de prova para qualificações do processo de solda e de soldagens. As soldas a serem executadas nas “Chapas de Qualificação de Soldadores” e nas “Chapas de Qualificação de Processo” devem ser testemunhadas pela FISCALIZAÇÃO. Esta, a seu critério, poderá aceitar a demonstração de qualificação prévia dos métodos de soldagem empregados.

Estes testes de qualificação devem ser apresentados em formulário similar àquele mostrado na Seção VIII do “Código ASME para Vasos de Pressão”. O fornecedor aguardará aprovação por escrito do método de soldagem proposto e dos resultados das provas de qualificação dos métodos de soldagem, antes de começar qualquer fabricação soldada.

Todas as provas de qualificação de processo ou qualificação de soldadores, ou quaisquer provas de requalificação serão executadas por um laboratório de provas idôneo, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os tubos com ponta, bolsa e anel de borracha em aço carbono com costura, devem ser fabricados e inspecionados de acordo com a norma AWWA-C-200, seção 3.6.6 e Manual M-11 da AWWA.

4. MATERIAL

As chapas de aço carbono a serem empregadas na confecção dos tubos e peças especiais devem ser chapas de aço carbono de intermediária resistência à tração, de qualidade estrutural, designadas por ASTM-A-283 Grau C, com limite mínimo de escoamento de 2.109 Kg/cm² (30.000 psi) e limite mínimo de ruptura de 5.867 Kg/cm² (55.000 psi).

A espessura das chapas de aço corresponde às constantes da relação de materiais em anexo.

As propriedades químicas e mecânicas do material devem ser comprovadas mediante certificados de análise expedido pela Usina Siderúrgica e aceito pela FISCALIZAÇÃO.

Caso não possa assegurar a correspondência entre o certificado de qualidade e o lote de chapas, deve ser efetuada análise das mesmas por amostragem. O tamanho da amostragem deverá ser estabelecido pela FISCALIZAÇÃO. No caso de rejeição de qualquer corpo de prova, todo o lote deverá ter suas chapas ensaiadas.

5. FABRICAÇÃO

Os tubos devem ser fabricados segundo a última revisão da norma da AWWA-C-200, nos diâmetros, comprimentos e espessuras da chapa conforme indicado no projeto, com as extremidades biseladas para solda de topo.

As peças especiais devem ser fabricadas a partir de segmentos de tubos já testados hidrostaticamente, de acordo com a norma C-208 da AWWA.

As extremidades podem ser em ponta e bolsa, junta elástica, flanges ou lisas conforme relação de materiais.

E-22: DIGESTOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE

1. DADOS GERAIS

Serão fornecidos e instalados Reatores Anaeróbios de fluxo ascendente, tipo manto de lodo, pré-fabricado em PRFV, com corpo cilíndrico, altura total e altura útil conforme projeto, fabricante HEMFIBRA ou similar.

O projeto deve apresentar de cada equipamento:

- Modelo de referência;
- Diâmetro;
- Área;
- Volume útil;
- Altura útil;
- Altura total.

2. COMPONENTES

- Tanque de tratamento para armazenamento da biomassa (manto de lodo), responsável pela degradação da matéria orgânica do esgoto bruto;
- Câmara de alimentação do efluente bruto, com caixa de areia e descarga no fundo;
- Sistema de distribuição do efluente, formado por uma caixa divisora de vazão através de vertedores e canalização de distribuição que conduz o esgoto até o fundo do reator;
- Sistema de separação e coleta de gases, fixado na superfície superior do reator;
- Sistema de coleta do efluente tratado, composto por tubos perfurados submersos, fixados próximos à superfície livre do reator e conectados ao reator aeróbio;
- Conjunto de descarte do lodo, com dois níveis de tomada, sendo uma localizada a 2250 mm do fundo do reator e outro formado por quatro tomadas localizadas rentes ao fundo do reator;
- Sistema de descarte de espuma acumulada nas calhas de coleta de gases;

- Sistema de tratamento dos gases, através de tubulações e tanque para monitoramento da pressão no interior do reator e correção do pH, e posterior liberação para atmosfera (funcionando como reator para tratamento de gases);
- Conjunto de válvulas em diferentes alturas para coleta de material, por onde será feito o monitoramento do manto de lodo.

3. FABRICAÇÃO

São fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASTM-D3299, ASTM-D2563 e NBS-PS15, conforme abaixo:

- Superfície interna, formada de uma camada de véu sintético e duas mantas 450g/m², impregnadas com resina isoftálica com neo-pentil-glicol, pelo processo manual, formando uma barreira química inerte à hidrólise e ataques de substâncias agressivas dos esgotos.
- Camadas estruturais compostas por camadas de manta 450g/m² e tecido 600 g/m², impregnados com resina isoftálica alternadamente, totalizando uma espessura compatível com as condições operacionais. Em casos de processos de fabricação mecanizada, a espessura adequada será obtida através de sucessivas camadas de fios contínuos.
- A superfície externa receberá lixamento para melhor acabamento, e posterior pintura à base de gel-coat aditivado com agentes tixotrópicos e inibidores de radiação ultravioleta.

Todas as válvulas utilizadas nas descargas de fundo e alimentação do reator, serão do tipo borboleta, com corpo em ferro nodular, eixo e borboleta em aço inox e vedação em BUNA. As válvulas para coletas de amostras são de PVC tipo esfera.