



SAE
Sistema de Abastecimento de Água



Município de
CATALÃO
Cidade que ganha a Paz



Projeto de Ampliação da Estação de Tratamento de Água de Catalão

Sistema de Abastecimento de Água – SAA

Volume II - Projeto Hidráulico
Especificação Técnica





PREFEITURA MUNICIPAL DE CATALÃO - GO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ART nº 0720220091722

RESUMO:

Projeto de Engenharia da Ampliação do Sistema de Produção de Água Tratada, ETA, com melhorias nas unidades existentes. Envolvendo Projeto Hidromecânico, Projeto Elétrico, Projeto Estrutural e Orçamento da: ETA Pré-fabricada de 300 L/s ciclo completo, Estrutura de Distribuição de Água Bruta, Nova Calha Parshall da ETA Existente, Novo Tanque de Contato da ETA Existente, Estruturas de Controles de vazão e nível, Reservatório Pulmão 2000 m³, Tratamento do Lodo Gerado (UTR), Nova Elevatória de Água Tratada, Nova Rede de Drenagem descarte de Águas Servidas, Novas Câmaras de Manobras e Interligações com medição de vazão.

PROJETISTA:

Pedro Henrique Silva Barbosa
Engenheiro Civil
Fone/ e-mail: (61) 3963-7215 / arkis@terra.com.br

COORDENADOR(ES) DO PROJETO:

Paulo Ricardo Silva Mendes/ Carlos Joadir Mendes
Engenheiro Civil
Fone/ e-mail: (62) 3963-7215 / paulorsm@terra.com.br

VOLUME:

VOLUME II - PROJETO HIDRÁULICO
Especificação Técnica

REFERÊNCIA:

Novembro / 2022

<i>Revisão</i>	<i>Descrição</i>	<i>Data</i>
0	Emissão Inicial	11/2022

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas						
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo.					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

- SAE ETA 000 ET ETGR A 2022 R00 - Especificação Geral
- SAE ETA 000 ET BCTR A 2022 R00 – Elevatória de Água Recuperada Bomba de
- SAE ETA 000 ET BGOT A 2022 R00 - Bags de Geotextil
- SAE ETA 000 ET BSDR A 2022 R00 - Bomba Submersível para drenagem
- SAE ETA 000 ET CAIN A 2022 R00 - Comportas em Aço Inoxidável
- SAE ETA 000 ET CFVD A 2022 R00 - Comportas em PRFV
- SAE ETA 000 ET CPAR A 2022 R00 - Calha Parshall
- SAE ETA 000 ET DELO A 2022 R00 - Ducha de Emergência
- SAE ETA 000 ET EATA A 2022 R00 – Elevatória de água tratada Zona Alta
- SAE ETA 000 ET ELBG A 2022 R00 - Elevatória de Lodo para os Bag's
- SAE ETA 000 ET MCAS A 2022 R00 - Misturador Compacto Axial Submersível
- SAE ETA 000 ET MTPFA A 2022 R00 - Módulos de Tratamento Pré-fabricados
- SAE ETA 000 ET MVET A 2022 R00 - Medidor de Vazão Eletromagnético
- SAE ETA 000 ET MVUS A 2022 R00 - Medidor de Vazão Ultra Sônico Intrusivo
- SAE ETA 000 ET RGCB A 2022 R00 - Registros de Gaveta Cunha Borracha
- SAE ETA 000 ET RMET A 2022 R00 - Reservatório Metálico
- SAE ETA 000 ET TACO A 2022 R00 - Tubos e peças em aço
- SAE ETA 000 ET TCFE A 2022 R00 - Tubos e conexões FF
- SAE ETA 000 ET TCNC A 2022 R00 - Tubos em Concreto
- SAE ETA 000 ET TMNV A 2022 R00 - Talha e Monovia
- SAE ETA 000 ET TPVC A 2022 R00 - Tubos e Conexões PVC para água
- SAE ETA 000 ET VBLT A 2022 R00 - Válvulas Borboleta
- SAE ETA 000 ET VFLP A 2022 R00 - Válvula Flap
- SAE ETA 000 ET VRET A 2022 R00 - Válvulas de Retenção
- SAE ETA 000 ET PPOL A 2022 R00 - Preparador de polímeros
- SAE ETA 000 ET RLSB A 2022 R00 – Raspador de Lodo Submerso

CONJUNTO MOTO-BOMBA CENTRÍFUGA RADIAL
ELEVATÓRIA DE ÁGUA RECUPERADA
SAE ETA 000 ET BCTR A 2022 R00

CONTROLE INTERNO	Data	02/10/2022					Notas
	Nº. Folhas	12					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

CONJUNTO MOTO-BOMBA CENTRÍFUGA RADIAL

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de conjuntos moto-bombas centrífugas radiais, a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Conjuntos motor-bombas (MB) centrífugas radiais;
- Peças de acoplamento entre as bombas e os motores;
- Peças de fixação e de vedação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante e manômetros;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes:

- Memoriais
- Listas de materiais
- Desenhos do projeto

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela

companhia de saneamento de equipamentos, de uma forma geral, incluindo conjuntos elevatórios por bombas centrífugas radiais.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até mesmo a rejeição de parte ou de todo o equipamento ofertado, conforme o caso.

O Fornecedor deverá compreender o funcionamento do sistema hidráulico projetado e garantir que o equipamento ofertado atenda a todas as condições operacionais previstas.

A companhia de saneamento apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela companhia de saneamento, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos na Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da companhia de saneamento.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

Todos os materiais, componentes e equipamentos dos conjuntos deverão ser fabricados prioritariamente conforme as normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBAS

Deverão ser fornecidas bombas horizontais, acoplamento fechado, com sucção horizontal e recalque vertical, dotada de sistema de ejetor.

As bombas deverão ser entregues com furos para escorva, manômetros para o recalque (com fecho de três vias, escala em bar e tolerância 1,5%) e dreno plugados. Os bocais de sucção e descarga Também deverão estar plugados.

Os conjuntos elevatórios deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita sob todas as condições de serviço previstas, hidráulica e mecanicamente, isoladamente e em paralelo, em etapa inicial e/ou final (admitindo-se troca de rotor) e qualquer que seja a combinação das possíveis formas de acionamento das bombas, conforme definições do projeto. Pelo fato de se tratar de um equipamento com características singulares, ressalta-se a necessidade do Proponente e do Fabricante ter pleno entendimento do Projeto.

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que, quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse aos limites impostos nas normas do Hydraulic Institute, última edição. A lubrificação das bombas deverá ser através da própria água recalçada.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta. Os materiais citados nesta Especificação

Técnica, para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela companhia de saneamento:

- As carcaças, quando forem de ferro fundido (neste caso conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar), deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado e a conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do rotor;
- Os rotores - ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados;
- Os anéis de desgaste - bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar;
- Os eixos de transmissão - aço SAE 1045 ou similar;
- Base - aço carbono estrutural, de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor;
- Os parafusos e chumbadores - aço inoxidável AISI 304.

Nos casos em que a velocidade periférica do rotor for superior a 40 m/s deve-se utilizar um dos seguintes materiais, pela ordem: ferro fundido nodular, bronze ou aço inoxidável, observadas as condições de projeto.

Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, com duração mínima prevista de 100.000 (cem mil) horas de serviço e deverão suportar todos os esforços axiais e radiais resultantes.

Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma AWWA C-207. As conexões de interligação da bomba aos barriletes de sucção e de recalque (reduções) deverão ser dotadas de proteção anti-corrosiva e de pintura de acabamento adequada, a ser informada na Proposta Técnica.

As bombas deverão ser providas de plaqueta de identificação de material não corrosível, afixada em local facilmente visível, e deverá conter no mínimo os seguintes dados e condições de serviço dos equipamentos: marca; ano de fabricação; modelo; número de série do equipamento; diâmetro original do rotor; rotação nominal; vazão; altura manométrica total; potência efetiva.

MOTORES

Os motores elétricos serão de indução, assíncronos, com rotor em gaiola e no mínimo a classe de isolamento 'F' e fator de serviço de 1,1. Os motores deverão ser apropriados para conjugado de partida normal, operação contínua na potência nominal de placa e com suficiente conjugado de partida e capacidade térmica para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento.

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra a faixa de potência consumida pela bomba nas condições de serviço.

Os motores deverão ser construídos e testados de acordo com as normas respectivas da ABNT. Deverão ser apropriados para partida direta e trabalho ao tempo. Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder aos estabelecidos pela ABNT.

Os mancais dos motores deverão permitir fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária.

4. ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

GERAL

Deverão ser realizados ensaios e testes inspecionados de funcionamento e desempenho dos equipamentos, com a elaboração de curvas e relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação pela companhia de saneamento, antes do embarque dos equipamentos. A companhia de saneamento se reserva o direito de inspecionar as instalações de fábrica e testes do fabricante a qualquer momento e de manter um Inspetor credenciado para acompanhar a realização dos testes.

Se, durante os testes, o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional para a companhia de saneamento. Os testes e ajustes deverão ser refeitos, até que os equipamentos tenham funcionamento satisfatório.

Testes Hidrostáticos

- Todos os conjuntos deverão ser submetidos a teste hidrostático, com pressão igual a 1,5 vezes a de Shut-Off ou 2,0 vezes a de trabalho, adotando-se a que for mais elevada, mantendo-se a pressão interna durante o tempo necessário para verificar possíveis anomalias.

Testes de Desempenho

- Cada bomba deverá ser testada de acordo com as normas HIS, testando-se as bombas na rotação nominal e nas demais definidas no Projeto, levantando-se pelo menos 6 (seis) pontos dispostos ao longo da curva característica da bomba, incluindo-se o de Shut-Off, os pontos de serviço especificados (vazão e altura manométrica total) e os demais, dois abaixo e dois acima dos pontos de serviço extremos.
- Nos testes das bombas deverão ser empregados os respectivos motores adquiridos para seu acionamento.
- As informações dos testes deverão incluir: vazões, alturas manométricas totais, potência consumida pela bomba (BHP), potência hidráulica (WHP), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação das bombas e NPSH requerido.

As tolerâncias admissíveis nos testes de performance das bombas serão os estabelecidos pelo HIS - Hydraulic Institute Standards (Bombas nível A). O Fornecedor também deverá realizar ensaios de Vibração, de Nível de Ruído, de NPSH e de Balanceamento Dinâmico. A medição da vibração, tanto em fábrica, quanto no campo, será feita com o conjunto montado com a bomba, o motor e a base, devendo os valores medidos estar em conformidade com os limites fixados pela Norma NBR 7094.

Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser calibrados por laboratórios de empresas especializadas, atendido sempre o prazo de validade das calibrações, conforme as exigências do INMETRO. O Fornecedor deve apresentar para o inspetor da companhia de saneamento os certificados de calibração dos instrumentos a serem utilizados nos testes, antes da realização dos mesmos na fábrica. Caso contrário, os testes não serão considerados válidos para efeito de qualificação dos equipamentos e para atendimento desta especificação.

Deverão ser fornecidas cópias certificadas dos resultados de todos os testes realizados. A relação de testes a que o motor e a bomba foram submetidos, as cópias certificadas, bem como as normas que foram empregadas na execução destes constarão do relatório da inspeção.

A inspeção dos equipamentos pela companhia de saneamento não isentará o Fornecedor de suas responsabilidades quanto à qualidade e operacionalidade do equipamento ou de qualquer outra responsabilidade imposta pela lei ou pelo Contrato de Execução da Obra.

Se os valores de rendimento obtidos nos testes de fábrica ou os de desempenho em campo forem inferiores aos valores aqui especificados ou os informados pelo Fornecedor, a bomba será recusada, assim como no caso do equipamento não atender às demais exigências estabelecidas no Projeto, especialmente quanto a esta especificação e à Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

A aceitação dos motores será feita mediante a aprovação nos testes de Tipo, estabelecidos conforme as normas NBR 5383 e NBR 7094, que serão realizados na própria fábrica dos motores, e aprovação de desempenho em campo. O motor elétrico somente será aceito se o valor do seu rendimento, obtido no teste feito em fábrica e do desempenho em campo, for igual ou superior ao valor do Rendimento Mínimo Admissível, e se atender às demais exigências estabelecidas no Projeto, especialmente quanto a esta especificação e à Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

5. PEÇAS SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação de peças sobressalentes deverá ser definida pelo Fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

6. PROPOSTA

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados técnicos e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações técnicas e demais elementos do Projeto, sendo considerada essencial a apresentação do relacionado a seguir (todas as grandezas em unidades métricas):

- Materiais e padrões do fabricante;
- Normas de fabricação dos equipamentos e dos materiais utilizados;
- Desenhos do equipamento;
- Rotação da bomba para as condições de projeto;
- Curvas características das bombas para os rotores máximo, mínimo e escolhido;
- Curva de rendimento;

- Curva de potência consumida pela bomba;
- Curva do NPSH requerido;
- Condições nominais de funcionamento e limites de trabalho;
- Dimensões gerais e peso dos equipamentos;
- Dimensões dos rotores máximo, mínimo e escolhido;
- Catálogos técnicos e de manutenção dos equipamentos;
- Tipo de pintura utilizada, especificando Primer e tintas de acabamento;
- Folhas de Dados da bomba e do motor, preenchidas;
- Características técnicas dos mancais;
- Características dos acoplamentos, quando for o caso;
- Demais condições estipuladas e informações solicitadas nesta especificação e na Geral;
- Cronograma de fabricação, ensaios, testes e entrega dos materiais ou equipamentos;
- Lista com especificações e quantidades das peças sobressalentes;
- Lista com especificações e quantidades de acessórios e ferramentas especiais.

7. DOCUMENTOS TÉCNICOS

Deverão ser aprovados pela companhia de saneamento os seguintes documentos técnicos, sempre com uma cópia digital, como condição prévia da liberação para embarque dos equipamentos:

- 3 (três) vias dos desenhos definitivos de montagem dos equipamentos;
- 3 (três) vias dos desenhos em corte dos equipamentos, com a indicação de suas peças componentes;
- 3 (três) vias dos manuais de operação e manutenção;
- 3 (três) vias dos relatórios de testes de performance e do NPSH requerido com suas respectivas curvas;
- 3 (três) vias dos certificados de testes.

Os equipamentos deverão ser entregues montados de forma a requerer o mínimo de montagens e ajustes no local da obra, salvo se permitido em contrário pela companhia de saneamento.

O transporte dos equipamentos, peças e acessórios deverá ser efetuado em condições de segurança e o armazenamento dos mesmos se dará no almoxarifado da obra, no município e local escolhidos pela companhia de saneamento, onde será realizada a inspeção de recebimento, supervisionada pela companhia de saneamento.

8. MONTAGEM E TESTES DE CAMPO

A Empreiteira (ou seu preposto) se responsabilizará pela montagem e instalação dos conjuntos, com base no projeto de engenharia, no projeto de montagem do equipamento e nas recomendações do Fabricante. Essa operação deverá ser acompanhada por representante qualificado do Fabricante.

Após as instalações terem sido completadas e o equipamento interligado ao sistema, deverá ser dada a partida inicial do conjunto em data previamente aprovada pela companhia de saneamento. A operação deverá ser acompanhada pelo Fabricante. Serão aferidos os níveis de ruído e de vibração e medidos o aquecimento dos mancais e a pressão na sucção e no recalque.

Se quaisquer ajustes ou correções forem necessários nos conjuntos, os mesmos deverão ser processados sem qualquer ônus adicional a companhia de saneamento, após o que serão verificados novamente em operação. A aceitação do equipamento ficará condicionada aos resultados finalmente obtidos.

9. GARANTIA

O Fornecedor deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material, fabricação, montagem ou danos de transporte por um período mínimo de 24 meses a contar da data de entrega dos equipamentos e de 12 meses do seu funcionamento inicial. Essa garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros. Ainda devem ser asseguradas as garantias definidas pela Lei Federal 8.078, de 11/set/90.

Em caso de falhas no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a companhia de saneamento. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o fornecedor se obriga a substituir esta peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a companhia de saneamento.

10. CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

Deverão ser implantados dois conjuntos motor-bomba semelhantes em etapa única, sendo um operando e um reserva, com as seguintes características típicas previstas para efeito de projeto:

BOMBA CONSIDERADA

- Vazão = 60,0 L/s;
- AMT máx = 15,10 mca;
- AMT mín. = 12,80 mca;
- Quantidade 2 conjuntos (sendo 1 reserva)
- Tipo e instalação Centrífuga radial
- Modelo de referência Imbil – INI 125-200
- Rendimento 76,9 %
- Diâmetro do Rotor 193,2 mm
- Potência 15,71 cv
- NPSH requerido 2,80 mca
- Rotação 1.750 rpm

MOTOR CONSIDERADO

- Potência 20,00 cv
- Rotação 1.750 rpm
- Modelo de referência WEG/W22 Plus, 4 polos
60 Hz, 160M
- Tensão 380 V

ANEXO

- Folha de dados;
- Curva da bomba.

FOLHA DE DADOS – ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE RETROLAVAGEM

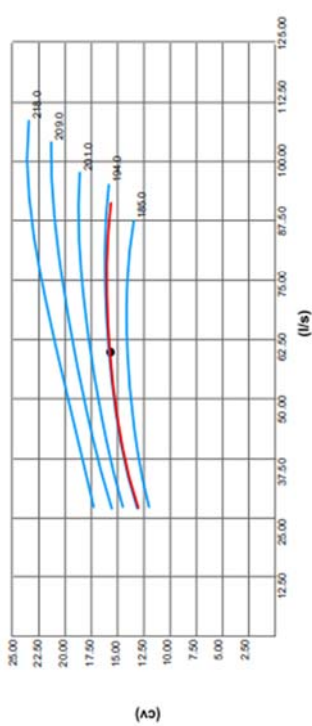
ELEVATÓRIA: DE ÁGUA RECUPERADA		ESPECIF. TÉCNICA:	QTD:	1+1 ud	
TIPO DE BOMBA: CENTRÍFUGA RADIAL		MONTAGEM: HORIZONTAL			
CONDIÇÕES DE SERVIÇO					
LÍQUIDO: ÁGUA RECUPERADA		PRESSÃO ESTÁTICA NA SUÇÃO: mca			
EROSÃO/CORROSÃO POR:		PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA SUÇÃO: mca			
SÓLIDO EM SUSPENSÃO: TAMANHO MÁX. PARTÍCULA - mm		ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL: 15,10 mca			
DENS.: <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> MISTURA		NPSH DISPONÍVEL: 9,0 mca			
TEMPERATURA DE BOMBAMENTO: °C (T.B.)		SERVIÇO: <input checked="" type="checkbox"/> CONTÍNUO <input type="checkbox"/> INTERMITENTE h/dia			
ALTITUDE: m		LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ABRIGADA <input type="checkbox"/> AO TEMPO			
RPM DA BOMBA: 1.750 rpm		<input type="checkbox"/> SUBMERSA <input type="checkbox"/> ATM. CORROSIVA <input type="checkbox"/> ATM NÃO CORROSIVA			
RENDIMENTO MÍNIMO NAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO ≈ %		P/ BOMBAS VERTICAIS: DIMENS. DO POÇO PROF = m D = mm			
VAZÃO: 216,0 m³/h		L = m B = m NE = m NDz = m			
TESTE E INSPEÇÃO					
HIDROSTÁTICO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO		INSPEÇÃO DURANTE FABRICAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
PRESSÃO TESTE HIDROSTÁTICO: kg/cm² MAN.		INSPEÇÃO APÓS TESTE <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
DESEMPENHO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO					
NPSH: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO					
CONSTRUÇÃO (NOTA 1)					
FABRICANTE:	ROLAM.	VIDA (h)	FABRIC.	TIPO	SUBRF.
MODELO:	AXIAL				
SUCÇÃO:	RADIAL				
DESCARGA:	GAXETA - DIMENSÃO:		N.º DE ANÉIS		
N.º ESTÁGIOS:	TIPO DO ROTOR:	PROTEÇÃO ACOPL.:			
DIÂMETRO ROTOR – FORNECIDO: 193,2	MÁXIMO:	BASE:			
ROTOR BALANCEADO: <input type="checkbox"/> ESTATICAMENTE <input type="checkbox"/> DINAMICAMENTE	CONEXÕES, NPT-MANOM.		, DRENO , SUSPIRO		
CARÇAÇA: PROJETO kg/cm² MAN. °C	PESO, kgf – BOMBA + BASE + ACOPL.:		, MOTOR		
EIXO:	FURAÇÃO DOS FLANGES:				
SELO MEC. FABRIC.:	TIPO	ACOPLAM. FABRIC.:		TIPO:	
MATERIAIS (NOTA 1)					
CARÇAÇA:	SOBREPOSTA:				
ROTOR:	ANEL DE LANTERNA:				
EIXO:	SELO MECÂNICO:				
ANEL DE DESGASTE:	ACOPLAMENTO:				
BUCHA DE EIXO:	PROT. ACOPL.:				
BUCHA CX. GAXETAS:	BASE:				
ANEL DE GAXETAS					
DESEMPENHO (NOTA 1)					
CURVA DE DESEMPENHO N.º:	PARA ROTOR DIÂMETRO:		RPM		
CONDIÇÕES	C/DESCARGA FECHADA	NAS COND. SERVIÇO	A VAZÃO MÍNIMA	A VAZÃO MÁXIMA	
VAZÃO (m³/h)					
ALT. MANOM. TOTAL (mca)					
Rendimento (%)					
BHP					
NPSH REQUERIDO (mca)					
RESFRIAMENTO E LAVAGEM (NOTA 1)					
RESFR.: <input type="checkbox"/> MANCAL CX. GAX. <input type="checkbox"/> PEDESTAL <input type="checkbox"/> SELO	LAV. SELO: LÍQUIDO		m³/h		
ÁGUA RESFRI.: m³/h; kg/cm² MAN; MAT. TUB	PRESSÃO:		kg/cm² MAN; MAT. TUB		
MOTOR ELÉTRICO (NOTA 1)					
IDENTIFICAÇÃO:	FABRIC.		; MANCAIS:		; LUBRIF.:
HP; RPM; CARÇAÇA	ISOLAMENTO:		AUMENTO TEMP.		°C
FASES CÍCLOS VOLTS					
BOMBAS VERTICAIS (NOTA 1)					
TIPO:	LUBRIF. MANCAIS: <input type="checkbox"/> ÁGUA <input type="checkbox"/> ÓLEO <input type="checkbox"/> GRAXA				
SUBMERGÊNCIA MÍN REQUERIDA: m	ESFORÇO AXIAL: kg;		<input type="checkbox"/> PARA CIMA <input type="checkbox"/> PARA BAIXO		
MATERIAL DA COLUNA:	COLUNA REVEST.: <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM: MAT. REVEST.				
EIXO: CONSTRUÇÃO <input type="checkbox"/> ABERTA <input type="checkbox"/> FECHADA	MATERIAL DO MANCAL INTERM.:				
MANCAL: LOCALIZAÇÃO <input type="checkbox"/> CORPO DA BOMBA <input type="checkbox"/> INTERMEDIÁRIO					
NOTAS 1 – DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE NA SUA PROPOSTA.					

CURVA DA BOMBA - ELEVATÓRIA DE ÁGUA RECUPERADA

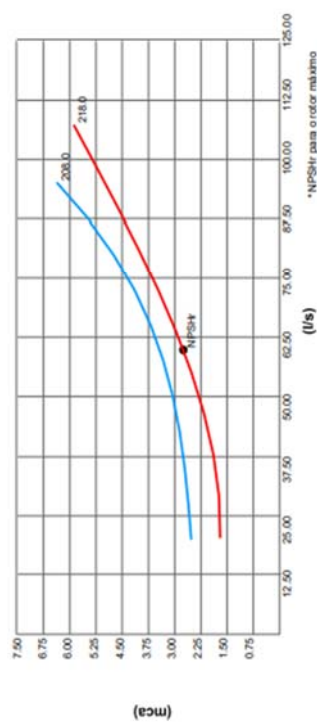
 Soluções em Bombeamento CEIV 3.0		Gráficos de desempenho	
		Cliente	Tag

SAE CATALÃO	ETA CATALÃO	ELEVATÓRIA DE
INI 125-200	1750 rpm	27 / 10 / 2022
60.00 l/s	15.10 mca	Peso específico do fluido 1.00 kg/dm³
193.2 mm	76.9 %	Potência consumida 15.71 cv

Vazão x Potência consumida



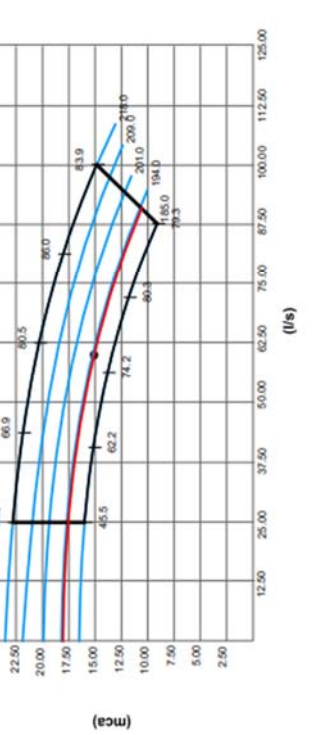
Vazão x NPSHr



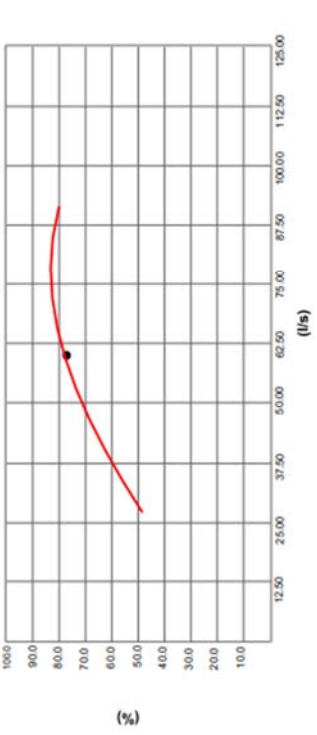
 Soluções em Bombeamento CEIV 3.0		Gráficos de desempenho	
		Cliente	Tag

SAE CATALÃO	ETA CATALÃO	ELEVATÓRIA DE
INI 125-200	1750 rpm	27 / 10 / 2022
60.00 l/s	15.10 mca	Peso específico do fluido 1.00 kg/dm³
193.2 mm	76.9 %	Potência consumida 15.71 cv

Vazão x AMT



Vazão x Rendimento



BAG'S DE GEOTÊXTIL

SAE ETA OOO ET BGOT A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	03					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

BAG'S DE GEOTÊXTIL

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de tubos de geotêxtil para a desidratação de resíduos a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Tubo de Geotextil tecido em polipropileno de alta resistência;
- Assistência técnica no local de instalação e start up;
- Garantia.

2. GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As unidades para contenção, desaguamento e armazenagem de lodo devem ser constituídas de geotêxtil tecido de polipropileno de alta resistência, a fim de resistirem às elevadas pressões de bombeamento e manter a total segurança do sistema.

A trama do geotêxtil tecido deve ter capacidade de retenção das partículas sólidas presentes no material a ser desidratado e ao mesmo tempo, capacidade de drenagem do percolado.

Os tubos de geotêxtil devem ser capazes de desidratar pequenos ou grandes volumes e permitir inúmeros bombeamentos sem que haja fadiga e/ou rompimento das costuras e/ou da trama do geotêxtil tecido constituinte, o qual inclusive deve ser resistente aos raios UV.

O corpo da estrutura deve ser de geotêxtil tecido desenvolvido para o desaguamento de resíduos sólidos, composto por fios de polipropileno de alta tenacidade, tecido em tear estável de modo que os fios mantenham sua posição relativa. Cada urdume deve ser um monofilamento extrudado em seção oval com peso máximo de 1.560 denier. Os fios da trama devem também ser extrudados e fibrilados com peso máximo de 4.600 denier. O geotêxtil tecido deverá ser inerte à degradação biológica e resistente a possíveis ataques químicos, álcalis e ácidos.

O tubo de geotêxtil deverá ser fabricado de modo a ser costurado pela largura dos painéis do geotêxtil, a fim de criar um formato tubular. As costuras deverão ter duas ou mais carreiras paralelas retilíneas de pontos com 1 cm e 1,3 cm de distância. A linha de costura deve ser de poliéster de alta resistência e devem permitir alcançar as resistências mostradas na Tabela 1.

Não devem ser adicionados a estrutura do tubo de geotêxtil outro tecido para união de painéis ou para estruturação do mesmo. Nos locais das portas de enchimento não deverá haver costura ou reforço com outro geotêxtil.

Depois do ciclo final de enchimento e desidratação, o material sólido retido deverá continuar a consolidar por desidratação através da evaporação da água residual.

DESEMPENHO

Este sistema supracitado deverá promover um aumento do teor de sólidos do material desaguado podendo chegar em 24 horas após o fim da última operação com percentual de sólidos acima de 15%, dependendo do tipo de lodo a ser desidratado, para tanto estes números devem ser definidos em laboratório através de ensaios específicos.

DURABILIDADE

O geotêxtil tecido constituinte dos tubos deverá ser na cor preta (negro de fumo presente na composição do tecido) e ter uma durabilidade mínima de 07 anos para funcionamento, contra desgastes naturais de suas fibras quando exposto aos raios UV, e quando protegido dos raios UV, sua durabilidade deverá atingir 100 anos.

DADOS TÉCNICOS

O geotêxtil tecido e a costura que compõem as unidades de desaguamento de lodo devem ser inertes à degradação biológica e resistente a ataques químicos, álcalis e ácidos.

As propriedades mecânicas e hidráulicas das unidades de desaguamento deverão ser acompanhadas por certificado de análise dos parâmetros normatizados, realizada por laboratório conveniado e/ou associado por acordo mútuo ao INMETRO e os ensaios devem estar em conformidade com as normas ASTM.

PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

- Resistência à tração (ao limite máximo) no sentido longitudinal a fabricação – igual ou superior a 78,8 kN/m (ASTM D4595)
- Resistência à tração (ao limite máximo) no sentido transversal a fabricação – igual ou superior a 109,4 kN/m (ASTM D4595)

- Deformação no ensaio tração em faixa larga menor ou igual a 20% nos sentidos longitudinal e transversal (ASTM D4595)
- Resistência à tração da costura – igual ou superior a 70 kN/m (ASTM D4884)
- Resistência aos raios UV (500 horas no mínimo) – igual ou superior 80% da resistência à tração mantida (ASTM D4355)
- Massa por unidade de área – igual ou superior a 585 g/m² (Pela ASTM D5261)

PROPRIEDADES HIDRÁULICAS

- Vazão de drenagem mínima – igual ou superior a 810,0 l/min/m² (ASTM D4491)
- Permissividade mínima – 0,26 seg-1 (Pela ASTM D 4491)
- Abertura aparente do poro do tecido – igual ou inferior a 0,43 mm (ASTM D-4751)
- Distribuição de poros (D50) Valor mínimo médio 0,08 mm (ASTM D 6767)
- Distribuição de poros (D60) Valor mínimo médio 0,10 mm (ASTM D 6767)
- Distribuição de poros (D85) Valor mínimo médio 0,15 mm (ASTM D 6767)
- Distribuição de poros (D95) Valor mínimo médio 0,195 mm (ASTM D 6767)
- Distribuição de poros (ponto máximo de bolha) Valor mínimo médio 0,20 mm (ASTM D 6767)

Os dispositivos de enchimento deverão ser do tipo flange de fibra de alta resistência, ou seja, no formato circular e fabricadas em PVC com juntas de vedação de neoprene e mangas de tecido flexível de ≥ 1 m de comprimento que envolva a tubulação de enchimento a fim de promover um forte e eficiente sistema de prevenção contra vazamentos. Este dispositivo pode ser selado após o trabalho ser encerrado. Não devem ser instalados através de costura ou sobre as mesmas.

Este dispositivo de enchimento rígido deverá ser dimensionado para suportar altas vazões de bombeamento, visando simplificar o processo de enchimento e conexão com a tubulação. Isto aumenta a segurança de operação e permite atingir as alturas de enchimento máxima escrita em cada unidade. Com isso, maiores volumes podem ser desaguados pelas unidades de geotêxtil tecido e com o máximo de segurança.

As portas de enchimento em PVC são para a conexão da tubulação de enchimento da draga ou bomba ao tubo de geotêxtil e devem estar localizadas em intervalos que não devem exceder 30 m, ou conforme recomendação do fabricante. Cada porta de enchimento deverá ter uma alça com 5 cm de largura para auxiliar na segurança da tubulação de enchimento e uma manga $\geq 1,00$ m de comprimento em tecido flexível conectada à porta de enchimento prevenindo qualquer vazamento do material recalado.

A altura alcançada pelo tubo de geotêxtil tecido para cada enchimento e sua capacidade volumétrica de retenção deve ser rigorosamente atendida, uma vez que este parâmetro permite assegurar o volume retido e o tempo para execução do serviço.

Deverá ser informado o fator de segurança do tubo geotêxtil tecido, o mesmo deverá ser $\geq 3,00$ sempre em função da densidade do material que está sendo bombeado. Em se tratando de materiais contaminados este dado é de extrema importância para segurança operacional do sistema.

4. DIMENSÕES

DIMENSÕES (M)	ALTURA MÁXIMA DE ENCHIMENTO (m) *	CAPACIDADE DE CONTENÇÃO (m ³)	FATOR DE SEGURANÇA INDICADO	VOLUME DESAGUADO (m ³ /m)**
8,30 m de largura x 30,00 m de comprimento X 18,30 m de circunferência – 3 flanges de enchimento	2,30	440	4,4	14,5

BOMBA SUBMERSÍVEL PARA
DRENAGEM
SAE ETA OOO ET BSDR A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	09					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadirs					
	Edição	0	1	2	3	4	

BOMBAS SUBMERSÍVEIS PARA DRENAGEM

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de conjuntos moto-bombas submersíveis, a serem instalados para drenagem em Sistemas de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Conjuntos moto-bombas, conforme quantidades e características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Bases para o conjunto;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deustche Industrie Normen
ANSI - American National Standard Institute
SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MOTOBOMBA CENTRÍFUGA SUBMERSÍVEL - INSTALAÇÃO EM POÇO ÚMIDO

- Tipo construtivo: centrífuga diretamente acoplada ao motor elétrico, para instalação em poço úmido conforme desenhos de referência e Folhas de Dados anexas.
- Tipo de serviço: pesado e contínuo de até 24 horas por dia. Operando em paralelo ou isoladamente, podendo ainda a velocidade ser reduzida pela redução da frequência da corrente elétrica.
- Faixa de Operação / Critério de Seleção:
 - A faixa de vazão: indicada nas Folhas de Dados;
 - Curva característica (Q x H) continuamente decrescente;
 - Pressão com vazão nula: no mínimo 15% superior a altura total de elevação especificada, salvo indicação contrária na Folha de Dados;
 - A potência do motor deverá atender toda a faixa de operação da bomba com a variação da pressão e vazão;
 - O Proponente deverá atestar em sua proposta que verificou as condições operacionais e o arranjo proposto nos desenhos de referência, e que nada tem a contrapor a tais

instalações que possam afetar o rendimento das bombas, em qualquer situação operacional. Caso algum ajuste deva ser feito, isso deverá ser claramente indicado em sua proposta.

MOTOR ELÉTRICO

- Indução, trifásico, apropriado para operar em rotação reduzida pela redução da frequência da corrente elétrica;
- Classe de vedação IP68;
- Isolação classe H (180°C);
- Energia Elétrica: 380 V, trifásica e 60 Hz;
- Entrada dos cabos projetada para incorporar as funções de selo e alívio de tensão dos cabos.
- Obs.: Tolerâncias do motor devem ser conforme item 6.3 da NBR 7094 para valores garantidos.

ACESSÓRIOS DESEJADOS

- Cabo elétrico flexível;
- Cabo guia em aço inox 316;
- Sensores de temperatura para proteção do motor;
- Detectores de vazamento pelo selo;
- Pêras para medição e controle de nível do poço de bombeamento.

O Proponente deverá indicar os demais acessórios que se fizerem necessários e que não foram discriminados por esta especificação.

PINTURA EPOXI ou BORRACHA CLORADA

A moto bomba deverá receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento interna e externamente adequadas às condições de operação conforme padrão Epóxi ou borracha clorada do Fabricante, conforme Plano de Pintura a ser apresentado para aprovação da companhia de saneamento.

Foram tomadas como referência, no projeto de engenharia, bombas submersíveis de fabricação FLYGT.

4 ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

GERAL

Deverão ser realizados ensaios e testes inspecionados de funcionamento e desempenho dos conjuntos moto-bombas, com a elaboração de relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação pela companhia de saneamento, antes do embarque dos equipamentos. A companhia de saneamento se reserva o direito de inspecionar as instalações de fábrica e testes do fabricante a qualquer momento e de manter um Inspetor credenciado para acompanhar a realização dos testes.

Se, durante os testes, o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional para a companhia de saneamento. Os testes e ajustes deverão ser refeitos, até que os equipamentos tenham funcionamento satisfatório.

ENSAIO HIDROSTÁTICO

A carcaça da bomba será submetida em fábrica aos testes hidrostáticos por um período de 30 minutos, com pressão entre 1,5 a 2,0 vezes a pressão de trabalho, ou 1,25 vezes a pressão de trabalho máxima permissível para aquela peça.

TESTE DE DESEMPENHO

O conjunto moto bomba deverá ser testado conforme norma da ABNT-MB 1032 (NBR 6400) ou ISO 2548 Classe C levantando-se o ponto de funcionamento e cinco outros pontos adequadamente escolhidos; verificando contra curva padrão fornecida na proposta, na velocidade de rotação nominal.

As tolerâncias serão aquelas previstas pela ABNT MB 1032 (NBR 6400).

TESTE DO MOTOR

Os motores serão submetidos aos seguintes testes, segundo as normas NBR – 5383 e NBR - 7094.

- Teste de Alta Tensão ou Tensão Aplicada;
- Teste de Resistência de Isolamento.

BALANCEAMENTO DINÂMICO

Todo o conjunto girante deverá ser balanceado dinamicamente, conforme norma ABNT NBR 8008.

5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS DO FLUÍDO A RECALCAR

Indicação conforme Folha de Dados

Fluídos:

[A] Água de gotejo das bombas;

Anexo

• FOLHA DE DADOS.

UNIDADE		SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS
FASE DO PROCESSO		DRENAGEM DE ÁGUA DE GOTEJO DAS BOMBAS
TAG		BDP – 01
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO		
Serviço		Intermitente com controle de nível.
Líquido		Água de gotejo das bombas
Esquema Operacional		1
Vazão Total	(m³/h)	72 (0,02 m³/s)
Vazão Por CMB	(m³/h)	72 (0,02 m³/s)
AMT	(mca)	5,00
Pressão de Descarga	(bar)	
Pressão de Sucção	(bar)	
Pressão Diferencial	(bar)	
Temperatura	(°C)	10 a 30
Viscosidade	(CS/SSU)	1
Densidade	(kg/dm³)	1
Pressão de Vapor	(bar @30°C)	0,04
Npsh Disponível	(m)	
Nível Mínimo	(m)	711,90
DESEMPENHO		
Rendimento	(%)	Mínimo 53
Velocidade	(RPM)	Pelo Fabricante
Pot.Cons.-Proj.Max.	(kW)	4,4
NPSH Requerido	(m)	
Curva Característica		Pelo Fabricante
DESCRIÇÃO E ACESSÓRIOS		
Fabricante Bomba		ITT Industries
Quantidade		1 unidade
Modelo		FLYGT BIBO 2102
Tipo		Centrífuga Submersível em Poço Úmido
Acessórios		Sensor de Temperatura do Enrolamento do Motor Detector de Vazamento pelo Selo Mecânico
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO		
Carcaça/Rotor		ASTM A-48 Gr C
Eixo/Bucha		ASTM 1045
Rolamentos		Pelo Fabricante. Vida B10- 40.000 h mínimo.
Selo Mecânico		Duplo – Carbeto de Tungstênio
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS		
Bocal Sucção	mm (DN)	Pelo Fabricante
Bocal Recalque	mm (DN)	100
Norma dos Bocais		ANSI B-16.5 – CLASS 150#
Diâmetro do Rotor	mm (DN)	Pelo Fabricante
MOTOR		
Pot.Recomendada	(kW)	Pelo Fabricante
Velocidade	(RPM)	Nominal Pelo Fabricante
Fase/Ciclos/Volts		3/60Hz/380 V
Tipo		Indução, adequado a operar sob variação de

BOMBAS SUBMERSÍVEIS PARA DRENAGEM
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

		freqüência de até 50%.
Carcaça		Pelo Fabricante
Classe de Isolamento		H – (180°C)
Fabricante		

COMPORTAS EM AÇO INOXIDÁVEL

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	07					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

1 COMPORTAS EM AÇO INOXIDÁVEL

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de comportas de superfície fabricadas em aço inox a serem instaladas na ETA.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Comportas em Aço Inoxidável, conforme quantidades e características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Elementos de vedação, conforme a necessidade;
- Peças de acoplamento;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto da Estação de Tratamento de Água:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas

normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A SAE CATALÃO apresentará, na época da aquisição dos flocladores, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela SAE CATALÃO, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos no item 1.1.3 da Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da SAE CATALÃO.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DESCRIÇÃO

As comportas serão montadas nas paredes, tendo as finalidades de admissão de água quando aberta e de bloqueio quando fechada.

O quadro, tampa, guias, luvas em aço inoxidável AISI 304. Sede, Haste, em aço inoxidável AISI 304 ou alumínio extrusado liga 6061-T6. Cunhas em bronze ASTM B147 liga 8A. Chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, em aço inoxidável AISI 304.

Serão construídas de acordo com a norma AWWA C-501, reforçadas com nervuras, para evitar deformações. Deverão dispor de cunhas em números convenientes e devidamente distribuídas de forma a permitir ajustes e evitar vazamentos.

Todas as partes das comportas deverão ser projetadas para suportar as cargas hidráulicas solicitantes na abertura, no fechamento e quando fechadas, estando um dos lados vazio. O coeficiente de segurança não deverá ser menor que 5.

O máximo vazamento permissível, para condições normais de trabalho, deverá ser de 1,2 l/min por metro de perímetro.

As comportas serão providas de cunhas laterais para condições em que a pressão da água for favorável (fluxo positivo) à vedação e de cunhas laterais e cunhas de topo para condições em que a pressão da água for desfavorável à vedação (fluxo negativo).

As comportas deverão possuir quadros para fixação em parede, através de parafusos chumbadores.

Os suportes, quadros, gavetas, guias e demais peças que sofrem acoplamento, deverão ter as faces

de encosto usinadas, visando o paralelismo na montagem da comporta.

GAVETAS

As gavetas serão construídas em uma única peça, com nervuras horizontais e verticais integralmente fundidas. Deverá ser previsto um ressalto em cada lado, estendendo-se em todo o comprimento de gaveta, devendo ser usinada todas as superfícies com uma folga de 1,58 mm (1/16") entre o ressalto da gaveta e a ranhura da guia da comporta.

Para vedação deverão ser previstos na gaveta assentos de bronze os quais deverão ser usinados de forma a garantir uma estanqueidade através de bom acabamento superficial.

As cunhas deverão ter todas as superfícies de contato usinadas e encaixadas em rasgos de apoios da gaveta, para evitar rotações ou movimentos laterais indesejáveis. Elas deverão ser fixadas à gaveta com parafusos e porcas de aço inoxidável, bem como deverão ter parafusos com contra porca de ajustamento do mesmo material.

Os apoios para cunhas laterais e para as cunhas de topo e fundo, quando necessários, serão integralmente fundidos nas gavetas e usinados para receber as cunhas ajustáveis de bronze. Deverá ser previsto no centro vertical (coincidente com o eixo do pedestal) e acima do centro horizontal um alojamento para porca, integralmente fundido, para encaixe da porca de bronze de empuxo.

GUIAS

As guias deverão ser únicas, projetadas para suportar o empuxo total devido à pressão de água e à ação das cunhas. Estas deverão ter todas as superfícies de contato usinadas e folga de 1,58 mm (1/16") entre o ressalto da gaveta e a ranhura da guia. As guias deverão ser de tal comprimento que retenham o ressalto em, pelo menos, metade da gaveta na posição completamente aberta.

Para fixação das guias no quadro deverão ser previstos parafusos de aço inoxidável e deverão ser fixadas por pinos de encaixe para prevenir qualquer movimento relativo entre as guias e a estrutura.

Os assentos das cunhas de bronze deverão estar firmemente unidos aos apoios usinados nas guias.

As guias se estenderão acima da sede em comprimento tal que abrigue pelo menos a metade da altura vertical da gaveta quando esta esteja na posição totalmente aberta.

Quando necessário, para possibilitar a abertura completa da comporta, o quadro deverá prolongar-se para cima do nível dos passadiços, tipo "self-contained".

QUADROS

Todas as superfícies de contato da estrutura de cada quadro deverão ser usinadas. Para vedação, o quadro deverá possuir assentos de bronze em sua parte frontal, usinados com acabamento superficial rigoroso.

Estes assentos de bronze (quadro e gaveta) deverão ser usinados e as cunhas ajustadas, para que a folga entre assentos não seja superior a 0,1 mm. A face posterior da estrutura do quadro deverá ser usinada para ser montada através de chumbadores em paredes de concreto. Para as comportas sujeitas à pressão de água contrária à vedação, o quadro deverá ser provido de rasgos fundidos, usinados, para encaixe de cavilhas que receberão cunhas de topo e fundo.

HASTE

As hastes operacionais das comportas serão de tamanho suficiente para suportar sem deformações permanentes ou distorções, os esforços causados pelas forças normais de operação. As hastes serão fabricadas em barras circulares de aço inoxidável com acabamento em frio. Quando compostas por dois ou mais segmentos, serão usadas luvas do mesmo material da haste, rosqueadas e chavetadas. No caso de hastes ascendentes, deverá ser providenciados batentes limite máximo e mínimo a fim de evitar sobredeslocamentos da tampa em ambas as direções.

À parte rosqueada existente em cada haste deverá ser unida por acoplamento de bronze ou aço inoxidável rosqueado e chavetado ou furado e chavetado, por pinos. Todas as roscas e acoplamentos chavetados de tamanhos iguais deverão ser intercambiáveis.

As guias de cada haste deverão ser de ferro fundido com embuchamento de bronze montado em suporte de ferro fundido ou aço inox; elas deverão ser ajustáveis em duas direções e deverão ser espaçadas em intervalos suficientes para suportar adequadamente as hastes.

QUANTIDADE

As quantidades e dimensões das comportas a serem fornecidas serão conforme quadro abaixo.

Quadro 1 - Quantidade e Dimensões.

Qtde. Unid.	Tipo X Dimensões - mm	Mancal Intermediário	Pedestal
04 CJ	C.S. – Acionamento manual – conforme projeto, 600 x 600 mm	DE ACORDO COM O FABRICANTE	SIM

COMPORTAS EM PRFV
SAE ETA ET CFVD A 2022 - ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Jun/14					Notas
	Nº Folhas	3					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 COMPORTAS EM PRFV

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de comportas fabricadas em Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro - PRFV a serem instaladas na ETA Catalão.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Comportas em PRFV, conforme quantidades e características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Peças de acoplamento;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações

da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A SAE CATALÃO apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela SAE CATALÃO, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos no item 1.1.3 da Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da SAE CATALÃO.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A comporta em PRFV deverá ser construída com resina éster vinílica compatível com a finalidade e meio, em estrutura multilaminares com núcleo em material composto que apresente as seguintes características físicas:

- Módulo de compressão: 200 N/mm² conforme ISO 844;
- Módulo de flexão: 900 N/mm² conforme DIN 53457;
- Resistência à tração através das camadas: 2,3 N/mm² conforme a ASTM C 297;
- A inércia dos perfis de reforço serão maiores que 1100cm⁴ no afastamento projetado;
- A deflexão máxima não exceda 1/200 da dimensão;
- O acabamento será integralmente em “Gel-Coat” com inibidor de raios ultravioleta, sendo a espessura mínima de 0,5mm;
- A haste e sua fixação na comporta será em aço inox 304 com mínimo de 1”.

As guias das comportas serão do tipo 'sobreposta' para serem montadas nas paredes de mesmo plano das comportas ou do tipo 'embutida' nas paredes laterais de um canal, sendo que o fabricante deverá fornecer os parafusos chumbadores, em aço inoxidável 304, com porcas e arruelas e elementos de vedação em borracha neoprene, para a instalação das mesmas.

O acionamento da comporta será por meio de atuador elétrico, porém serão dotadas de volantes para acionamento manual em caso de falta de energia. O esforço manual no volante deve ser de, no máximo, 135 Nm, com a utilização, se necessário, de rolamentos axiais.

1.4 CAIXA DISTRIBUIDORA DE VAZÃO DE ÁGUA BRUTA (DAB)

FOLHA DE DADOS 01:

Quantidade: 01 unidades;

Tipo: Stop Log;

Acionamento com pedestal;

Dimensões: 0,70 x 0,40 m de passagem;

Conforme detalhe no desenho: SAE ETA DAB HI 0001 A 2022 a SAE ETA DAB HI 0006 A 2022.

FOLHA DE DADOS 02:

Quantidade: 03 unidades;

Tipo: Stop Log;

Acionamento manual;

Dimensões: 1,30 x 0,40 m de passagem;

Conforme detalhe no desenho: SAE ETA DAB HI 0001 A 2022 a SAE ETA DAB HI 0006 A 2022.

1.5 CALHA PARSHALL ETA EXISTENTE

FOLHA DE DADOS 01:

Quantidade: 02 unidades;

Tipo: Stop Log;

Acionamento com pedestal;

Dimensões: 0,75 x 1,00 m de passagem;

Conforme detalhe no desenho: SAE ETA PEE HI 0001 A 2022 a SAE ETA PEE HI 0005 A 2022.

CALHA PARSHALL

SAE ETA OOO ET CPAR A 2022 R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	4					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

CALHA PARSHALL

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de calha medidora de vazão do tipo Parshall, a ser empregado em Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- 01 (uma) calha Parshall;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2. GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação do dispositivo deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MATERIAL

Resina Plástica Reforçada com Fibra de Vidro

CARACTERÍSTICAS

Local de instalação: canal de água bruta

Quantidade: 01

Dimensão da Garganta (W): 61 cm (em destaque na Tabela 1.9.1)

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REFERÊNCIA

Ver ilustração da folha seguinte.

Figura 1.9.1: Planta e corte esquemáticos da Calha Parshall

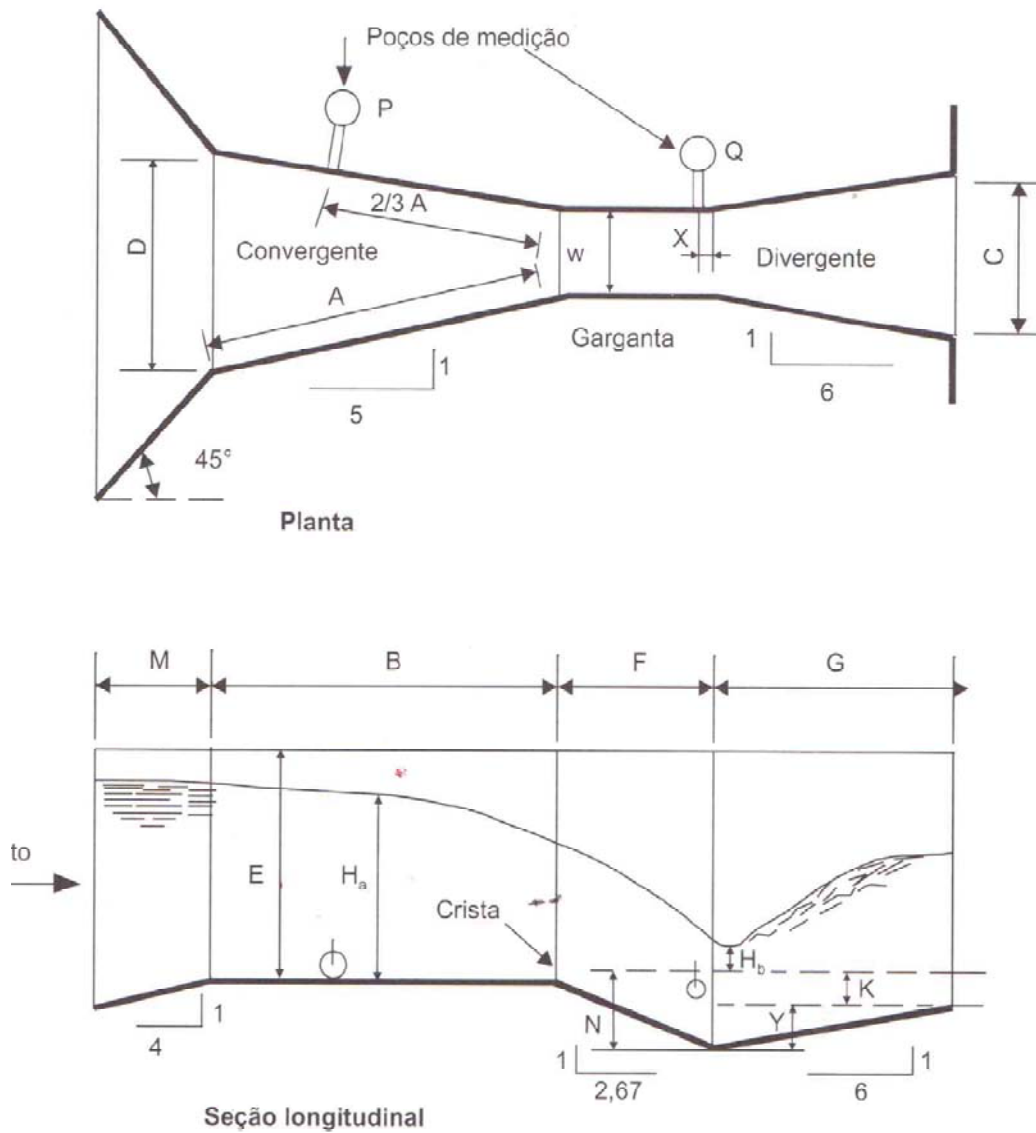


Tabela 1.9.1: Dimensões da Calha Parshall (cm)

Tabela 7.3 Dimensões do vertedor Parshall (cm) e vazão com escoamento livre (L/s).

w	A	B	C	D	E	F	G	K	N	X	Y	Vazão
2,5	36,3	35,6	9,3	16,8	22,9	7,6	20,3	1,9	2,9	-	-	0,3 a 5,0
7,6	46,6	45,7	17,8	25,9	45,7	15,2	30,5	2,5	5,7	2,5	3,8	0,8 a 53,8
15,2	61,0	61,0	29,4	40,3	61,0	30,5	61,0	7,6	11,4	5,1	7,6	1,4 a 110,4
22,9	88,0	86,4	38,0	57,5	76,3	30,5	45,7	7,6	11,4	5,1	7,6	2,5 a 252,0
30,5	137,2	34,4	61,0	84,5	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	3,1 a 455,9
45,7	144,9	42,0	76,2	102,6	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	4,2 a 696,6
61,0	152,5	49,6	91,5	120,7	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	11,9 a 937,3
91,5	167,7	64,5	122,0	157,2	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	17,3 a 1.427,2
122,0	183,0	79,5	152,5	193,8	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	36,8 a 1.922,7
152,5	198,3	94,1	183,0	230,3	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	45,3 a 2.423,9
183,0	213,5	209,0	213,5	266,7	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	73,6 a 2.939,8
213,5	228,8	224,0	244,0	303,0	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	85,0 a 3.437,7
244,0	244,0	239,2	274,5	349,0	91,5	61,0	91,5	7,6	22,9	5,1	7,6	99,1 a 3.950,2
305,0	274,5	427,0	366,0	475,9	122,0	91,5	183,0	15,3	34,3	-	-	200,0 a 5.660,0

DUCHAS DE EMERGÊNCIA
SAE ETA OOO ET DELO A 2022 R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	3					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 DUCHAS DE EMERGÊNCIA COM LAVA – OLHOS

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de Chuveiros de Emergência com Sistema Lava-olhos, a serem instalados no Sistema de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Chuveiros de emergência com sistema lava-olhos, conforme quantidades e características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Peças de acoplamento;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações

da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

FUNÇÃO:

Lavagem corporal em emergência caso haja acidente envolvendo produtos químicos.

TIPO DE ACIONAMENTO:

Por alavanca para o chuveiro e automático para a lavagem dos olhos e rosto.

MATERIAS:

Tubulação, conexões, filtro, pia e saídas de água deverão ser em aço inoxidável AISI 304.

ACESSÓRIOS:

- Regulador de Pressão e de fluxo;

- Filtro Y

DIMENSÕES:

- Altura Total (entre plataforma e a geratriz superior da ducha): 2.100 mm.
- Altura do lava-olhos (entre a plataforma e o topo da pia): 1.000 mm.
- Altura até o fundo: 2.400 mm.

1.4 DOCUMENTOS TÉCNICOS E TRANSPORTE

Deverão ser aprovados pela SAE CATALÃO os seguintes documentos técnicos, sempre com uma cópia digital, como condição prévia da liberação para embarque dos equipamentos:

- 3 (três) vias dos desenhos definitivos de montagem dos equipamentos;
- 3 (três) vias dos desenhos em corte dos equipamentos, com a indicação de suas peças componentes;
- 3 (três) vias dos manuais de operação e manutenção;
- 3 (três) vias dos relatórios de testes;
- 3 (três) vias dos certificados de testes.

Deverão ser fornecidas 4 (quatro) cópias dos Manuais de Instruções de Instalação, Operação e Manutenção, incluindo os cuidados, tolerâncias e recomendações que garantam o bom desempenho dos equipamentos fornecidos.

1.5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

Locais de instalação:

Polímero – 01 un

CONJUNTO MOTO-BOMBA CENTRÍFUGA RADIAL
EAT ZONA ALTA
SAE ETA 000 ET EATA A 2022 R00

CONTROLE INTERNO	Data	02/10/2022					Notas
	Nº. Folhas	12					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

CONJUNTO MOTO-BOMBA CENTRÍFUGA RADIAL

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de conjuntos moto-bombas centrífugas radiais, a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Conjuntos motor-bombas (MB) centrífugas radiais;
- Peças de acoplamento entre as bombas e os motores;
- Peças de fixação e de vedação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante e manômetros;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes:

- Memoriais
- Listas de materiais
- Desenhos do projeto

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela

companhia de saneamento de equipamentos, de uma forma geral, incluindo conjuntos elevatórios por bombas centrífugas radiais.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até mesmo a rejeição de parte ou de todo o equipamento ofertado, conforme o caso.

O Fornecedor deverá compreender o funcionamento do sistema hidráulico projetado e garantir que o equipamento ofertado atenda a todas as condições operacionais previstas.

A companhia de saneamento apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela companhia de saneamento, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos na Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da companhia de saneamento.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

Todos os materiais, componentes e equipamentos dos conjuntos deverão ser fabricados prioritariamente conforme as normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBAS

Deverão ser fornecidas bombas horizontais, acoplamento fechado, com sucção horizontal e recalque vertical, dotada de sistema de ejetor.

As bombas deverão ser entregues com furos para escorva, manômetros para o recalque (com fecho de três vias, escala em bar e tolerância 1,5%) e dreno plugados. Os bocais de sucção e descarga Também deverão estar plugados.

Os conjuntos elevatórios deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita sob todas as condições de serviço previstas, hidráulica e mecanicamente, isoladamente e em paralelo, em etapa inicial e/ou final (admitindo-se troca de rotor) e qualquer que seja a combinação das possíveis formas de acionamento das bombas, conforme definições do projeto. Pelo fato de se tratar de um equipamento com características singulares, ressalta-se a necessidade do Proponente e do Fabricante ter pleno entendimento do Projeto.

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que, quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse aos limites impostos nas normas do Hydraulic Institute, última edição. A lubrificação das bombas deverá ser através da própria água recalçada.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta. Os materiais citados nesta Especificação

Técnica, para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela companhia de saneamento:

- As carcaças, quando forem de ferro fundido (neste caso conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar), deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado e a conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do rotor;
- Os rotores - ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados;
- Os anéis de desgaste - bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar;
- Os eixos de transmissão - aço SAE 1045 ou similar;
- Base - aço carbono estrutural, de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor;
- Os parafusos e chumbadores - aço inoxidável AISI 304.

Nos casos em que a velocidade periférica do rotor for superior a 40 m/s deve-se utilizar um dos seguintes materiais, pela ordem: ferro fundido nodular, bronze ou aço inoxidável, observadas as condições de projeto.

Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, com duração mínima prevista de 100.000 (cem mil) horas de serviço e deverão suportar todos os esforços axiais e radiais resultantes.

Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma AWWA C-207. As conexões de interligação da bomba aos barriletes de sucção e de recalque (reduções) deverão ser dotadas de proteção anti-corrosiva e de pintura de acabamento adequada, a ser informada na Proposta Técnica.

As bombas deverão ser providas de plaqueta de identificação de material não corrosível, afixada em local facilmente visível, e deverá conter no mínimo os seguintes dados e condições de serviço dos equipamentos: marca; ano de fabricação; modelo; número de série do equipamento; diâmetro original do rotor; rotação nominal; vazão; altura manométrica total; potência efetiva.

MOTORES

Os motores elétricos serão de indução, assíncronos, com rotor em gaiola e no mínimo a classe de isolamento 'F' e fator de serviço de 1,1. Os motores deverão ser apropriados para conjugado de partida normal, operação contínua na potência nominal de placa e com suficiente conjugado de partida e capacidade térmica para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento.

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra a faixa de potência consumida pela bomba nas condições de serviço.

Os motores deverão ser construídos e testados de acordo com as normas respectivas da ABNT. Deverão ser apropriados para partida direta e trabalho ao tempo. Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder aos estabelecidos pela ABNT.

Os mancais dos motores deverão permitir fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária.

4. ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

GERAL

Deverão ser realizados ensaios e testes inspecionados de funcionamento e desempenho dos equipamentos, com a elaboração de curvas e relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação pela companhia de saneamento, antes do embarque dos equipamentos. A companhia de saneamento se reserva o direito de inspecionar as instalações de fábrica e testes do fabricante a qualquer momento e de manter um Inspetor credenciado para acompanhar a realização dos testes.

Se, durante os testes, o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional para a companhia de saneamento. Os testes e ajustes deverão ser refeitos, até que os equipamentos tenham funcionamento satisfatório.

Testes Hidrostáticos

- Todos os conjuntos deverão ser submetidos a teste hidrostático, com pressão igual a 1,5 vezes a de Shut-Off ou 2,0 vezes a de trabalho, adotando-se a que for mais elevada, mantendo-se a pressão interna durante o tempo necessário para verificar possíveis anomalias.

Testes de Desempenho

- Cada bomba deverá ser testada de acordo com as normas HIS, testando-se as bombas na rotação nominal e nas demais definidas no Projeto, levantando-se pelo menos 6 (seis) pontos dispostos ao longo da curva característica da bomba, incluindo-se o de Shut-Off, os pontos de serviço especificados (vazão e altura manométrica total) e os demais, dois abaixo e dois acima dos pontos de serviço extremos.
- Nos testes das bombas deverão ser empregados os respectivos motores adquiridos para seu acionamento.
- As informações dos testes deverão incluir: vazões, alturas manométricas totais, potência consumida pela bomba (BHP), potência hidráulica (WHP), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação das bombas e NPSH requerido.

As tolerâncias admissíveis nos testes de performance das bombas serão os estabelecidos pelo HIS - Hydraulic Institute Standards (Bombas nível A). O Fornecedor também deverá realizar ensaios de Vibração, de Nível de Ruído, de NPSH e de Balanceamento Dinâmico. A medição da vibração, tanto em fábrica, quanto no campo, será feita com o conjunto montado com a bomba, o motor e a base, devendo os valores medidos estar em conformidade com os limites fixados pela Norma NBR 7094.

Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser calibrados por laboratórios de empresas especializadas, atendido sempre o prazo de validade das calibrações, conforme as exigências do INMETRO. O Fornecedor deve apresentar para o inspetor da companhia de saneamento os certificados de calibração dos instrumentos a serem utilizados nos testes, antes da realização dos mesmos na fábrica. Caso contrário, os testes não serão considerados válidos para efeito de qualificação dos equipamentos e para atendimento desta especificação.

Deverão ser fornecidas cópias certificadas dos resultados de todos os testes realizados. A relação de testes a que o motor e a bomba foram submetidos, as cópias certificadas, bem como as normas que foram empregadas na execução destes constarão do relatório da inspeção.

A inspeção dos equipamentos pela companhia de saneamento não isentará o Fornecedor de suas responsabilidades quanto à qualidade e operacionalidade do equipamento ou de qualquer outra responsabilidade imposta pela lei ou pelo Contrato de Execução da Obra.

Se os valores de rendimento obtidos nos testes de fábrica ou os de desempenho em campo forem inferiores aos valores aqui especificados ou os informados pelo Fornecedor, a bomba será recusada, assim como no caso do equipamento não atender às demais exigências estabelecidas no Projeto, especialmente quanto a esta especificação e à Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

A aceitação dos motores será feita mediante a aprovação nos testes de Tipo, estabelecidos conforme as normas NBR 5383 e NBR 7094, que serão realizados na própria fábrica dos motores, e aprovação de desempenho em campo. O motor elétrico somente será aceito se o valor do seu rendimento, obtido no teste feito em fábrica e do desempenho em campo, for igual ou superior ao valor do Rendimento Mínimo Admissível, e se atender às demais exigências estabelecidas no Projeto, especialmente quanto a esta especificação e à Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

5. PEÇAS SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação de peças sobressalentes deverá ser definida pelo Fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

6. PROPOSTA

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados técnicos e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações técnicas e demais elementos do Projeto, sendo considerada essencial a apresentação do relacionado a seguir (todas as grandezas em unidades métricas):

- Materiais e padrões do fabricante;
- Normas de fabricação dos equipamentos e dos materiais utilizados;
- Desenhos do equipamento;
- Rotação da bomba para as condições de projeto;
- Curvas características das bombas para os rotores máximo, mínimo e escolhido;
- Curva de rendimento;

- Curva de potência consumida pela bomba;
- Curva do NPSH requerido;
- Condições nominais de funcionamento e limites de trabalho;
- Dimensões gerais e peso dos equipamentos;
- Dimensões dos rotores máximo, mínimo e escolhido;
- Catálogos técnicos e de manutenção dos equipamentos;
- Tipo de pintura utilizada, especificando Primer e tintas de acabamento;
- Folhas de Dados da bomba e do motor, preenchidas;
- Características técnicas dos mancais;
- Características dos acoplamentos, quando for o caso;
- Demais condições estipuladas e informações solicitadas nesta especificação e na Geral;
- Cronograma de fabricação, ensaios, testes e entrega dos materiais ou equipamentos;
- Lista com especificações e quantidades das peças sobressalentes;
- Lista com especificações e quantidades de acessórios e ferramentas especiais.

7. DOCUMENTOS TÉCNICOS

Deverão ser aprovados pela companhia de saneamento os seguintes documentos técnicos, sempre com uma cópia digital, como condição prévia da liberação para embarque dos equipamentos:

- 3 (três) vias dos desenhos definitivos de montagem dos equipamentos;
- 3 (três) vias dos desenhos em corte dos equipamentos, com a indicação de suas peças componentes;
- 3 (três) vias dos manuais de operação e manutenção;
- 3 (três) vias dos relatórios de testes de performance e do NPSH requerido com suas respectivas curvas;
- 3 (três) vias dos certificados de testes.

Os equipamentos deverão ser entregues montados de forma a requerer o mínimo de montagens e ajustes no local da obra, salvo se permitido em contrário pela companhia de saneamento.

O transporte dos equipamentos, peças e acessórios deverá ser efetuado em condições de segurança e o armazenamento dos mesmos se dará no almoxarifado da obra, no município e local escolhidos pela companhia de saneamento, onde será realizada a inspeção de recebimento, supervisionada pela companhia de saneamento.

8. MONTAGEM E TESTES DE CAMPO

A Empreiteira (ou seu preposto) se responsabilizará pela montagem e instalação dos conjuntos, com base no projeto de engenharia, no projeto de montagem do equipamento e nas recomendações do Fabricante. Essa operação deverá ser acompanhada por representante qualificado do Fabricante.

Após as instalações terem sido completadas e o equipamento interligado ao sistema, deverá ser dada a partida inicial do conjunto em data previamente aprovada pela companhia de saneamento. A operação deverá ser acompanhada pelo Fabricante. Serão aferidos os níveis de ruído e de vibração e medidos o aquecimento dos mancais e a pressão na sucção e no recalque.

Se quaisquer ajustes ou correções forem necessários nos conjuntos, os mesmos deverão ser processados sem qualquer ônus adicional a companhia de saneamento, após o que serão verificados novamente em operação. A aceitação do equipamento ficará condicionada aos resultados finalmente obtidos.

9. GARANTIA

O Fornecedor deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material, fabricação, montagem ou danos de transporte por um período mínimo de 24 meses a contar da data de entrega dos equipamentos e de 12 meses do seu funcionamento inicial. Essa garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros. Ainda devem ser asseguradas as garantias definidas pela Lei Federal 8.078, de 11/set/90.

Em caso de falhas no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a companhia de saneamento. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o fornecedor se obriga a substituir esta peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a companhia de saneamento.

10. CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

Deverão ser implantados dois conjuntos motor-bomba semelhantes em etapa única, sendo dois operando e um reserva, com as seguintes características típicas previstas para efeito de projeto:

BOMBA CONSIDERADA

- Vazão = 48,0 L/s;
- AMT máx = 30,00 mca;
- AMT mín. = 24,00 mca;
- Quantidade 3 conjuntos (sendo 1 reserva)
- Tipo e instalação Centrífuga radial
- Modelo de referência Imbil – ITAP 125-260
- Rendimento 77,6 %
- Diâmetro do Rotor 249,40 mm
- Potência 24,75 cv
- NPSH requerido 3,00 mca
- Rotação 1.750 rpm

MOTOR CONSIDERADO

- Potência 30,00 cv
- Rotação 1.750 rpm
- Modelo de referência WEG/W22 Plus, 4 polos
60 Hz, 180M
- Tensão 380 V


ANEXO

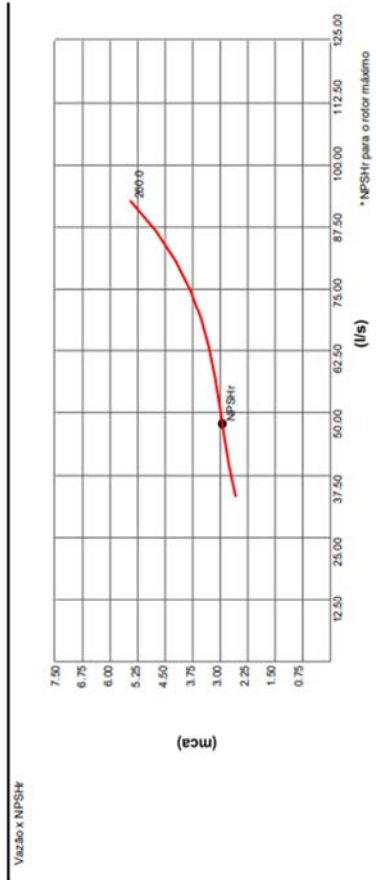
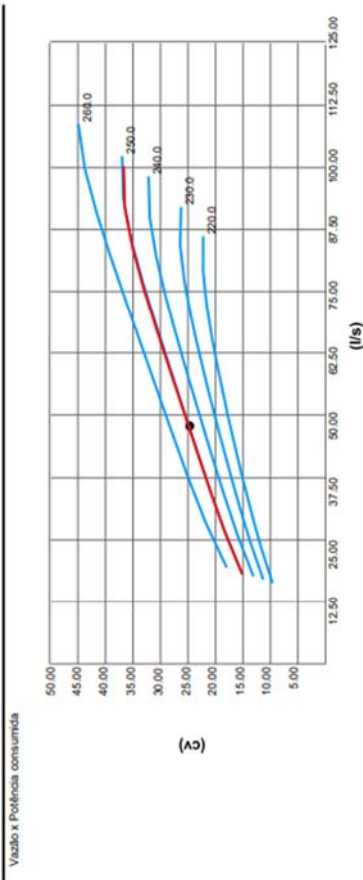
- Folha de dados;
- Curva da bomba.


FOLHA DE DADOS – ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE RETROLAVAGEM

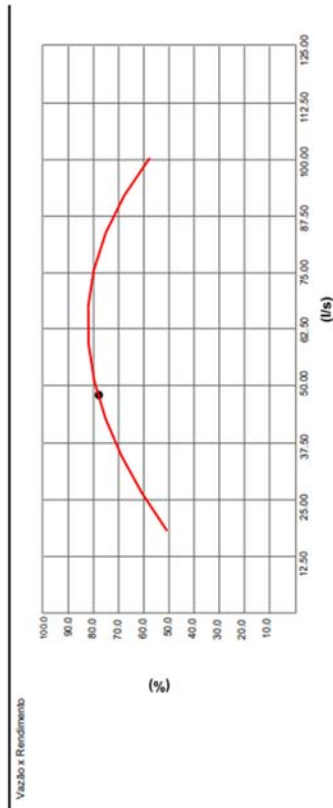
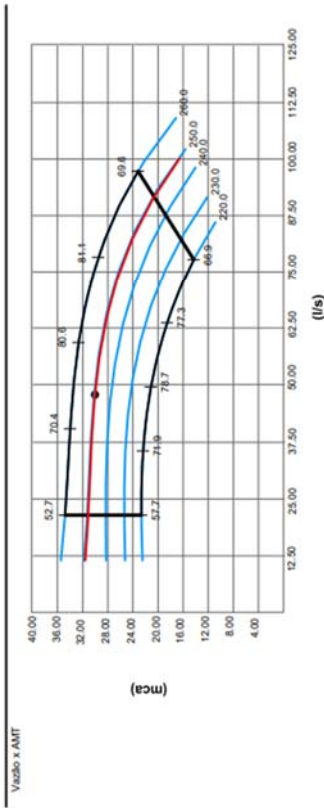
ELEVATÓRIA: DE ÁGUA ÁGUA TRATADA ZONA ALTA		ESPECIF. TÉCNICA:	QTD:	2+1 ud	
TIPO DE BOMBA: CENTRÍFUGA RADIAL		MONTAGEM: HORIZONTAL			
CONDIÇÕES DE SERVIÇO					
LIQUIDO: ÁGUA TRATADA ZONA ALTA		PRESSÃO ESTÁTICA NA SUÇÃO: mca			
EROSÃO/CORROSÃO POR:		PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA SUÇÃO: mca			
SÓLIDO EM SUSPENSÃO: TAMANHO MÁX. PARTÍCULA - mm		ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL: 30,0 mca			
DENS.: <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> MISTURA		NPSH DISPONÍVEL: 6,0 mca			
TEMPERATURA DE BOMBAMENTO: °C (T.B.)		SERVIÇO: <input checked="" type="checkbox"/> CONTÍNUO <input type="checkbox"/> INTERMITENTE h/dia			
ALTITUDE: m		LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ABRIGADA <input type="checkbox"/> AO TEMPO			
RPM DA BOMBA: 1.750 rpm		<input type="checkbox"/> SUBMERSA <input type="checkbox"/> ATM. CORROSIVA <input type="checkbox"/> ATM NÃO CORROSIVA			
RENDIMENTO MÍNIMO NAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO ≈ %		P/ BOMBAS VERTICAIS: DIMENS. DO POÇO PROF = m D = mm			
VAZÃO: 172,80 m³/h		L = m B = m NE = m NDz = m			
TESTE E INSPEÇÃO					
HIDROSTÁTICO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO		INSPEÇÃO DURANTE FABRICAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
PRESSÃO TESTE HIDROSTÁTICO: kg/cm² MAN.		INSPEÇÃO APÓS TESTE <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
DESEMPENHO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO					
NPSH: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO					
CONSTRUÇÃO (NOTA 1)					
FABRICANTE:	ROLAM.	VIDA (h)	FABRIC.	TIPO	SUBRF.
MODELO:	AXIAL				
SUCÇÃO:	RADIAL				
DESCARGA:	GAXETA - DIMENSÃO:		N.º DE ANÉIS		
N.º ESTÁGIOS:	TIPO DO ROTOR:	PROTEÇÃO ACOPL.:			
DIÂMETRO ROTOR – FORNECIDO: 249,4	MÁXIMO:	BASE:			
ROTOR BALANCEADO: <input type="checkbox"/> ESTATICAMENTE <input type="checkbox"/> DINAMICAMENTE	CONEXÕES, NPT-MANOM.		, DRENO , SUSPIRO		
CARÇAÇA: PROJETO kg/cm² MAN. °C	PESO, kgf – BOMBA + BASE + ACOPL.:		, MOTOR		
EIXO:	FURAÇÃO DOS FLANGES:				
SELO MEC. FABRIC.:	TIPO	ACOPLAM. FABRIC.:		TIPO:	
MATERIAIS (NOTA 1)					
CARÇAÇA:	SOBREPOSTA:				
ROTOR:	ANEL DE LANTERNA:				
EIXO:	SELO MECÂNICO:				
ANEL DE DESGASTE:	ACOPLAMENTO:				
BUCHA DE EIXO:	PROT. ACOPL.:				
BUCHA CX. GAXETAS:	BASE:				
ANEL DE GAXETAS					
DESEMPENHO (NOTA 1)					
CURVA DE DESEMPENHO N.º:	PARA ROTOR DIÂMETRO:		RPM		
CONDIÇÕES	C/DESCARGA FECHADA	NAS COND. SERVIÇO	A VAZÃO MÍNIMA	A VAZÃO MÁXIMA	
VAZÃO (m³/h)					
ALT. MANOM. TOTAL (mca)					
Rendimento (%)					
BHP					
NPSH REQUERIDO (mca)					
RESFRIAMENTO E LAVAGEM (NOTA 1)					
RESFR.: <input type="checkbox"/> MANCAL CX. GAX. <input type="checkbox"/> PEDESTAL <input type="checkbox"/> SELO	LAV. SELO: LÍQUIDO		m³/h		
ÁGUA RESFRI.: m³/h;	kg/cm² MAN; MAT. TUB		PRESSÃO: kg/cm² MAN; MAT. TUB		
MOTOR ELÉTRICO (NOTA 1)					
IDENTIFICAÇÃO:	FABRIC.		; MANCAIS:		; LUBRIF.:
HP; RPM; CARÇAÇA	ISOLAMENTO:		AUMENTO TEMP.		°C
FASES CICLOS VOLTS					
BOMBAS VERTICAIS (NOTA 1)					
TIPO:	LUBRIF. MANCAIS: <input type="checkbox"/> ÁGUA <input type="checkbox"/> ÓLEO <input type="checkbox"/> GRAXA				
SUBMERGÊNCIA MÍN REQUERIDA: m	ESFORÇO AXIAL: kg;		<input type="checkbox"/> PARA CIMA <input type="checkbox"/> PARA BAIXO		
MATERIAL DA COLUNA:	COLUNA REVEST.: <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM: MAT. REVEST.				
EIXO: CONSTRUÇÃO <input type="checkbox"/> ABERTA <input type="checkbox"/> FECHADA	MATERIAL DO MANCAL INTERM.:				
MANCAL: LOCALIZAÇÃO <input type="checkbox"/> CORPO DA BOMBA <input type="checkbox"/> INTERMEDIÁRIO					
NOTAS 1 – DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE NA SUA PROPOSTA.					

CURVA DA BOMBA - ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA ZONA ALTA

 Soluções em Bombamento CEIV 3.0		Gráficos de desempenho		
		Cliente	Projeto	Tag
SAE Catalão	Ampliação da ETA			
ITAP 125-260	1750 rpm	5 / 10 / 2022		
48.00 l/s	30.00 mca	Peso específico do fluido	1.00 kg/dm ³	
249.4 mm	77.6 %	Potência consumida	24.75 CV	



 Soluções em Bombamento CEIV 3.0		Gráficos de desempenho		
		Cliente	Projeto	Tag
SAE Catalão	Ampliação da ETA			
ITAP 125-260	1750 rpm	5 / 10 / 2022		
48.00 l/s	30.00 mca	Peso específico do fluido	1.00 kg/dm ³	
249.4 mm	77.6 %	Potência consumida	24.75 CV	



CONJUNTOS MOTO-BOMBA DE
CAVIDADE PROGRESSIVA
ELEVATÓRIA DE LODO PARA OS BAG'S
SAE ETA OOO ET BLBG A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	07					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

CONJUNTOS MOTO-BOMBA DE CAVIDADE PROGRESIVA

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de conjuntos moto-bombas de eixo horizontal simples estágio, tipo cavidade progressiva, a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Conjunto moto-bomba de eixo horizontal simples estágio, tipo cavidade progressiva, conforme características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Bases para o conjunto;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações

da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A companhia de saneamento apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela companhia de saneamento, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos na Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da companhia de saneamento.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CAVIDADE PROGRESSIVA

- Tipo: eixo horizontal conforme Folha de Dados, simples estágio;
- Tipo de rotor: de cavidade progressiva;
- Faixa de Operação / Critério de Seleção: Terão velocidade variável por inversor de frequência. O Proponente deverá indicar a máxima e a mínima velocidade operacional, que deverá ser atingida sem problemas operacionais, especialmente aquecimento do motor, caso exista a necessidade de ventilação forçada adicional, esta fará parte da proposta e deverá estar claramente indicada;
- Vazões e pressões: conforme as Folhas de Dados anexas;
- Potência do motor: deverá cobrir toda a faixa de operação da bomba. Os motores não deverão apresentar sobreaquecimento na condição de operação com vazão mínima;
- Velocidade máxima das bombas: não deverá exceder 300 rpm na vazão máxima;
- Tipo de vedação do eixo: por selo mecânico com injeção de água limpa de fonte externa ou engaxetamento, a critério do Fornecedor que deverá considerar as características do fluido bombeado;
- Tipo de mancais: rolamentos com vida mínima de B10 - 20.000 h;
- Tipo de lubrificação dos mancais: graxa.

MATERIAIS

As características dos materiais serão selecionadas pelo Fornecedor considerando as características do fluido bombeado, entretanto os materiais abaixo deverão ser adotados para as peças indicadas:

- Parafusos e porcas em aço inox;
- Vedação do eixo se for por gaxetas estas serão em Teflon ou material isento de amianto.

Não serão aceitas gaxetas em material que tenha por base o amianto.

MOTORES ELÉTRICOS

As características estão indicadas na Folha de Dados, sendo:

- Tipo: de indução, rotor gaiola, trifásico – TFVE;

- Corrente: 380 Vca / trifásica / 60 Hz;
- Grau de proteção: conforme folha de dados;
- Tolerâncias do motor devem ser conforme item 6.3. da NBR-7094 para valores garantidos.
- Acessório: Placa de ligação com bornes

ACESSÓRIOS

- Base metálica de ferro fundido ou perfil laminado padrão (chapa dobrada somente com aprovação prévia da companhia de saneamento), com os chumbadores, parafusos niveladores e fixação do conjunto (tipo porca soldada ou rosca na base), conforme ABNT-PB 1502.
- Flanges com furação conforme ANSI B.16.5 Classe 150 psi FF.
- Ferramentas especiais de montagem e manutenção (opcionais);
- Válvula de segurança e tubulação de interligação entre a descarga e a sucção, de forma a garantir a integridade do conjunto em casos de vazão zero;
- Manômetros de sucção e descarga;
- Termostato de proteção contra superaquecimento da carcaça das bombas.

O Proponente indicará os demais acessórios que se fizerem necessários não constantes desta especificação.

OBSERVAÇÕES:

- A bomba deverá ser entregue com furos para escorva, manômetros, dreno e lubrificador “plugados” e os flanges fechados com madeira, presa por 4 parafusos;
- As bombas e os motores possuirão plaquetas em aço inoxidável com instrução básica de lubrificação.

Foram tomadas como referência, no projeto de engenharia, bombas de cavidade progressiva de fabricação Netzsch.

4 ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

GERAL

Deverão ser realizados ensaios e testes inspecionados de funcionamento e desempenho dos conjuntos moto-bombas, com a elaboração de relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação pela companhia de saneamento, antes do embarque dos equipamentos. A companhia de saneamento se reserva o direito de

inspecionar as instalações de fábrica e testes do fabricante a qualquer momento e de manter um Inspetor credenciado para acompanhar a realização dos testes.

Se, durante os testes, o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional para a companhia de saneamento. Os testes e ajustes deverão ser refeitos, até que os equipamentos tenham funcionamento satisfatório.

ENSAIO HIDROSTÁTICO:

As carcaças das bombas deverão ser submetidas, em fábrica, a testes hidrostáticos, por um período de 30 minutos, com pressão de 1,5 a 2,0 vezes a pressão de trabalho, ou 1,25 vez a pressão de trabalho máxima permissível para aquela peça.

TESTE DE PERFORMANCE

O conjunto moto bomba deverá ser testado conforme norma do "HIS-Hydraulic Institute *Standard*" levantando-se o ponto de funcionamento e cinco outros pontos adequadamente escolhidos, comparando a performance obtida com a da curva característica apresentada na proposta. Além da determinação do ponto de funcionamento será levantado o ponto de máxima vazão para o rotor escolhido.

TESTE DE SUCÇÃO (NPSH):

O equipamento a ser fornecido deverá ser testado na rotação nominal em seu parâmetro característico de cavitação. Os pontos escolhidos para ensaio deverão abranger no mínimo o ponto de funcionamento e o de máxima vazão para o rotor escolhido.

5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

BOMBA CONSIDERADA

- | | |
|------------------------|--|
| • Vazão de cada bomba | 100 m ³ /h |
| • Altura manométrica | 30 mca |
| • Quantidade | 2 conjuntos (sendo 1 reserva) |
| • Tipo e instalação | helicoidal horizontal ou auto escorvável |
| • Modelo de referência | bomba "Nemo" modelo NM105BY |
| • Rendimento | Pelo fabricante |
| • Potência | 25,00 CV |

- Rotação 350 rpm

MOTOR CONSIDERADO

- Potência 30,0 CV
- Rotação 1750 rpm
- Modelo de referência WEG/W22 Plus, 4 polos
60 Hz, 160L
- Tensão 380 V

Anexos:

- Folhas de Dados;

FOLHA DE DADOS

ELEVATÓRIA: DE LODO PROVENIENTE DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA DE RETROLAVAGEM		ESPECIF. TÉCNICA:	QTD:	I+1 ud	
TIPO DE BOMBA: DESLOCAMENTO POSITIVO – CAVIDADE PROGRESSIVA ou ESCOAVEL		MONTAGEM: HORIZONTAL			
CONDIÇÕES DE SERVIÇO					
LIQUIDO: LODO	PRESSÃO ESTÁTICA NA SUÇÃO: mca				
EROSÃO/CORROÇÃO POR:	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA SUÇÃO: mca				
SÓLIDO EM SUSPENSÃO: TAMANHO MÁX. PARTÍCULA - mm	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL: 30,0 mca				
DENS.: <input type="checkbox"/> LIQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> MISTURA	NPSH DISPONÍVEL: mca				
TEMPERATURA DE BOMBEAMENTO: °C (T.B.)	SERVIÇO: <input checked="" type="checkbox"/> CONTÍNUO <input type="checkbox"/> INTERMITENTE h/dia				
ALTITUDE: m	LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ABRIGADA <input type="checkbox"/> AO TEMPO				
RPM DA BOMBA: 247 rpm	<input type="checkbox"/> SUBMERSA <input type="checkbox"/> ATM. CORROSIVA <input type="checkbox"/> ATM NÃO CORROSIVA				
RENDIMENTO MÍNIMO NAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO ≈ %	P/ BOMBAS VERTICAIS: DIMENS. DO POÇO PROF = m D = mm				
VAZÃO: 100,0 m³/h	L = m B = m NE = m NDz = m				
TESTE E INSPEÇÃO					
HIDROSTÁTICO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO	INSPEÇÃO DURANTE FABRICAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
PRESSÃO TESTE HIDROSTÁTICO: kg/cm² MAN.	INSPEÇÃO APÓS TESTE <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
DESEMPENHO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO					
NPSH: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO					
CONSTRUÇÃO (NOTA 1)					
FABRICANTE:	ROLAM.	VIDA (h)	FABRIC.	TIPO	SUBRF.
MODELO:	AXIAL				
SUCÇÃO:	RADIAL				
DESCARGA:	GAXETA - DIMENSÃO:		N.º DE ANÉIS		
N.º ESTÁGIOS:	TIPO DO ROTOR:		PROTEÇÃO ACOPL.:		
DIÂMETRO ROTOR – FORNECIDO:	MÁXIMO:		BASE:		
ROTOR BALANCEADO: <input type="checkbox"/> ESTATICAMENTE <input type="checkbox"/> DINAMICAMENTE	CONEXÕES, NPT-MANOM.		, DRENO , SUSPIRO		
CARCAÇA: PROJETO kg/cm² MAN. °C	PESO, kgf – BOMBA + BASE + ACOPL.:		, MOTOR		
EIXO:	FURAÇÃO DOS FLANGES:				
SELO MEC. FABRIC.:	TIPO		ACOPLAM. FABRIC.:		
MATERIAIS (NOTA 1)					
CARCAÇA:	SOBREPOSTA:				
ROTOR:	ANEL DE LANTERNA:				
EIXO:	SELO MECÂNICO:				
ANEL DE DESGASTE:	ACOPLAMENTO:				
BUCHA DE EIXO:	PROT. ACOPL.:				
BUCHA CX. GAXETAS:	BASE:				
ANEL DE GAXETAS					
DESEMPENHO (NOTA 1)					
CURVA DE DESEMPENHO N.º:		PARA ROTOR DIÂMETRO: RPM			
CONDIÇÕES	C/DESCARGA FECHADA	NAS COND. SERVIÇO	A VAZÃO MÍNIMA	A VAZÃO MÁXIMA	
VAZÃO (m³/h)					
ALT. MANOM. TOTAL (mca)					
Rendimento (%)					
BHP					
NPSH REQUERIDO (mca)					
RESFRIAMENTO E LAVAGEM (NOTA 1)					
RESFR.: <input type="checkbox"/> MANCAL CX. GAX. <input type="checkbox"/> PEDESTAL <input type="checkbox"/> SELO	LAV. SELO: LÍQUIDO m³/h				
ÁGUA RESFRI.: m³/h;	kg/cm² MAN; MAT. TUB		PRESSÃO: kg/cm² MAN; MAT. TUB		
MOTOR ELÉTRICO (NOTA 1)					
IDENTIFICAÇÃO:		FABRIC.:	MANCAIS:	LUBRIF.:	
HP;	RPM;	CARCAÇA	ISOLAMENTO:	AUMENTO TEMP. °C	
FASES	CICLOS	VOLTS			
BOMBAS VERTICAIS (NOTA 1)					
TIPO:	LUBRIF. MANCAIS: <input type="checkbox"/> ÁGUA <input type="checkbox"/> ÓLEO <input type="checkbox"/> GRAXA				
SUBMERGÊNCIA MÍN REQUERIDA: m	ESFORÇO AXIAL: kg; <input type="checkbox"/> PARA CIMA <input type="checkbox"/> PARA BAIXO				
MATERIAL DA COLUNA:	COLUNA REVEST.: <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM: MAT. REVEST.				
EIXO: CONSTRUÇÃO <input type="checkbox"/> ABERTA <input type="checkbox"/> FECHADA	MATERIAL DO MANCAL INTERM.:				
MANCAL: LOCALIZAÇÃO <input type="checkbox"/> CORPO DA BOMBA <input type="checkbox"/> INTERMEDIÁRIO					
NOTAS					
1 – DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE NA SUA PROPOSTA.					

ESPECIFICAÇÃO GERAL
PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS
SAE ETA 000 ET ETGR A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	4					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

ESPECIFICAÇÃO GERAL PARA MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

1. ESCOPO E APLICAÇÃO DESTA ESPECIFICAÇÃO GERAL

A presente Especificação Geral fixa os procedimentos gerais obrigatórios para apresentação de proposta, projeto, fabricação, ensaio, teste, embalagem, transporte, colocação em funcionamento, garantia e demais condições que são exigidas pela companhia de saneamento para todos os materiais e equipamentos de natureza hidráulica, elétrica, eletrônica, mecânica e eletromecânica (doravante designados simplesmente por 'materiais e equipamentos'), bem como de quaisquer conjuntos destes, a serem instalados em sistema de água da companhia conforme as indicações de Projeto.

Além da presente Especificação Geral, deve ser obedecida a especificação particular de cada equipamento ou material, ou de conjunto destes. As quantidades são definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos.

Denominações

Nesta Especificação Geral e na particular de cada equipamento ou material, ou conjunto destes, os termos listados a seguir assumem os seguintes significados:

- Gerenciadora – empresa responsável pelo gerenciamento das obras, designada pela companhia de saneamento;
- Proponente – empresa que apresenta Proposta de Fornecimento dos equipamentos ou materiais;
- Fornecedor – empresa à qual é confiado o fornecimento dos equipamentos ou materiais;
- Fabricante – empresa(s) que fabrica(m) matéria prima, materiais, peças ou equipamentos a serem fornecidos, direta ou indiretamente, à companhia de saneamento;
- Inspetor – pessoa ou organização autorizada pela companhia de saneamento para inspeção de provas, testes e ensaios das peças, materiais e/ou dos equipamentos a serem fornecidos;
- Empreiteira – empresa contratada pela companhia de saneamento para a execução das obras definidas neste Projeto e responsável por todas as aquisições de materiais e equipamentos relacionados com as mesmas; e,
- Projeto – conjunto de elementos técnicos do projeto executivo atualizado (especialmente memoriais, listas de materiais e equipamentos, especificações técnicas e desenhos) que se relacionam com os materiais e equipamentos a serem fornecidos e instalados.

2. PROCEDIMENTOS DO PROCESSO DE FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

O processo de fornecimento, instalação, funcionamento e pré-operação de materiais e equipamentos, ou conjunto destes, nos Sistemas de Abastecimento de Água, será efetivado segundo os seguintes procedimentos básicos e conforme a seqüência abaixo:

1. Autorização do início do processo de compra pela companhia de saneamento;
2. Montagem, pela Empreiteira, do Projeto que deve instruir o processo de aquisição, incluindo necessariamente a presente Especificação Geral, a especificação técnica particular de cada material e equipamento a ser fornecido, e os memoriais, listas e desenhos, do projeto de engenharia atualizado, relacionados com o fornecimento a contratar;
3. Checagem, pela companhia de saneamento, do Projeto montado;
4. Solicitação, pela Empreiteira, de propostas técnicas e comerciais para fornecimento dos materiais, equipamentos ou conjunto destes, junto a fabricantes, representantes e/ou montadores de reconhecida tradição naquele segmento, abrangendo necessariamente todos os fabricantes que produzem os materiais / equipamentos tomados como referência no Projeto (incluindo especificações) e no orçamento da obra;
5. Apresentação, pelo Fornecedor, verificação pela Empreiteira e aprovação pela companhia de saneamento, do projeto executivo desenvolvido ou adaptado pelo Fabricante para produção de equipamentos especiais ou para a montagem de grandes conjuntos ('sistemas') de materiais e equipamentos, quando se tratar desses casos;
6. Recebimento das propostas, esclarecimentos de dúvidas e pré-seleção do Fornecedor, pela Empreiteira, atentando para que o mesmo esteja regularmente apto a fornecer tais produtos para a companhia de saneamento;
7. Submissão à análise pela companhia de saneamento, da Proposta Técnica do Fornecedor pré-selecionado; no caso dos materiais e/ou equipamentos propostos não serem os mesmos tomados como referência no Projeto (incluindo especificações) ou nas cotações do orçamento das obras, a Proposta Técnica do Fabricante/Fornecedor desses últimos também deve ser apresentada à companhia de saneamento para efeito de comparação técnica;
8. Avaliação, pela companhia de saneamento, do Fornecedor e dos materiais e/ou equipamentos a serem fornecidos, necessariamente com a manifestação dos setores de engenharia e de produção da companhia, cabendo a ela: (a) no caso de aprovação irrestrita, autorizar o prosseguimento daquele processo de aquisição; (b) no caso de aprovação com restrições, condicionar o prosseguimento do processo ao atendimento pelo Fornecedor de

- exigências especificamente apontadas; ou, (c) no caso de reprovação, desautorizar o fornecimento e indicar as modificações e/ou complementações que deverão ser procedidas naquele processo de aquisição para que o Empreiteiro re-alimente o mesmo, corrigindo as falhas;
9. Apresentação, pelo Fornecedor, uma vez aprovada a proposta de fornecimento, dos desenhos definitivos de fabricação dos equipamentos especiais e/ou de montagem de conjuntos de equipamentos e materiais, quando for o caso;
 10. Verificação, pela Empreiteira e pela companhia de saneamento, dos desenhos de fabricação e/ou de montagem, quando estes forem necessários, e autorização para produção dos equipamentos especiais e/ou para montagem de conjuntos, conforme o caso;
 11. Produção dos equipamentos e materiais, e/ou montagem de fábrica quando se tratar de conjuntos destes, com o diligenciamento do processo produtivo pela Empreiteira e a realização dos ensaios, testes e inspeções de fábrica, acompanhados por Inspetores credenciados pela companhia de saneamento;
 12. Submissão à análise, pela companhia de saneamento, da Documentação Técnica de Fornecimento, antes da expedição e embarque dos produtos, cabendo a ela: (a) no caso de aprovação irrestrita, liberar o transporte; (b) no caso de aprovação com restrições, condicionar a liberação do transporte ao atendimento pelo Fornecedor de exigências especificamente apontadas; ou, (c) no caso de reprovação, não liberar o transporte e indicar as pendências a serem atendidas para que o Fornecedor possa novamente solicitar aquela autorização;
 13. Acondicionamento adequado dos produtos, pelo Fabricante, e transporte dos mesmos até o almoxarifado de obra da Empreiteira, em local determinado pela companhia de saneamento;
 14. Inspeção de recebimento, no canteiro de obra, dos materiais e equipamentos, pela Empreiteira, com supervisão da companhia de saneamento, podendo haver rejeição parcial ou até mesmo total dos mesmos;
 15. Depósito dos materiais e equipamentos, armazenamento, guarda, conservação e transporte dos mesmos para o local de instalação;
 16. Montagem dos materiais e equipamentos em campo, pela Empreiteira, mediante acompanhamento / comissionamento pelo Fornecedor e/ou Fabricante, e supervisão da companhia de saneamento;
 17. Diligenciamento das instalações e realização de testes de funcionamento isolado dos equipamentos e materiais, sob responsabilidade da Empreiteira, com a participação do Fornecedor e/ou Fabricante e supervisão da companhia de saneamento;
 18. Realização de testes de funcionamento conjunto das instalações e colocação em operação normal e/ou simulada do sistema, em condições reais de serviço, inclusive com oscilações e

interrupções bruscas no funcionamento, sob responsabilidade da Empreiteira, com supervisão da companhia de saneamento e eventual participação do Fornecedor e/ou Fabricante;

19. Pré-operação do sistema como um todo, conjuntamente com a companhia de saneamento, para a aceitação final dos materiais, equipamentos e conjunto destes, o que ocorrerá após a constatação, pela companhia de saneamento, de atendimento a todas as condições contratuais e do correto funcionamento das instalações, materiais e equipamentos, tanto isoladamente quanto de forma integrada, no sistema, sob condições operacionais normais e extremas, e de acordo com o desempenho esperado no projeto de engenharia atualizado, nas especificações técnicas e na Proposta do Fornecedor.

Para materiais e equipamentos mais simples, de menor valor, a Empreiteira poderá solicitar à companhia de saneamento dispensa de parte(s) dos procedimentos acima descritos e ou de exigências desta Especificação Técnica. Nessa solicitação devem ser listados quais materiais e equipamentos e o que dispensar. A autorização para a dispensa, parcial ou total, ficará a critério da companhia de saneamento e deverá ser comunicada por escrito.

3. REGRAS GERAIS

Todo e qualquer início de processo de aquisição de material, equipamentos e/ou conjuntos destes dependerá de prévia e específica autorização pela companhia de saneamento.

O Fornecedor e o Fabricante dos equipamentos e/ou materiais a adquirir deverão ter pleno conhecimento do Projeto e garantir que os produtos ofertados atendem a todas as condições e regras operacionais previstas para o adequado funcionamento do sistema no qual serão instalados. A montagem e entrega do Projeto para efeito de preparação da proposta por fornecedores e fabricantes dos produtos a adquirir é de responsabilidade da Empreiteira. Esse Projeto deverá ser extraído dos elementos técnicos pertinentes do projeto executivo atualizado (especialmente memoriais, listas de materiais e equipamentos, especificações técnicas e desenhos, relacionados com o objeto daquele fornecimento) e ser submetido à aprovação pela companhia de saneamento.

Também cabe à Empreiteira definir a lista de fornecedores e fabricantes aos quais serão solicitadas propostas. Contudo, necessariamente, devem ser incluídos todos os fabricantes cujos materiais e equipamentos serviram de base técnica ou referência na elaboração do Projeto (inclusive especificações) e do correspondente orçamento. Caso julgue necessário, a companhia de saneamento poderá solicitar que sejam consultados outros fornecedores / fabricantes qualificados.

Em coerência com os procedimentos adotados na elaboração do projeto de engenharia (incluindo especificações) e no orçamento e licitação da obra, a companhia de saneamento exigirá que todos os fornecimentos de materiais, equipamentos e conjuntos destes atendam rigorosamente aos critérios e requisitos técnicos considerados no projeto de engenharia, nas especificações técnicas e na cotação orçamentária, reservando à área técnico-operacional da companhia a decisão sobre quais produtos (e em que condições, características técnicas e configurações) adequadamente atendem às exigências.

Para os equipamentos de fabricação especial (tais como: bombas da EAB e do Booster, turbinas hidráulicas, RHO's, pontes rolantes, tanques de armazenagem de reagentes, transformadores de potência, conjunto moto-gerador, cubículos de MT- média tensão, inversores de frequência de MT, chaves de partida de MT, motores de MT, etc.) e para os conjuntos significativos de materiais e equipamentos englobados em um só item de fornecimento (exemplos: Sistema de Cal, Sistema de Cloro, Sistema de Dosagem e Preparo de Polímero, Sistema de Automação, Instrumentação, Sistema de Irrigação e Sistemas de Informática, de Comunicação e Vigilância), a companhia de saneamento apresentará, na época de suas aquisições, uma versão atualizada dos projetos executivos correspondentes, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela companhia de saneamento, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos no item 1.1.3 desta Especificação Geral.

No caso de ser impossível ao Proponente ou Fabricante atender a detalhes das especificações (esta Geral e a particular do equipamento), deverá o mesmo descrever completamente, de forma clara e destacada, os aspectos que estão em desacordo, para que a companhia de saneamento, segundo seu exclusivo entendimento, decida sobre a questão. O fornecimento de material e/ou equipamento tecnologicamente diferenciado do referenciado no Projeto ou no orçamento (mesmo que similar ao especificado, ou de qualidade semelhante) dependerá de prévia e expressa anuência da companhia de saneamento.

Durante a execução da obra, a companhia de saneamento poderá optar pela aquisição de materiais e equipamentos mais atualizados, sofisticados ou aprimorados dos que foram definidos no Projeto (incluindo as especificações) e/ou cotados para efeito de orçamento, mediante específico re-equilíbrio econômico do Contrato de Obra, considerando a diferença observada entre o preço de

mercado de tais produtos (cotados à época da execução da obra) e o preço constante no orçamento anexo ao Edital de Concorrência da obra.

Se, eventualmente, ocorrer contradição entre as exigências das especificações técnicas e as indicações do Projeto, a companhia de saneamento deverá ser consultada para dirimir o impasse. Também os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Os materiais e equipamentos a serem fornecidos direta ou indiretamente para a companhia de saneamento deverão ser fabricados por empresas com, no mínimo, três anos de experiência na fabricação de produtos iguais ou similares e serem fornecidos por empresas que estejam aptas a fornecerem para a companhia de saneamento, tanto em termos de regularidade cadastral, quanto em relação ao acatamento daquele Fornecedor e dos produtos ofertados pelo setor de controle tecnológico de qualidade da companhia. O Fabricante necessariamente deverá possuir assistência técnica nacional.

Os equipamentos sempre deverão ser fornecidos completos e com um conjunto de ferramentas específicas, instrumentos especiais e acessórios próprios do equipamento necessários à manutenção e ajuste dos mesmos, exceto indicação específica contrária.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

São definidas na especificação particular do equipamento. Quando existirem, os flanges deverão obedecer à norma ABNT NBR 7675, exceto onde indicado diferentemente. Deverão ser atendidas, no que forem aplicáveis, as normas técnicas pertinentes da companhia de saneamento e companhia elétrica.

Todos os materiais, componentes e equipamentos deverão ser fabricados prioritariamente conforme as normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente. Em caso de divergência, prevalecerão as determinações da companhia de saneamento.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deustche Industrie Normen
ANSI - American National Standard Institute
SAE - Society of Automotive Engineers.

5. MATERIAIS

Os materiais básicos a serem utilizados na fabricação dos equipamentos, peças e acessórios são de inteira responsabilidade do Proponente e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta.

6. CONDIÇÕES LOCAIS DA INSTALAÇÃO

Os locais a que se destinam os equipamentos apresentam as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: de 700 a 900 m.
- Temperatura ambiente:

Máxima anual	45 °C
Mínima anual	5 °C
Média máxima em 24 horas	35 °C

- Umidade relativa do ar:

Mínima	15 %
Máxima em 8 meses do ano	90 %
Máx. nos 4 meses restantes	60 %

Salienta-se que o clima predominante é favorável à formação de fungos e há condições propícias à corrosão, o que deve ser considerado pelo Fabricante quanto à proteção e pintura do produto. No que for aplicável, os equipamentos elétricos deverão ser providos de resistores de aquecimento com termostato, a fim de evitar a condensação de umidade no interior dos mesmos. Quando as condições locais da instalação diferirem das descritas acima, deverão ser observadas as exigências constantes no projeto.

A energia elétrica é disponibilizada, de uma forma geral, sob as seguintes condições: 60 Hz, 220/380 Vca.

7. ACESSÓRIOS E SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas ferramentas de acionamento e especiais de manutenção, peças de montagens, acessórios próprios e sobressalentes para cada conjunto homogêneo de equipamentos, necessários para o período de funcionamento de dois anos. A relação desses acessórios deve ser definida pelo Fabricante, de acordo com a sua experiência, e deverá ser detalhada em item específico, na Proposta de Fornecimento.

8. PROPOSTAS DE FORNECIMENTO

Cada Proposta de Fornecimento deverá abordar os aspectos técnicos dos materiais e/ou equipamentos ofertados (Proposta Técnica) e as condições comerciais para o fornecimento (Proposta Comercial), conforme as indicações que se seguem.

Proposta Técnica

Deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com esta Especificação Geral e a particular de cada equipamento ou material, ou conjunto destes, sendo indispensável a apresentação das informações abaixo relacionadas, com todas as grandezas expressas em unidades métricas:

- Desenhos dimensionais do equipamento, com a lista e indicação das peças componentes e dimensões;
- Diagramas unifilares e funcionais pertinentes;
- Folhas de dados técnicos;
- Curvas características, inclusive explicitando o desempenho do equipamento;
- Catálogos dos componentes;
- Materiais, padrões e ensaios de rotina e especiais ('de tipo') do equipamento ou material, e acessórios;
- Certificados e atestados;
- Normas de fabricação do equipamento ou material;
- Dimensões gerais e peso do equipamento ou material;

- Revestimento utilizado, especificando *primer* e tintas de acabamento, inclusive indicando a marca;
- Condições nominais de funcionamento e limites de trabalho;
- Demais condições estipuladas e informações solicitadas na especificação particular do equipamento ou material;
- Cronograma de fabricação, ensaios, testes e entrega dos materiais ou equipamentos;
- Lista com especificações e quantidades das peças sobressalentes;
- Lista com especificações e quantidades de acessórios e ferramentas especiais; e,
- Garantia, compatível com os termos desta especificação 'Geral' e da particular do caso.

A Proponente deverá apresentar lista especificando e informando quantidades e preços de todos os acessórios, ferramentas especiais e sobressalentes, equipamentos de testes e diagnósticos para manutenção, conforme as indicações do Fabricante, necessários para o período de funcionamento de dois anos.

O Proponente citará claramente na proposta as características que não atendam as especificações (citando "Alternativa") ou que não possuam os acessórios previstos (**Lista de Desvios em relação às especificações**) apresentando justificativas.

O Proponente poderá indicar seus **códigos** de produtos e materiais; porém, deverá explicar detalhadamente o seu significado na proposta.

As propostas apresentadas que não forem suficientemente claras, tecnicamente, poderão ser recusadas pela companhia de saneamento, por insuficiência de dados.

As propostas técnicas deverão ser assinadas pelo responsável técnico ou profissional técnico habilitado, com identificação do nome e nº do CREA, quando isto for exigível.

A Proposta deverá ser apresentada em língua portuguesa, bem como todos os documentos técnicos, correspondências, desenhos, cronogramas e informações relacionadas com a proposta e o eventual fornecimento. Eventual erro lingüístico, de qualquer espécie, cometido pela Proponente e que possa afetar a interpretação da proposta ou de documentação posterior a esta, será de inteira responsabilidade da Proponente, que se sujeitará às penalidades que advierem do erro.

Catálogos e demais documentos técnicos de equipamentos ou componentes não nacionalizados deverão ser apresentados em língua portuguesa, admitindo-se excepcionalmente o espanhol e o

inglês, no caso de equipamentos raros, a critério exclusivo da companhia de saneamento. A Proposta Técnica não poderá conter qualquer menção a preços ou condições comerciais.

Proposta Comercial

Na proposta comercial, os preços deverão ser subdivididos em:

- I - Preços do equipamento e dos acessórios;
- II - Especificações, quantidades e preços das peças sobressalentes e ferramentas especiais;
- III - Especificações e preços de testes e ensaios especiais ('de tipo'), quando for o caso; e,
- IV - Preços da inspeção de montagem e de testes de campo, e quando for o caso, da verificação do funcionamento inicial das instalações (start-up).

O preço do equipamento deve incluir projeto, fabricação, testes e ensaios de rotina, embalagem, transporte até o local de instalação, seguro, garantia pelo tempo mínimo de dois anos de entrega e de um ano de funcionamento, e todos os impostos, com exceção do IPI que deve vir à parte, expressamente declarado. Caso os materiais ou equipamentos ofertados estejam sujeitos a isenção total ou parcial de qualquer imposto, a Proponente deverá declará-la explicitamente.

8.1 Autorização para Fabricação e Fornecimento

O recebimento das propostas, os esclarecimentos de dúvidas correlacionadas e a pré-seleção do Fornecedor serão de responsabilidade exclusiva da Empreiteira, que deverá verificar, de antemão, se os produtos e empresas apontados sejam regularmente aceitáveis pela companhia de saneamento, tendo em vista os aspectos cadastrais e tecnológicos pertinentes, especialmente quanto à tradição e qualidade dos materiais e equipamentos.

Caberá à companhia de saneamento a aprovação do Fornecedor e dos materiais / equipamentos a serem fornecidos, necessariamente com a aquiescência dos setores de engenharia e de produção da companhia; ou, no caso de rejeição, com a indicação das modificações e/ou complementações que deverão ser procedidas no processo de aquisição, re-alimentando o mesmo.

Em seguida, o Fornecedor deverá apresentar os desenhos de fabricação dos equipamentos especiais e/ou de montagem de conjuntos de equipamentos e materiais, os quais serão verificados pela Empreiteira e pela companhia de saneamento, para, então, ser autorizado o início o processo de

produção para fornecimento dos equipamentos e materiais, e/ou conjuntos destes, com a devida realização de ensaios, testes e inspeções de fábrica, conforme se detalha a seguir.

9. ENSAIOS, TESTES, DILIGENCIAMENTO E INSPEÇÕES DE FÁBRICA

Geral

A Empreiteira deverá providenciar o diligenciamento do processo de produção dos materiais e equipamentos, de forma que os produtos sejam entregues no prazo contratado, de acordo com as especificações técnicas e as normas técnicas aplicáveis, e com a qualidade exigível. Para isto, logo de início devem ser vistoriadas as instalações de produção e de controle de qualidade do Fabricante, e periodicamente devem ser efetuadas visitas, reportadas por escrito à companhia de saneamento, para verificar o processo de fabricação/montagem, o cumprimento do cronograma de fabricação e a implementação do controle de qualidade.

Deverão ser realizados ensaios rotineiros e especiais ('de tipo') de fabricação, e testes de funcionamento e qualidade, com a elaboração de relatórios e apresentação dos certificados correspondentes, os quais deverão ser aprovados pela companhia de saneamento antes do embarque dos equipamentos ou materiais. A companhia de saneamento se reserva o direito de inspecionar todas as instalações do Fabricante, a qualquer tempo, e de manter um Inspetor credenciado para acompanhar a realização dos ensaios e testes, onde quer que sejam realizados.

O Fabricante, preferencialmente em acordo prévio com o Inspetor credenciado, deverá notificar a data de realização dos testes com antecedência de pelo menos 10 (dez) dias úteis, quanto à data, ao local e ao cronograma de realização dos testes e ensaios e deverá oferecer todas as facilidades ao trabalho do Inspetor, especialmente em relação a:

- 1) indicar o responsável pela supervisão e orientação dos ensaios em laboratório;
- 2) permitir livre acesso às suas dependências e aos laboratórios, em qualquer instante, e às dependências e aos laboratórios de seus fornecedores;
- 3) providenciar, com a devida antecedência, que seus laboratórios, aparelhos e instrumentos estejam em perfeito estado, aferidos, calibrados e em funcionamento normal para a realização dos ensaios; e,
- 4) fazer com que todo e qualquer ensaio seja realizado dentro do expediente normal de trabalho. Ensaio fora do expediente de trabalho somente serão tolerados em caráter

especial, quando não for possível, por razões de ordem técnica, realizá-los durante o expediente normal.

Todos os instrumentos de medição da bancada de testes devem ser calibrados por laboratórios de empresas especializadas, atendido sempre o prazo de validade das calibrações, conforme as exigências do INMETRO. O Fornecedor deve apresentar para o inspetor da companhia de saneamento os certificados de calibração dos instrumentos a serem utilizados nos testes, antes da realização dos mesmos na fábrica. Caso contrário, os testes não serão considerados válidos para efeito de qualificação dos equipamentos e para atendimento desta especificação.

Se, durante os testes e ensaios, o material, equipamento, ou partes não atenderem aos requisitos especificados e propostos, o Fabricante deverá providenciar as alterações necessárias para que sejam atendidas as exigências, sem qualquer ônus adicional para a companhia de saneamento. Os testes e ensaios deverão ser refeitos no próprio Fabricante, ou então em bancada de testes a ser designada pela companhia de saneamento, até que se demonstre que o equipamento apresenta funcionamento satisfatório.

Dentre os itens a serem inspecionados constarão necessariamente:

- Verificação dimensional;
- Verificação de parâmetros físicos, hidráulicos, elétricos e mecânicos dos equipamentos;
- Checagem de normas, procedimentos e fases da fabricação;
- Acompanhamento dos ensaios e testes;
- Verificação dos certificados de qualidade dos materiais;
- Verificação dos certificados de ensaios e testes;
- Inspeção de acabamento de superfície e pintura;
- Aferição do funcionamento e do desempenho do equipamento.

Após a realização dos testes e ensaios, e antes do embarque do material ou equipamento, deve ser reportado à companhia de saneamento um relatório objetivo contendo todos os resultados obtidos nas inspeções, ensaios e testes, devidamente datado e assinado pelos representantes do Fabricante e do Fornecedor e pelo Inspetor. O relatório deverá conter todos os gráficos e curvas características dos resultados dos ensaios e testes, com todos os dados e informações suficientes à correta interpretação dos mesmos.

A análise dos resultados dos ensaios e testes será feita, sempre que possível, por comparação. Para isto, serão adotados os seguintes padrões básicos: (a) os valores informados pela contratada em sua

proposta técnica; (b) os valores e tolerâncias indicados na especificação companhia de saneamento particular do equipamento e nas normas técnicas aplicáveis. Caso a aplicação do critério comparativo provoque discordância ou conflito na análise dos resultados, prevalecerá a decisão do Inspetor, a qual será comunicada oficialmente ao Fornecedor.

Caberá à companhia de saneamento liberar, por escrito, o embarque e transporte dos equipamentos, mediante a aprovação da documentação técnica adiante especificada, incluindo os relatórios finais de testes e ensaios.

Ensaio e Testes de Materiais

A qualidade e os ensaios e testes dos materiais são de responsabilidade do Fabricante. Não obstante, à companhia de saneamento assiste o direito de selecionar, testar, ensaiar e analisar, às suas expensas, amostras adicionais ou todo o material a ser usado.

Testes, Ensaio e Inspeções de Equipamentos

Os equipamentos deverão ser submetidos aos testes e ensaios de rotina, no mínimo de acordo com as normas técnicas, e o custo dos mesmos já deve estar incluso no preço do equipamento. Adicionalmente, deverão ser indicados pelo fabricante possíveis testes especiais, informando a disponibilidade de instalações e pessoal (próprios ou de terceiros) para realização dos mesmos e os custos correspondentes; a decisão de fazê-los caberá exclusivamente à companhia de saneamento.

A companhia de saneamento poderá exigir a realização de qualquer outro ensaio ou teste previsto nas normas técnicas se verificar sua necessidade, em qualquer instante, desde o início da fabricação até a aceitação definitiva do equipamento ou material.

Equipamentos hidráulicos e materiais hidráulicos deverão ser submetidos a testes hidrostáticos, de vazamento e de operação, nas pressões correspondentes, conforme as normas AWWA ou ABNT aplicáveis a cada caso. A realização desses testes deverá ser levada a efeito antes da pintura dos equipamentos. Somente depois de expedidos os certificados dos testes é que poderão ser pintados.

As inspeções e os ensaios poderão ser realizados nas dependências do Fornecedor, do Fabricante ou de organizações independentes, e os relatórios deverão ser entregues no prazo estabelecido nas condições específicas do fornecimento.

10. DOCUMENTOS TÉCNICOS

Deverá ser fornecida, até 20 dias após a realização dos ensaios, testes e inspeções de fábrica, a seguinte Documentação Técnica de Fornecimento, cuja aprovação pela companhia de saneamento condiciona a expedição e o embarque dos produtos:

- Desenhos dimensionais do equipamento, com a lista e indicação das peças componentes e dimensões;
- Folhas de dados técnicos característicos;
- Certificados e atestados;
- Desenhos de fabricação e/ou montagem, quando for o caso;
- Diagramas unifilares e funcionais pertinentes aos equipamentos e às instalações;
- Catálogos dos componentes;
- Desenhos definitivos de “como construído”, quando for o caso;
- Documentos, relatórios e certificados oficiais dos testes e ensaios dos materiais e equipamentos;
- Manuais e vídeos (se houver) de instruções para operação, manutenção, armazenamento, transporte, instalação, montagem, desmontagem e energização;
- Instruções e recomendações de segurança;
- Certificados de qualidade de fabricação;
- Termo de garantia;
- Lista com especificações, quantidades e preços das peças sobressalentes;
- Lista com especificações, quantidades e preços das ferramentas especiais;
- Conteúdo programático do treinamento indicado pelo Fabricante para operação e manutenção do equipamento, quando for o caso.

Deverão ser fornecidos manuais e eventuais vídeos de instrução para instalação, operação e manutenção dos equipamentos, mostrando todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações, para o bom desempenho e manutenção dos mesmos (colocação em funcionamento, ajustes e regulagens de montagem e de funcionamento, testes, medição e aferimento de parâmetros e de desempenho, lubrificação, manutenções periódicas, refrigeração, vibrações, níveis de ruído, seqüência de desmontagem e montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes de funcionamento em campo, etc.).

Todos os documentos técnicos de equipamentos ou componentes não nacionalizados deverão ser apresentados em língua portuguesa, admitindo-se excepcionalmente o espanhol e o inglês, no caso

de equipamentos raros, a critério exclusivo da companhia de saneamento. Em qualquer caso, todas as grandezas deverão vir expressas no Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico).

A Documentação Técnica não poderá conter qualquer menção a preços ou questões comerciais. Os desenhos e relatórios técnicos deverão ser apresentados em formatos padronizados pela ABNT. Toda a documentação deverá ser apresentada em três vias impressas e em arquivo eletrônico (CD). Os documentos técnicos a serem apresentados pelo Fornecedor serão classificados pela companhia de saneamento em:

- Aprovados - libera o Fabricante para finalização da fabricação / expedição e o Fornecedor para a entrega do equipamento ou material;
- Aprovados com restrições - libera o Fabricante para finalização da fabricação ou a correção de aspectos especificamente apontados pela companhia de saneamento ou pelo Inspetor, condicionando a liberação do Fornecedor para entrega do equipamento ou material ao atendimento das restrições apontadas, devendo o mesmo submeter novamente os documentos, atendendo às modificações solicitadas, para a aprovação final pela companhia de saneamento;
- Reprovados - Não libera o Fabricante para a finalização da fabricação, devendo o Fornecedor submeter novamente os documentos à companhia de saneamento somente depois de comprovadamente terem sido atendidas todas as pendências indicadas quanto à fabricação e/ou Documentação Técnica de Fornecimento.

A aprovação dos documentos por parte da companhia de saneamento não exime o Fornecedor da responsabilidade técnica pelo fornecimento bem como do cumprimento de prazos contratuais.

11. TRANSPORTE

Após a liberação pela companhia de saneamento para expedição e embarque, todos os materiais, equipamentos, peças e acessórios a serem fornecidos deverão ser adequadamente acondicionados, pelo Fabricante, e protegidos contra estragos durante o transporte. A embalagem deverá ser adequada para a proteção do conteúdo contra danos físicos e ambientais considerando que o transporte possa ser terrestre, aéreo ou marítimo, desde o local de fabricação até o de instalação, sob condições adversas de manuseio, transbordo, armazenagem demorada e exposição à umidade.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra ferrugem. O equipamento deverá estar isento de detritos, seu interior protegido

com inibidor de ferrugem e as aberturas deverão ser vedadas, de forma resistente. Todas as aberturas roscadas deverão ser fechadas com bujões e as de flange, com tampões parafusados.

Os produtos deverão ser entregues no almoxarifado de obra da Empreiteira, ou noutro local que a companhia de saneamento determinar. Junto com o endereço, na embalagem, deverão ser identificados obrigatoriamente o fabricante, o conteúdo, a obra e o fornecimento para a companhia de saneamento.

12. REJEIÇÃO

Na entrega dos materiais, equipamentos e acessórios, os mesmos deverão ser inspecionados para recebimento, inclusive pela companhia de saneamento. Partes ou conjuntos que apresentarem defeitos, quebras ou deformações, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estiverem de acordo com os requisitos desta Especificação Geral e da particular de cada equipamento, serão rejeitados mesmo que as irregularidades não tenham sido apontadas na inspeção por ocasião da fabricação e dos testes e ensaios então realizados.

13. ARMAZENAGEM, MONTAGEM, TESTES E INSPEÇÕES DE CAMPO

A Empreiteira deverá guardar, proteger e conservar todos os materiais e equipamentos fornecidos, provendo a obra, às suas expensas, de almoxarifados, depósitos e abrigos, adequados e protegidos. As instalações de armazenagem deverão ser dispostas de forma que proporcionem fácil acesso à companhia de saneamento. O transporte dos materiais e equipamentos até o local da instalação dos mesmos também é de responsabilidade da Empreiteira.

As montagens dos materiais e equipamentos em campo serão procedidas pela Empreiteira mediante acompanhamento / comissionamento pelo Fornecedor e/ou Fabricante e com a supervisão da companhia de saneamento. Deverão ser atendidas, no que forem aplicáveis, as normas técnicas pertinentes da companhia de saneamento e companhia elétrica.

Após as instalações terem sido completadas, com o equipamento ou material interligado ao sistema, deverá ser procedido ao diligenciamento das instalações e procedido aos testes de funcionamento, isoladamente, em data previamente aceita pela companhia de saneamento. O diligenciamento e os testes são de responsabilidade da Empreiteira e necessariamente devem ser acompanhados pelo Fabricante e supervisionados pela companhia de saneamento.

Os técnicos para supervisão de montagem deverão ser bem qualificados em seus campos de atuação e totalmente responsáveis pelas instruções a serem dadas à companhia de saneamento. A supervisão de montagem e partida se estende a todos os materiais e equipamentos fornecidos e incluirá os testes preliminares e a execução dos testes de desempenho para alcançar os pontos de garantia.

Quando concluídas e testadas todas as instalações, os materiais e equipamentos deverão ser testados conjuntamente, em operação normal e/ou simulada do sistema. Deverão ser simuladas as condições reais de serviço, inclusive com oscilações de parâmetros físicos e interrupções bruscas no funcionamento. Esses testes visam verificar o funcionamento e o desempenho dos equipamentos sob condições normais e adversas.

Se quaisquer ajustes ou correções forem necessários, quer sejam por defeitos das instalações, falhas dos equipamentos, materiais ou acessórios, os mesmos deverão ser processados sem qualquer ônus adicional para a companhia de saneamento e verificados novamente em operação. A aceitação final dos equipamentos e materiais ficará condicionada aos resultados finalmente obtidos, conforme se detalha adiante.

14. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

O Fabricante e o Fornecedor deverão supervisionar a montagem do equipamento ou material, ou conjunto destes, no campo. Os testes e o funcionamento inicial do equipamento montado, com a devida verificação de desempenho, serão realizados pela Empreiteira responsável pelas obras, sob a supervisão da companhia de saneamento, do Fabricante e do Fornecedor.

Caberá à Empreiteira o fornecimento dos materiais, ferramentas e equipamentos para esses testes, o funcionamento isolado, até a colocação em condições de pré-operação das diversas unidades e de todo o sistema.

15. PRÉ-OPERAÇÃO E ACEITAÇÃO FINAL

A progressiva colocação em funcionamento dos conjuntos de materiais e equipamentos, das partes e unidades do sistema e a posterior pré-operação do sistema como um todo, com a checagem do correspondente desempenho operacional, será procedida pela Empreiteira em conjunto com a companhia de saneamento. Serão de inteira responsabilidade da Empreiteira os acertos, ajustes ou reparos necessários ao perfeito funcionamento dos equipamentos integrados ao sistema, em conformidade com o desempenho apontado em projeto, nas especificações técnicas e na proposta do Fornecedor.

A pré-operação, a ser efetuada em conjunto com a companhia de saneamento, terá período de seis meses e a Empreiteira deverá fornecer dispositivos, pessoal especializado e de apoio, recursos tecnológicos e meios para:

- Treinar a equipe da companhia de saneamento;
- Simular condições operacionais extremas, verificando o comportamento do sistema e o desempenho dos materiais e equipamentos sob tais condições;
- Realizar ajustes, re-testes, correções, complementações e substituições nas instalações e equipamentos, de forma que assegurem o adequado funcionamento e operação das instalações, equipamentos, unidades e o sistema como um todo, segundo o entendimento da companhia de saneamento;
- Prover a necessária segurança dos instrutores, trabalhadores, habitantes próximos e transeuntes, instalações e edificações da companhia de saneamento, da companhia elétrica e da vizinhança das obras;
- Planejar previamente e envidar adequadas ações preventivas, emergenciais e de contingência, para o caso de acidentes.

Os materiais de consumo, produtos químicos, água, energia, combustíveis e demais insumos de processo, operacionais e de controle necessários à pré-operação do sistema serão fornecidos ou custeados pela companhia de saneamento, que também fornecerá todo o pessoal técnico necessário à operação, limpeza e apoio, bem como gerentes e supervisores. Esse pessoal deverá ser treinado por instrutores devidamente qualificados, inclusive os credenciados pelos principais fabricantes ou fornecedores de equipamentos e materiais, ficando todas as despesas daí decorrentes por conta da Empreiteira.

A Empreiteira deverá fornecer à companhia de saneamento os *Data Book* de todas as unidades do sistema, abrangendo os equipamentos, instrumentos, tubulações, peças especiais e instalações. Os *Data Book* devem ser constituídos de, no mínimo: folhas de dados técnicos característicos; documentos e relatórios de testes e ensaios; certificados de qualidade de fabricação; manuais de instruções para operação, manutenção, armazenamento, transporte, instalação, montagem, desmontagem e energização; desenhos dimensionais, com as listas de peças e componentes dos equipamentos; desenhos e diagramas unifilares e funcionais pertinentes aos equipamentos e às instalações; instruções e recomendações de segurança; e os demais itens da Documentação Técnica especificada no item 1.1.12 desta Especificação.

A aceitação final dos materiais, equipamentos e conjunto destes, pela companhia de saneamento, se dará após constatação de atendimento a todas as condições contratuais e do correto funcionamento dos mesmos, tanto isoladamente quanto de forma integrada, na pré-operação do sistema, sob condições operacionais normais e extremas, e de acordo com o desempenho esperado em projeto, nas especificações técnicas e na proposta do Fornecedor.

16. GARANTIA

O Fornecedor deverá garantir os materiais, equipamentos e acessórios contra quaisquer defeitos de projeto, material, fabricação ou de funcionamento pelo período mínimo de 24 meses a contar da data de entrega dos equipamentos e de 12 meses do funcionamento inicial. Essa garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros. Adicionalmente, devem ser asseguradas as garantias definidas pela Lei Federal 8.078, de 11/set/90.

Em caso de eventuais anomalias e de deficiências de projeto, fabricação e materiais, no período de garantia, o Fornecedor se obriga a efetuar a reposição dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a companhia de saneamento. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o Fornecedor se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a companhia de saneamento.

O prazo máximo para conserto de equipamento, durante a garantia do mesmo, será de 10 dias corridos, a contar da notificação feita pela companhia de saneamento ao Fornecedor.

MISTURADORES COMPACTOS
AXIAIS SUBMERSÍVEIS
SAE ETA OOO ET MCAS A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	5					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

MISTURADORES COMPACTOS AXIAIS SUBMERSÍVEIS

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de Misturadores Compactos Submersíveis de Fluxo Axial, a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Misturadores Compactos Submersíveis de Fluxo Axial, conforme quantidades e características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia da Estação de Tratamento de Água:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Misturador submersível para instalação em barra de guia fixada na parede de concreto do tanque. O misturador deverá ser dotado de anel de propulsão para otimização da eficiência pela redução das perdas por mudança de direção. Deverá permitir a variação da profundidade de instalação de modo fácil e sem necessidade de desmontagem do conjunto.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

– *Selo Mecânico*

Material a ser selecionado pelo Fabricante, de forma a proporcionar vida útil longa, considerando as condições operacionais e as características dos fluídos. Estarão alojados em unidades rígidas de encaixe e terão uma barreira fluída intermediária que também lubrifique e resfrie o selo.

– *Equipamento de Içamento*

Os misturadores ficarão submersos, sem estarem suspensos pelo cabo de içamento. Para sua remoção deverá ser fornecido com dispositivo de içamento e manobra dotado de guincho. Em caso de necessidade um dispositivo acoplado ao cabo fará o engate ao suporte montado no corpo do misturador para tal finalidade.

– *Materiais*

Os materiais de construção serão selecionados pelo Fabricante considerando as características indicadas no item 'Condições do Projeto'.

– *Rolamentos*

Os rolamentos serão dimensionados para uma vida de B10 - 40.000 horas.

– *Hélice*

De pás estreitas com curvatura dupla e soldada ao cubo, sendo montadas em ângulo a ser definido pelo Fabricante considerando os fluídos e a função desejada.

– *Anel de propulsão para reduzir o consumo de energia.*

– *Cabos de Força e Controle*

Os cabos terão entrada com embuchamento compressível e de tensão aliviada de forma a prevenir a entrada de líquido no interior do motor.

– *Motor Elétrico*

Tipo: de indução, rotor gaiola, trifásico, com proteção térmica de sobrecarga;

Norma: Indicar;

Corrente: 380 V, Trifásica;

Frequência nominal: 60 Hz;

Fator de Potência: 0,85.

ACESSÓRIOS:

Deverão ser fornecidos, no mínimo, os acessórios abaixo. Caso haja a necessidade de outros não indicados, o Fabricante os fornecerá:

- Barra de guia dimensionado e projetado para trabalhar no meio indicado no item de condições de serviço e requisitos técnicos;

- Equipamento de içamento e manobra dos misturadores. Montado em base de modo a facilitar a manobra dos misturadores, quando da inspeção e manutenção;
- Detector de drenagem instalado no motor para indicar a necessidade de reparo dos selos e a drenagem do líquido no interior do motor;
- Instrumento de Supervisão e Controle para as indicações de sobrecarga térmica e/ou necessidade de drenagem, com sinais de saída de 4 a 20 mA;
- Pêras de medição e controle de nível. O sinal de saída desse instrumento dará permissão para ligar e desligará em caso de baixo nível.

Foram tomados como referência, no projeto de engenharia, misturadores axiais submersíveis de fabricação FLYGT e ABS.

4 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

O lodo produzido pela decantação dos sólidos suspensos e coloidais presentes na água bruta, pela ação coagulante do Sulfato de Alumínio e/ou Sulfato Férrico, é removido dos decantadores e enviado ao reservatório de lodo para regularização do fluxo. Os agitadores têm então a função de manter os sólidos em suspensão e também os homogeneizar.

Número de tanques: 4 un;

Número de misturadores por tanque: 2 un;

Quantidade total de misturadores a serem fornecidos: 8 un.

pH do lodo: 6 a 7;

Temperatura Ambiente: 10°C a 30°C;

Concentração do Lodo Decantado: 0,5 %^{P/P} máxima;

Densidade do Lodo Decantado: 1,0;

Dimensões Internas do Tanque de Lodo Decantado – Comprimento (C): 14.300 mm

Largura (L): 4.000 mm

Altura Total (H_M): 3.950 mm

Altura do Líquido (H_L): 2.650 mm

ENERGIA ELÉTRICA

Tensão: 380 Vca, trifásica;

Freqüência: 60 Hz.

MÓDULOS DE TRATAMENTO DE
ÁGUA PRÉ-FABRICADOS
SAE ETA OOO ET MTPFA A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	14					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

MÓDULOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA PRÉ-FABRICADOS

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de Módulos de Tratamento de Água pré-fabricados, a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Parshall;
- Câmara de distribuição;
- Câmara de Flocculação;
- Câmara de Decantação;
- Câmara de Filtração de Dupla Camada (Antracito e Areia);
- Tanque de contato;
- Peças de fixação;
- Passarelas de interligação entre módulos e entre os módulos, ETA existente convencional e escadas de acesso a sala do operador;
- Projeto das fundações onde serão instalados os módulos;
- Dispositivos de acionamento;
- Interligação de entrada e saída de água nos módulos;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos, com capacidade de 45 dias de estocagem;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

Faz parte do escopo de fornecimento dos silos, dosagens e instalação referente a acondicionamento, preparo e dosagem de produtos químicos. Faz parte a medição de vazão no Parshall de água bruta. Não faz parte unidades de medição de vazão na saída dos módulos.

2 CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais e equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente, em particular as seguintes:

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo registros.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

Foi tomado como referência de projeto o modelo de Módulos de Tratamento de Água pré-fabricados ENVI-A, fabricado pela EnvironQuip – Engenharia de Sistemas Ambientais Ltda.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 GERAL

Os Módulos de Tratamento de Água pré-fabricados deverão ter características técnicas conforme definido no projeto de engenharia, em particular nesta especificação com seus complementos, e apresentar desempenho adequado, de maneira que a água tratada atenda aos parâmetros de qualidade de água potável, conforme norma do Ministério da Saúde - Portaria 2914 de 12/12/2011, diante da qualidade da água bruta do ribeirão Samambaia, na cidade de Catalão, GO. O processo de tratamento deverá ser em ciclo completo (Floculação, Decantação e Filtração).

Além do fornecimento de todas as informações solicitadas no Item 8, da Especificação Geral de Materiais e Equipamentos, será necessária a apresentação de memória de cálculo demonstrando os principais parâmetros hidráulicos de projeto da instalação, tais como: Tempo de Floculação, Taxa de Decantação, Taxa de Filtração e Taxa de Lavagem dos Filtros.

O referido sistema será dividido em três linhas de 100 L/s (360 m³/h), composta por unidades abertas de chegada, de mistura rápida, de floculação, de decantação, de filtração e dosagem e armazenamento de produtos químicos, bem como todos demais equipamentos e materiais necessários para o adequado funcionamento destas unidades.

A ETA deverá atender os limites para a qualidade da água bruta para que possamos garantir os padrões de potabilidade e a eficiência no tratamento:

- Turbidez: até 600 NTU;
- Cor aparente: até 200 mg/l Pt/Co;
- Ferro total: 2 mg/L Fe total.

Os módulos deverão possuir escadas que permitam o acesso a cada módulo, passarelas interligando os módulos e guarda-corpos.

4 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO:

- Quantidade: 01 (uma) unidade;
- Capacidade de medição: 1080 m³/h;

- Execução: Montado em suporte sobre a Calha Parshall;
- Display: Um integrado no medidor e outro acoplado no painel de comando elétrico
Alimentação/Saída: 24 Vdc/4-20 mA;
- Função: Indicador mais totalizador de vazão.

4.1 CALHA PARSHALL

- Quantidade: 01 (uma) unidade;
- Capacidade: 1080 m³/h
- Garganta: 24" (0,6096 m)
- Gradiente de velocidade: 779,71 s⁻¹;
- Função: Indicador de vazão e dispersão de produtos químicos;
- Material de fabricação: Aço Carbono.

4.2 CAIXA DIVISORA DE VAZÃO

- Quantidade: 01 (uma) unidade;
- Capacidade: 1080 m³/h;
- Função: Distribuir igualmente a vazão para as 03 linhas de operação;
- Material: Aço carbono.

5 FLOCULAÇÃO

Após receber o coagulante, a água adentrará em câmaras onde será promovida a agitação e, conseqüentemente, choques entre as partículas coloidais presentes na água e os produtos da hidrólise do coagulante, formando os flocos que posteriormente serão sedimentados. A agitação poderá ser:

Mecânica: Para a agitação mecânica deverão ser empregadas no mínimo duas câmaras de floculação (se possível, mais que duas) equipadas com agitadores de paletas verticais dotados de inversores de frequência, para se obter diferentes gradientes de velocidade.

Hidráulica: A agitação hidráulica poderá ser feita por meio de chicanas ou pelo sistema Alabama. Não será aceita floculação por meio de bandejas perfuradas, dada a grande possibilidade de entupimento dos orifícios.

O tempo de floculação total deverá ser superior a 20 minutos, conforme recomenda a norma ABNT 12216.

5.1 FLOCULADOR MECÂNICO

- Quantidade: 03 (três) unidades no total (01 unidade por linha);
- Quantidade de câmaras: 04 (quatro) câmaras/unidade;
- Capacidade por linha: 360 m³/h;
- Capacidade total: 1080 m³/h TDH: 30,2 minutos;
- Tipo de rotor: De fluxo axial e palhetas inclinadas;
- Gradiente de velocidade: 70 s⁻¹ na primeira câmara e 10 s⁻¹ na última;
- Tipo de motoredutor: De eixos paralelos com acionamento por inversor de frequência Dimensões úteis: 3600 x 3400 x 3700 mm (largura x comprimento x altura);
- Dimensões totais: 3600 x 13600 x 4000 mm (largura x comprimento x altura);
- Função: Proporcionar a mistura e o TDH apropriados para a formação de flocos consistentes e com dimensões adequadas;
- Material de fabricação do tanque: Aço Carbono;
- Material de fabricação do agitador: Aço inox AISI 304.

6 DECANTAÇÃO

Após a floculação, a água deverá ser encaminhada para o decantador, onde os flocos se sedimentarão. O decantador deverá ser de Alta Taxa, dotado de placas paralelas inclinadas em 60°, e a velocidade de escoamento nos dutos deverá ser menor que 20 cm/min.

Distribuição de Água Floculada: A água floculada deverá ser distribuída de forma uniforme em todo o decantador, por meio de dutos com seção variável, decrescente no sentido do fluxo.

Coleta de Água Decantada: A água decantada deverá ser coletada por calhas dotadas de vertedores triangulares ou por tubos perfurados, devendo esses dispositivos, em qualquer caso, ser distribuídos igualmente em toda a superfície do decantador de forma a evitar o surgimento de fluxos preferenciais. A calha ou tubo de coleta não deverá estar afogado, permitindo que a água decantada seja descarregada livremente ao longo de todo o seu interior.

Coleta e Descarga de Lodo: Os flocos sedimentados serão armazenados no fundo do decantador, que deverá ter paredes inclinadas para facilitar o adensamento e também a coleta do lodo. A descarga deverá ser hidráulica, sem auxílio de bombas ou outros equipamentos mecânicos, e a abertura das válvulas de descarga de lodo deverá ser automática.

6.1 DECANTADOR DE ALTA TAXA

- Quantidade: 06 (seis) unidades no total (02 unidades por linha);
- Capacidade por linha: 360 m³/h;
- Capacidade total: 1080 m³/h;
- Velocidade de sedimentação: Máximo de 1,74 cm/min;
- Taxa de decantação: 122,7 m³/m². dia;
- Módulo de decantação: Perfis retangulares em PVC (marca Tigre), montadas a 60°, comprimento de 1200 mm;
- Difusor de alimentação: Seção circular, com canais de distribuição em toda a extensão do equipamento, permite fluxo totalmente laminar;
- Formato do fundo: Tronco de pirâmide invertido;
- Descarte de lodo: Automatizado, programado em intervalos de tempo;
- Dimensões úteis: 3200 x 11000 x 3700 mm (largura x comprimento x altura);
- Dimensões totais: 3200 x 11600 x 4000 mm (largura x comprimento x altura);
- Função: Proporcionar a clarificação da água através da sedimentação dos flocos formados;
- Material de fabricação: Aço Carbono.

7 FILTRAÇÃO

A água decantada permeará o meio filtrante, em fluxo descendente, saindo pelo fundo dos filtros, de onde será encaminhada, por meio de tubulações externas aos Módulos de Tratamento e alheias a estes, até o tanque de contato. Os filtros deverão ser autolaváveis, com dupla camada.

Meio Filtrante: Será formado por duas camadas filtrantes, sendo uma de areia e a outra de antracito.

Lavagem dos Filtros: Será feita através de retrolavagem e o fluxo de água deverá expandir o meio filtrante com velocidade ascensional mínima de 0,65 m/min.

Os filtros lavados através do uso de bombas a ser fornecido pelo fabricante da ETA, o reservatório de água para lavagem não será escopo do fornecedor. No módulo deve estar prevista a possibilidade de lavagem com ar, sendo que o fundo dos filtros deverá estar equipado com dispositivos que distribuam o ar durante a lavagem.

Coleta de Água de lavagem: A calha de coleta de água de lavagem deverá ter dimensões suficientes para que toda a água de lavagem escoe sem o afogamento da mesma ao longo de toda a sua extensão, devendo seu fundo estar acima do meio filtrante expandido.

7.1 FILTRO DE AREIA E ANTRACITO

- Quantidade: 03 (três) unidades no total (01 unidade por linha);
- Quantidade de câmaras: 04 (quatro) câmaras/unidade;
- Capacidade por linha: 360 m³/h;
- Capacidade total: 1080 m³/h Taxa de filtração: 268 m³/m². dia;
- Taxa de filtração durante a retrolavagem: 357 m³/m². dia;
- Taxa de lavagem: 1086,8 m³/m². dia;
- Velocidade de lavagem: 75 cm/min;
- Tipo de filtro: Aberto, rápido, de camada dupla e de fluxo descendente;
- Tipo de lavagem: Automática por bombeamento, com auxílio de ar, acionada por sensor de perda de carga do leito filtrante, por intervalos de tempo ou manual por botoeira no painel de comando (acompanha soprador de ar e itens de automação);
- Soprador de ar: Incluso;
- Volume do reservatório de água de lavagem: 61,45 m³ (fornecido pelo cliente);
- Vazão da bomba de lavagem: 363 m³/h;
- Dimensões úteis: 3100 x 2600 x 3700 mm (largura x comprimento x altura);
- Dimensões totais: 3600 x 10400 x 4000 mm (largura x comprimento x altura);
- Função: Proporcionar a retirada de partículas em suspensão, de tal forma que permita maior eficiência na clarificação e na potabilização da água;
- Material de fabricação: Aço carbono.

8 TANQUE DE CONTATO (DESINFECÇÃO)

Tanque de contato, hermético com tampa de inspeção, descarga de fundo. Construído em material resistente a corrosão, receber tratamento, proteção externa resistente ao UV.

Deverá possuir Manifold de interligação com as unidades do sistema conforme projeto de implantação das unidades componentes existente e projetada para a ampliação do sistema de tratamento.

8.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- Quantidade: 04 (quatro) unidades;
- Tempo de detenção hidráulica: ≥ 30 minutos;
- Volume útil/unidade: 144,31 m³;
- Dimensões totais reservatório: 3500 x 15000 mm (diâmetro x comprimento);
- Função: Receber a água clarificada dos filtros, e proporcionar o tempo de contato recomendado para a desinfecção da água;
- Dotado de chicanas internas, permite a mistura e o tempo de permanência necessário para desinfecção.

9 SISTEMA DE PREPARO E DOSAGEM DE PRODUTO QUÍMICO

Contempla no fornecimento o sistema de preparo, dosagem e estocagem de produtos químicos. A estocagem de produtos químicos deverá uma estocagem mínima para 45 dias de consumo médio da ETA.

9.1 CARACTERÍSTICA BÁSICA

Aplicação: Coagulante, Alcalinizante, Desinfetante / Pré-cloração e Fluoretante.

Quantidade e volume dos tanques:

Tanque de transferência:

- 04 (quatro) unidades – Capacidade unitária de 5000 litros;

Autonomia para 45 dias:

- 03 (três) unidades: 72.900 litros cada para coagulante;
- 02 (duas) unidades: 50.000 litros cada para alcalinizante;
- 01 (uma) unidade: 30.000 litros para desinfetante / pré-cloração;
- 01 (uma) unidade: 2.000 litros para fluoretante.

Acessórios:

- Agitador rápido vertical, boca de inspeção, conexões de entrada/saída/dreno/extravasor, visor de nível.

Material de fabricação:

- Tanques em polipropileno e agitadores em aço inox AISI 304.

Quantidade de bombas:

- 09 (nove) bombas de diafragma e 03 (três) bombas helicoidais
- Controle de dosagem: Dial ajustável (bombas de diafragma) e inversor de frequência (bombas helicoidais).

10 COMPRESSOR DE AR

Componentes mínimos para o sistema de ar, lavagem dos filtros.

Quantidade:

- 01 (uma) unidade;
- Tipo: Pistão;
- Pressão nominal: 6 Kgf/cm²;
- Acessórios: Reservatório, proteções e amortecedor;
- Função: Armazenar e pressurizar o ar responsável pelo acionamento das válvulas eletropneumáticas.

11 PASSARELAS, ESCADAS E GUARDA-CORPOS

11.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Deverá atender a função de garantir acessibilidade de maneira segura para operação do sistema.

Contendo:

Largura do corredor e escada: 800 mm;

Tipo de piso: Chapa Corrugada;

Tipo de escada: Inclinada de degraus planos, conforme NR-12;

Tipo de guarda-corpo: Tubular, conforme NR-12;

Material de fabricação: Aço carbono.

TUBULAÇÕES DE INTERLIGAÇÃO

- Material: Aço Carbono;
- Junção com conexões: Solda;
- Junção com válvulas: Flange;
- Junção com tanques e bombas: Flange Norma dos flanges: ANSI B16.5, classe 150 Libras;
- Tipo de suporte: Berço de apoio, com sapata fixa ao piso

12 PAINEL DE COMANDO ELÉTRICO E CENTRAL PNEUMÁTICA

Toda unidade de tratamento, ETA, contemplara:

- Tensão de alimentação: 380 V;
- Caixa: Metálica em aço carbono;
- Grau de proteção: IP-42;
- Tipo de controle do painel elétrico: CLP;
- Acessórios do painel elétrico: Chaves seletoras manual/automático, disjuntor geral, proteção individual para cada partida e botão de emergência;
- Acessórios da central pneumática: Filtro de ar, dreno, manômetro, válvulas solenoides e conjunto lubrífil.

13 ITENS DE AUTOMAÇÃO

Itens mínimos de monitoramento intertravado com a automação do sistema.

Turbidímetro de entrada e de saída;

MACROMEDIDOR DE VAZÃO:

Na chegada de água bruta;

Na saída de água tratada, para poder mensurar a quantidade de água tratada (água bruta x água tratada), para mensurar o volume de água utilizada para a retrolavagens dos filtros.

14 MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela companhia de saneamento.

Tanques:

- Aço carbono SAE 1020 com espessura mínima 3/16”.

Revestimento Interno:

As superfícies metálicas não inoxidáveis do módulo de tratamento de água, que operem contínua ou eventualmente imersas, receberão revestimento protetor anticorrosivo por pintura conforme especificado a seguir, não se limitando a isto:

- Preparação da superfície por desengraxe com solventes, intemperismos e jateamento, ao metal quase branco padrão visual Sa 2.½, ISO 85 – 1:1988 (ou SSPC-SP10);
- Aplicação de tinta epóxi alcatrão-de-hulha, espessura 300 micra na película seca.

Soldas:

- As soldas dos vasos ou tanques serão constituídas por cordões contínuos com penetração e fusão totais, sem trincas, mordeduras ou porosidades visuais, sendo executado, em ambos os lados das soldas, o esmerilhamento, lixamento, etc., de forma a eliminar quaisquer reentrâncias, saliências ou respingos.

15 MONTAGEM

Devido às particularidades do equipamento, a montagem será de responsabilidade do fornecedor.

A montagem incluirá equipamentos, acessórios e a mão de obra especializada para a execução da montagem eletromecânica e hidráulica, incluindo despesas de hospedagem, alimentação, transporte, seguros, etc.

Os serviços de montagem abrangerão:

- Colocação e nivelamento de todos os tanques sobre as respectivas bases;
- Montagem dos módulos de tratamento;
- Fabricação e montagem das tubulações de ligação entre as unidades de floculação, decantação e filtração, além das pertinentes tubulações de descarga;
- Limpeza das instalações e retoques de pintura;

- Teste hidrostático, sendo a carga de água à cargo do empreiteira contratada para a execução da obra como um todo;
- Seguro de obra para danos pessoais e materiais;
- Teste hidráulico das tubulações de ligação entre as unidades de floculação, decantação e filtração;
- Montagem e desmontagem do canteiro de obras;
- Limpeza do canteiro de obras;
- Testes hidráulicos, elétricos e de instrumentação, em conjunto com a empreiteira e sob a supervisão da companhia de saneamento, com correção de possíveis falhas.

16 ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA “START UP” E TREINAMENTO DE OPERADORES

O fornecedor do equipamento se responsabilizará pelo *start-up* e pelo treinamento de operadores, atividades que deverão ser desempenhadas por profissional ou equipe de profissionais com formação adequada para tal.

O *start-up* e o treinamento deverão ter período de duração de pelo menos uma semana, e todas as despesas do pessoal de instrução, como hospedagem, alimentação, transporte, etc., deverão estar incluídas no preço de fornecimento.

17 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

Local da instalação	Catalão, GO
Manancial	Samambaia
Vazão de projeto do módulo.....	300 L/s
Quantidade	03 módulos de 100 L/s
Energia Elétrica	220/380 VCA, 60 Hz, trifásica
Diâmetro da tubulação de entrada	500 mm
Diâmetro da tubulação de saída.....	500 mm
Carga disponível na entrada dos módulos ..	920,50
Carga mínima a ser disponibilizada na saída dos módulos	915,80
Nível do terreno para instalação dos módulos	914,50

18 RESPONSABILIDADES

São responsabilidades e ônus da VENDEDORA:

- a) Manuais: Fornecimento de manuais mecânicos e elétrico dos equipamentos fabricados pelo fornecedor
- b) ART: Fornecimento da ARTs dos equipamentos;
- c) Material de interligação: Material de interligação hidráulica (tubulações, conexões, válvulas e demais itens necessários);
- d) Frete: Frete dos equipamentos, do parque fabril da VENDEDORA até o local de instalação dos equipamentos;
- e) Mão de obra: Mão de obra para montagens hidráulicas, mecânicas e para instalações elétricas;
- f) Obras civis: Obras civis relativas à estrutura necessária para a instalação dos equipamentos do sistema de tratamento de água conforme os projetos de engenharia;
- g) Descarga e movimentação: Descarga dos equipamentos, bem como os guindastes ou guinchos para descarga, instalação e movimentação dos equipamentos no local da obra;
- h) Start-up;
- i) Operação assistida: Período de 90 dias.

São responsabilidades e ônus da COMPRADORA:

- a) Licenças ambientais: Licenças Ambientais;
- b) Local de descarga: Local para descarga, armazenamento ou estocagem (guarda) dos equipamentos a serem instalados. Local apropriado para equipamentos mecânicos e elétricos;
- c) Local de execução: Liberação da área para execução dos serviços com todos os pontos de fornecimento em pleno funcionamento;
- d) Ferramental: Local para guarda do ferramental e acessórios de uso na obra;
- e) Condições de saúde: Condições de saúde e higiene para os funcionários da VENDEDORA durante a execução dos trabalhos de montagem, treinamento e start-up (primeira partida do equipamento, momento anterior a fase de testes);
- f) Pontos de fornecimento: Ponto de água, energia elétrica, vapor e ar comprimido conforme necessidade do projeto, para alimentação dos equipamentos;
- g) Reposição: Peças de reposição não descritas;
- h) Alterações: Toda e qualquer alteração estrutural, dimensional ou funcional de peças não descrito nesta proposta, que acarretará acréscimos aos valores anteriormente descritos;

- i) Equipamentos e componentes não descritos: Todo e qualquer equipamento ou componente não descrito no presente orçamento;
- j) Depósito de resíduos: Disponibilização de caçambas para deposição do lodo, dos entulhos, restos de materiais como aparas de aço e fibra, latas de tinta, papelão, plástico, entre outros;
- k) Medidas: Tomar todas as medidas necessárias de modo a não causar paralisação ou retardamento dos serviços.

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO
SAE ETA ET MVET A 2022 - ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	3					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de MEDIDOR DE VAZÃO do tipo ELETROMAGNÉTICO microprocessado, a ser instalado no local e condições indicados nos desenhos do projeto.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- anéis de vedação, conforme a necessidade;
- testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático;
- revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- acondicionamento dos produtos;
- garantia.

1.2 CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O medidor de vazão deve ser dotado de indicador digital a ser instalado no painel de controle (transmissor remoto) e de protetor de surto, garantir precisão mínima de 0,25 % e baixa interferência elétrica e térmica e sua construção deve ser robusta e a prova de intempéries.

MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela SAE CATALÃO.

COMPONENTE	MATERIAL
Tubo de medição	Aço Inox AISI 304(1.4301)
Invólucro	Aço Carbono SAE 1008, com pintura de acabamento
Caixa de bornes	Alumínio, com pintura de acabamento

Foi tomado como referência, no projeto, o Medidor de Vazão de fabricação CONAUT CONTROLES AUTOMÁTICOS LTDA.

1.4 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação:

INTERLIGAÇÃO 15 - RECALQUE DO LODO PARA OS BAGs

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

- Diâmetro Nominal: 100 mm;
- Faixa de Velocidade: 0,2 a 4,0 m/s;
- Vazão de Serviço: 28 L/s;
- Quantidade: 01 unidade;
- Líquido: Lodo de ETA;
- Temperatura: 25°C.

Particularidades: a ser instalado na posição horizontal, em linha;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação:

- Abrigado em caixa de alvenaria;
- DN de projeto: 100 mm.

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1.5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação:

INTERLIGAÇÃO 07 - INTERLIGAÇÃO DA ETA 70 L/s EXISTENTE AO RSE EXISTENTE

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

- Diâmetro Nominal: 200 mm;
- Faixa de Velocidade: 0,2 a 4,0 m/s;
- Vazão de Serviço: 70 L/s;
- Quantidade: 01 unidade;
- Líquido: água tratada;
- Temperatura: 25°C.

Particularidades: a ser instalado na posição horizontal, em linha;

CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação:

- Abrigado em caixa de alvenaria;
- DN de projeto: 200 mm

1.6 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação:

**INTERLIGAÇÃO 14 - INTERLIGAÇÃO DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA
RECUPERADA (EAR) A CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA BRUTA (DAB)**

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

- Diâmetro Nominal: 200 mm;
- Faixa de Velocidade: 0,2 a 4,0 m/s;
- Vazão de Serviço: 200 L/s;
- Quantidade: 01 un;
- Líquido: água recuperada;
- Temperatura: 25°C.

Particularidades: a ser instalado na posição horizontal, em linha;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação:

- Abrigado em caixa de alvenaria;

DN de projeto: 200 mm.

1.7 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação:

INTERLIGAÇÃO 12 - ALIMENTAÇÃO DA LINHA DO RESERVATÓRIO ELEVADO ZONA ALTA (REL) EXISTENTE

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

- Diâmetro Nominal: 150 mm;
- Faixa de Velocidade: 0,2 a 4,0 m/s;
- Vazão de Serviço: 50 L/s;
- Quantidade: 01 unidade;
- Líquido: água tratada;
- Temperatura: 25°C.

Particularidades: a ser instalado na posição horizontal, em linha;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação:

- Abrigado em caixa de alvenaria;
- DN de projeto: 150 mm

MEDIDOR DE VAZÃO ULTRASSÔNICO
SAE ETA 000 ET MVUS A 2022 – ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	03					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 MEDIDOR DE VAZÃO ULTRASSÔNICO INTRUSIVO

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de MEDIDOR DE VAZÃO do tipo ULTRASSÔNICO INTRUSIVO para água tratada, a ser instalado no local e condições indicados nos desenhos do projeto de engenharia.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- assistência técnica no local de instalação e start up;
- instalação a 60° sem afetar o revestimento interno do tubo;
- dois pares de sensores ultra-sônicos, conforme projeto;
- pressão máxima PN-40;
- temperaturas de -20°C a + 200°C;
- conversor de sinal;
- testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático;
- instalação do equipamento em tubulações pressurizadas de aço inox, em aço carbono e ferro fundido sem interrupção de fluxo;
- tubulação em ferro fundido com espessura mínima de 8 mm deverá ser utilizado cinta metálica;
- Instalação do equipamento a 20 x DN à jusante da singularidade e 10 x DN à montante da outra singularidade;
- garantia.

1.2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O medidor de vazão deve ser dotado de cabos para interligação dos transdutores ao conversor de sinal, tipo coaxial (75 Ω) com shield e um condutor de 1 x 0,8 mm, diâmetro externo 6 mm, temperatura máxima de operação 80° C e distância máxima de montagem de 120 m com conversor de sinal com precisão $\pm 0,5\%$ a 1,5 % do valor medido e baixa interferência elétrica e térmica e sua construção deve ser robusta e a prova de intempéries.

O conversor de sinal com indicação de vazão instantânea e acumulada, uma saída analógica de corrente e uma saída de pulsos para totalização da vazão, alimentação 115/230 VCA e grau de proteção IP 65.

MATERIAIS

O material do Transdutor será em aço inox 316 com grau de proteção IP 68, o invólucro do Conversor de Sinal em alumínio fundido e pintado com grau de proteção IP 65.

Foi tomado como referência, no projeto de engenharia, o Medidor de Vazão Ultra- Sônico Intrusivo - SONOKIT de fabricação DIGITROL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

1.4 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

MEDIDOR DE VAZÃO NA INTERLIGAÇÃO 05 - LINHA DA ETA 300 L/s AO RAP 2000 m3/
PROJETADO

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação: Caixa do medidor de vazão, saída do tanque de contato.

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Líquido: água tratada;

Temperatura: 20° C;

Particularidades: fixação da estrutura a 60° do eixo do tubo;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

- Instalação: abrigado em caixa de concreto;
- Material da Tubulação: Ferro Fundido;
- Quantidade: 01 un;
- DN de projeto: 500 mm;
- Vazão nominal: 300 L/s.

1.5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

MEDIDOR DE VAZÃO NA INTERLIGAÇÃO 06 - LINHA DA ETA 300 L/s AO RSE EXISTENTE

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação: Caixa do medidor de vazão, saída do tanque de contato.

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Líquido: água tratada;

Temperatura: 20° C;

MEDIDOR DE VAZÃO ULTRASSÔNICO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Particularidades: fixação da estrutura a 60° do eixo do tubo;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

- Instalação: abrigado em caixa de concreto;
- Material da Tubulação: Ferro Fundido;
- Quantidade: 01 un;
- DN de projeto: 500 mm;
- Vazão nominal: 300 L/s.

1.6 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

MEDIDOR DE VAZÃO NA INTERLIGAÇÃO 01 - LINHA DE INTERLIGAÇÃO DO PONTO DE TOMADA A CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA BRUTA (DAB)

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

Local de instalação: Caixa do medidor de vazão, saída do tanque de contato.

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Líquido: água tratada;

Temperatura: 20° C;

Particularidades: fixação da estrutura a 60° do eixo do tubo;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação: abrigado em caixa de concreto;

Material da Tubulação: Ferro Fundido;

DN de projeto: 700 mm;

Quantidade: 01 un;

Vazão nominal: 600 L/s.

1.7 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

MEDIDOR DE VAZÃO NA INTERLIGAÇÃO 08 - LINHA DE INTERLIGAÇÃO DO RAP 2000 m³/ A SAÍDA PARA DE DO RSE EXISTENTE.

- INFORMAÇÕES BÁSICAS

MEDIDOR DE VAZÃO ULTRASSÔNICO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Local de instalação: Caixa do medidor de vazão, saída do tanque de contato.

Energia local: 220 V (fase/neutro), 60 Hz.

- CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Líquido: água tratada;

Temperatura: 20° C;

Particularidades: fixação da estrutura a 60° do eixo do tubo;

- CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Instalação: abrigado em caixa de concreto;

Material da Tubulação: Ferro Fundido;

DN de projeto: 700 mm;

Quantidade: 01 un;

Vazão nominal: 600 L/s

PEROSPREENPARADOR DE POLÍMEROS
SAE ETA OOO ET PPOL A 2022 R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22						Notas
	Nº Folhas	9						
	Folhas Rev.							
	Responsável	Paulo						
	Verificação	Joadir						
	Aprovação							
	Edição	0	1	2	3	4	5	

1 SISTEMA DE PREPARO DE POLÍMERO

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de equipamento de preparação de solução e dosagem de Polímero para floculação do lodo.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Ativador de polímero autopropelido, Filtro de água e coluna de calibração padrão, Bomba dosadora controlada por sinal externo, Rotâmetro da água de diluição;
- Peças de acoplamento;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

Embora o projeto detalhado de instalação esteja fora de escopo, o Fornecedor deverá analisar o projeto hidráulico proposto e atestar por escrito em sua proposta que concorda com o mesmo e que seus equipamentos poderão ser instalados, não antevendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum impedimento à instalação do equipamento, o Fornecedor deverá apontar claramente sua natureza bem como sua proposta de adaptação. Também deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

1.2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A SAE CATALÃO apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria

experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela SAE CATALÃO, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos no item 1.1.3 da Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da SAE CATALÃO.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO DE POLÍMERO

O sistema preparará a solução a partir de polímero em emulsão. Ele englobará, mas não se limitará a bomba dosadora de membrana, sistema de ativação de polímero e o sistema de controle da vazão de água de diluição. Na operação de adensamento de lodo os polímeros são importantes pela aglomeração dos sólidos que provocam, facilitando a obtenção de bons resultados.

A solução a ser aplicada tem por finalidade auxiliar no adensamento do lodo proveniente da floculação de partículas da água bruta e coaguladas por PAC e/ou Sulfato de Alumínio e Barrilha Leve e decantadas em decantadores de água tratada. A capacidade de produção indicada abaixo, foi calculada considerando uma concentração de polímero de 0,1%p/p, caso seja necessária uma dosagem maior esta será conseguida pelo aumento da concentração da solução a um máximo de 0,5%p/p.

O sistema aqui especificado será fornecido montado e pronto para conexão com as utilidades e com a tubulação de dosagem.

ATIVADOR DE POLÍMERO AUTOPROPELIDO

A bomba dosadora succionará o polímero em emulsão diretamente do recipiente de armazenagem e o enviará, de forma controlada, para o dispositivo de ativação autopropelido. Este dispositivo também recebe a água de diluição. A medição da vazão de polímero será efetuada por meio de uma coluna de calibração instalada na sucção da bomba dosadora. Esse sistema será dimensionado de forma a efetuar a diluição, ativando-a e impedindo a formação de grumos ou partes sem diluição. O controle será automático e permitirá a variação da concentração da solução, sem variar a vazão máxima de polímero, ou seja, essa variação de concentração será obtida pela variação da vazão de água.

PAINÉL ELÉTRICO E DE CONTROLE

Será fornecido painel comando elétrico adequado para operação em área com pó, contendo, além dos comandos dos motores, o PLC com toda automação do sistema (CPU e IHM incorporados), prevendo sinais de saída/status/alarme.

Sinais de controle (entrada e saída) do sistema: analógicos de 4 a 20 mA.

O sistema funcionará sob controle Automático ou Manual. O sistema será controlado no modo Automático da seguinte forma:

O Operador ajusta o ponto de controle ("set-point") da concentração e o da vazão de solução proporcional à vazão de lodo enviado ao BAGs de lodo. O controle automático mantém a proporção entre a vazão de lodo e a da solução de polímero, até que novos valores sejam introduzidos como ponto de controle.

Para evitar desperdícios, o sistema será desligado sempre que a vazão de lodo enviado ao BAGs for igual a Zero. O PLC de automação do sistema comandará a injeção de água nas tubulações de dosagem sempre que o sistema for desligado (Manual ou Automaticamente), esta ação será obtida pela manutenção da abertura da válvula de água de diluição ou pela manutenção do funcionamento da Bomba Booster. Se o fornecimento de água for por válvula na linha de água, ela somente será FECHADA pelo Operador; se o fornecimento for via Bomba Booster, ela somente será DESLIGADA pelo Operador.

CARACTERÍSTICAS:

Capacidade: 20 kg/dia de polímero (peso seco) em emulsão;

Variação da Concentração da Solução: 0,1%p/p a 0,5%p/p;

Contra-Pressão Máxima: 2 bares;

Água de Diluição: Qualidade Potável com teor de Cloro máximo de 2 mg/l;

- Bomba Dosadora: 1 unidade do tipo Membrana com capacidade de transferir a emulsão nos volumes requeridos na contrapressão máxima indicada. Variação da vazão dosada será conseguida pela variação da frequência da corrente elétrica, dentro de determinada faixa. Caso sejam necessárias vazões muito baixas, o ajuste se fará por meio de parafuso de ajuste.
- Bomba “Boosters”: Para acionamento do sistema e efetuar a diluição estará disponível água na pressão mínima de 10 mca, caso seja necessária pressão maior, deverá ser fornecida bomba “booster” adequada às condições especificadas e estará sujeita às mesmas condições desta especificação.

MATERIAIS

Chassi: aço inoxidável AISI 304;

Tubulação: polipropileno soldado

Ativador de polímero autopropelido em aço inox AISI 304;

Bombas dosadoras e “booster”.

MOTORES ELÉTRICOS A SEREM UTILIZADOS OU FORNECIDOS

Tipo: Indução, construção em gaiola de esquilo. Os motores serão apropriados para operar sob controle de velocidade por variação da frequência da corrente elétrica.

Tensão disponível: 380 V CA – 60 Hz – 3 fases;

Grau de Proteção: IP 55 (mínimo);

Tolerâncias do motor devem ser conforme item 6.3. da NBR-7094 para valores garantidos.

ACESSÓRIOS

- Válvula de segurança para garantia da bomba dosadora e quebra vácuo, integradas à dosadora;
- Manômetro de descarga para cada bomba;
- Sensor de pressão com sinal de comando de parada da bomba por alta pressão e sinal de saída de 4 a 20 mA;
- Medidor de vazão de solução com indicação local e transmissor com sinal de saída de 4 a 20 mA. Uma unidade para ser instalada na linha de dosagem;
- Plaquetas em aço inoxidável AISI 304, com as características e rotina (instruções) de lubrificação das bombas e motores.
- As **peças sobressalentes** deverão possuir **identificação** nas próprias peças e na embalagem plástica (além de proteção anticorrosiva) em caixa separada do equipamento (podendo formar um mesmo volume de despacho).

Foi tomado como referência, no projeto de engenharia, sistema de preparação e dosagem de polímero para floculação de lodo decantado de fabricação Vibropac.

1.4 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

Ambiente

Temperatura Ambiente: 10° C - 30° C;

Umidade do Ar: Considerar Saturado.

Qualidade da Água Empregada na Preparação da Solução:

Especificação Geral: Água Tratada para fins potáveis;

Turbidez: < 1 NTU;

pH: 6,5 – 7,0;

Cloro: até 2 mg/l;

Pressão: 20 mca.

ENERGIA ELÉTRICA

Energia Elétrica será disponibilizada com as seguintes características:

Tensão: 220/380 Vca, trifásica;

Freqüência: 60 Hz.

FOLHA DE DADOS

Concentração da solução de aplicação: 0,1% a 0,5%;

Vazão mínima: 90 L/h;

Vazão máxima: 180 L/h.

REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA
DE BORRACHA
SAE ETA OOO ET RGCB A 2022 - ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	3					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1.6 REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA

1.6.1 Escopo do Fornecimento

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de registros de gaveta com cunha de borracha, de acionamento manual, a serem instalados em sistemas da SAE CATALÃO.

O fornecimento incluirá os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Registros de gaveta com cunha de borracha, conforme quantidades e características técnicas definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos;
- Elementos de vedação, conforme a necessidade;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.6.2 Condições Gerais

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo registros.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

1.6.3 Características Técnicas

Os registros de gaveta com cunha de borracha devem ser fabricados conforme requisitos exigíveis pela Norma NBR 14.968, com dimensões segundo a norma ISO 5.752.

Os flanges, quando for o caso, devem obedecer às normas NBR 12.430, NBR 14.968 e NBR 7.675 (idênticos à norma internacional ISO 2.531), nas classes PN 10, PN 16 ou PN 25.

As características do corpo e o tipo de acionamento dos registros de gaveta com cunha de borracha serão definidos nas Listas de Materiais do projeto. O esforço requerido no aro do volante para acionar o registro não deverá ultrapassar 18 kgf.

Os materiais relacionados no quadro seguinte servem de referência do padrão de qualidade que será exigido pela SAE CATALÃO.

REGISTRO DE GAVETA
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

MATERIAIS

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo e tampa	F° F° NBR 6916 classe 42012
Cunha	F° F° NBR 6916 classe 42012 revestida com EPDM
Haste	Aço inox AISI-410
Anéis de vedação	Bronze ASTM-B-62
Parafusos e porcas	Aço ASTM-A-307 gr. B
Haste de prolongamento	Ferro treliçado

RASPADOR DE LODO SUBMERSO
SAE ETA 000 ET RLSB A 2022 R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	04					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1.43 RASPADORES DE LODO SUBMERSO

1.43.1 Escopo do Fornecimento

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de Raspadores de Lodo Submersos, a serem instalados nos Reservatórios de Água de Retrolavagem da ETA.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Dois raspadores de Lodo Submerso, conforme características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos dos equipamentos necessários para montagem e funcionamento, incluindo mangotes, acoplamentos e tanque de transferência caso necessário;
- Motores e todos os acessórios necessários para acionamento;
- Inversores de frequência;
- Quadros de comandos;
- CLP (Comando Lógico Programável);
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.43.2 Geral

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas

abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A SAE CATALÃO apresentará, na época da aquisição raspadores de lodo, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela SAE CATALÃO, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos no item da Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da SAE CATALÃO.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

1.43.3 Características Técnicas

O Raspador de Lodo Submerso deverá ser constituído basicamente por:

- Sifões coletores, dispostos horizontalmente próximos ao fundo do tanque;
- Estrutura tubular com função de canalizar o lodo aspirado do fundo do tanque;
- Sistema de acionamento, localizado na parte superior do tanque e fora da água;
- Painel elétrico de comando.

A remoção do lodo sedimentado deverá ser feita por aspiração, através de orifícios existentes na parte inferior da estrutura, nos dois sentidos do comprimento do tanque, realizada por meio da carga hidráulica, ou seja, da diferença entre o nível do fundo do tanque e o nível da tubulação de descarte do lodo.

A estrutura deverá ser apoiada sobre rodas, sendo as laterais responsáveis por guiar toda a estrutura e evitar o desalinhamento do conjunto. A movimentação da estrutura deverá ser feita por cabo em aço inox, enrolado em um tambor montado no eixo de saída do sistema de acionamento. Assim, por meio de movimentos contínuos de vai-e-vem, todo o comprimento do tanque é percorrido, com vários pontos de parada tanto na ida quanto na volta. Estes pontos deverão ser determinados por *incoders*, instalados no motor elétrico do sistema de acionamento, e por um programa específico, conforme necessidade operacional.

A velocidade de translação da estrutura deverá ser de no máximo 0,3 m/min, podendo ser ajustada por meio de um inversor de frequência, instalado no painel elétrico.

O equipamento deverá ser dotado de sistema de proteção de sobre torque, caso ocorra o travamento da estrutura tanto na ida quanto na volta.

As peças submersas poderão ser fabricadas em aço inoxidável ou plástico industrial (PP, Nylon, UHMV), mas todos os elementos de fixação deverão ser em aço inoxidável.

O painel elétrico deverá ser próprio para trabalho ao tempo.

MOTOR ELÉTRICO

Características:

- Tipo: de indução, rotor em gaiola, trifásico, apropriado para operar a rotação variável por variação da frequência da corrente elétrica, até 50% da nominal. O mesmo, não deverá possuir sistema de refrigeração independente para operação em rotação reduzida;
- Corrente elétrica: 220/380 Vca, 60 Hz;
- Norma: ABNT NBR 7094, NBR 5383, NBR 8441 (carcaça), e NBR 5432 (dimensões);
- Classe de isolamento: F;
- Grau de proteção: IP 55.

Tolerâncias do motor devem ser conforme item 6.3 da NBR 7094 para valores garantidos.

1.43.4 Condições de Serviço e Requisitos Técnicos

Dados dos reservatórios:

- Largura: 4,00 m;
- Comprimento: 14,30 m;
- Altura total: 3,95 m;
- Altura útil: 2,65 m;
- Cota Altimétrica do Nível de Água Máximo: 999,90 m;
- Cota Altimétrica do Nível de Água Mínimo: 907,72 m.

Quantidade:

- 04 conjuntos.

RESERVATÓRIO METÁLICO
SAE ETA OOO ET RMET A 2022 - R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	40					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

RESERVATÓRIO METÁLICO

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

Reservatório Metálico com capacidade indicada neste projeto.

2. CONDIÇÕES GERAIS

O presente reservatório deve ser fornecido de acordo com as especificações técnicas apresentadas a seguir, além dos DESENHOS do Projeto.

1. OBJETIVO

A presente especificação técnica tem como objetivo definir as condições mínimas para a aquisição, fabricação, montagem e instalação de reservatórios apoiados metálicos, circulares, para armazenamento de água potável.

2. CONDIÇÕES PARTICULARES

- Reservatório(s) a ser(em) fornecido(s):

	Volume	Quantidade
60 m ³	<input type="checkbox"/>	-
125 m ³	<input type="checkbox"/>	-
145 m ³	<input type="checkbox"/>	-
200 m ³	<input type="checkbox"/>	-
500 m ³	<input type="checkbox"/>	-
700 m ³	<input type="checkbox"/>	-
1000 m ³	<input type="checkbox"/>	-
1500 m ³	<input type="checkbox"/>	-
2000 m ³	<input checked="" type="checkbox"/>	1

2.1 Dados para a construção do reservatório apoiado são:

Obs.: Dimensões conforme o projeto

a) **Diâmetro:** 26,60 (m)

b) **Altura:** 4,00 (m)

c) **Nível do terreno:** 911,50 (m)

d) **Nível de Fundo:** 911,70 (m)

e) **Nível de Água máximo:** 915,40 (m)

f) **Folga entre o Nível de Água máximo e encontro das chapas da cobertura com a do costado do reservatório:** 0,30 (m);

g) **Inclinação da chapa do fundo em direção a tubulação de descarga do reservatório:** 1(%)

h) **Local de Instalação** Área da ETA Catalão.

2.2 Tipo e Dimensões das tubulações do reservatório apoiados:

Obs.: Conforme o projeto

a) **Tipo de conexões:** flangeadas

b) **Diâmetro de entrada:** 500 (mm)

- c) Diâmetro do extravasor:** 400 (mm)
- d) Diâmetro da ventilação:** 150 (mm) (4x)
- e) Diâmetro de descarga:** 300 (mm)

Obs.: Os diâmetros e a posição das tubulações dos reservatórios deverão obedecer ao desenho do projeto hidráulico.

(Plantas e desenhos do projeto hidráulico, lay-out de locação e localização, anexas)

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DO FORNECIMENTO

3.1 Escopo do Fornecimento

O escopo deste fornecimento compreende todos os serviços, materiais e equipamentos definidos nos padrões constantes desta especificação, inclusive as obras civis das bases, fundações, drenos e caixas de manobra de entrada e saída do reservatório.

O proponente será o único responsável perante a companhia de saneamento por todo o escopo incluído neste fornecimento, inclusive sobre serviços e fornecimentos a ser eventualmente terceirizados. Estes terceirizados deverão ser claramente indicados na proposta, para apreciação da companhia de saneamento.

O proponente será integralmente responsável pela estabilidade estrutural do(s) reservatório(s) e estruturas acessórias previstas, citando expressamente esta garantia em sua proposta. As espessuras das chapas, apresentadas nos desenhos padrão da companhia de saneamento são orientativas, não servindo como elemento final de construção.

3.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Na sequência estão indicadas as normas técnicas que serão aceitas como aplicáveis nas diversas fases que compõem este fornecimento. O proponente deverá discriminar nominalmente, as normas que seu processo obedece, particularizando a sua aplicação nas diversas fases pertinentes.

Normas diversas das citadas deverão ser claramente justificados para análise de similaridade de procedimento e qualidade do produto resultante.

- ◆ NBR 7821 – ABNT
- ◆ API Standard 650
- ◆ BS 2654 : 1989
- ◆ API Standard 620
- ◆ API Standard 2000
- ◆ N – 0009 – Petrobrás
- ◆ N – 0013 – Petrobrás
- ◆ N – 0133 – Petrobrás
- ◆ N – 0270 – Petrobrás
- ◆ N – 0271 – Petrobrás
- ◆ N – 1201 – Petrobrás
- ◆ N – 1202 – Petrobrás
- ◆ N – 1204 – Petrobrás
- ◆ N – 1205 – Petrobrás
- ◆ N – 1438 – Petrobrás
- ◆ N – 1590 – Petrobrás
- ◆ N – 1593 – Petrobrás
- ◆ N – 1596 – Petrobrás
- ◆ N – 1597 – Petrobrás
- ◆ N – 1644 – Petrobrás
- ◆ N – 1807 – Petrobrás
- ◆ N – 1822 – Petrobrás
- ◆ N – 1888 – Petrobrás
- ◆ N – 2137 – Petrobrás
- ◆ N – 2629 – Petrobrás

Os serviços e obras civis envolvidos neste fornecimento deverão obedecer às normas pertinentes da ABNT, normas referenciadas da Petrobrás e ao Manual Geral de Obras da companhia de saneamento.

A fundação e construção da base do reservatório, deverá obedecer integralmente aos preceitos da norma N -1644(Petrobrás) e as demais referenciadas.

Em caso de duplicidade de normas para o mesmo procedimento ou item, deverá ser aplicável àquele que apresentar maiores restrições e rigidez em termos de garantia, qualidade e segurança, salvo indicação expressa e formal da companhia de saneamento /FISCALIZAÇÃO.

Tubos, peças, conexões e acessórios deverão atender às normas pertinentes especificadas no projeto hidráulico.

3.3 Materiais de Construção

Os reservatórios serão fabricados/montados em **chapas de aço ao carbono, laminados a quente, definidas na NBR – ABNT 7821** normalmente fabricadas em usinas siderúrgicas, devendo o proponente apresentar certificados de procedência.

As chapas, na **fabricação e montagem serão sempre soldadas, conforme N – 133, N – 0271, N – 1438 e N – 1888 (Petrobrás)**, não se permitindo a utilização de rebites, parafuso e outros processos.

Observação:

É válido a opção de tanque de aço parafusado, com revestimento vitrificado, cobertura semiplano e fundo em concreto. Para tal, será necessário a apresentação de projeto executivo para validação da sua aplicação atendendo as normas vigentes de construção, utilização e manutenção.

Independente da tecnologia do fornecedor, que pode apresentar pequenas variações de patentes no processo de fabricação do revestimento vitrificado, não será aceito fornecimento cujo tratamento da face externa do reservatório, seja de outra natureza e inferior à do revestimento da face interna.

3.3.1 Chapas

As chapas a serem utilizadas são normalmente fabricadas comercialmente em usinas siderúrgicas e fornecidas com bordas universais (naturais do processo de laminação) ou bordas aparadas (as

bordas de laminação são eliminadas por meio de aparamento lateral). Estas últimas são indicadas para aplicação no fundo e teto do reservatório, pois para o costado, devido às tolerâncias de montagem haverá necessidade de esquadreamento.

Poderão ser utilizadas as chapas em dimensões comerciais normalmente fabricadas no Brasil:

- Espessura até 4,75 (mm) (chapas finas laminadas a quente): 1500 (mm) x 6000 (mm) ou 1800 (mm) x 6000 (mm), com bordas aparadas;

- Espessura 6,30 (mm) ou superior (chapas grossas laminadas a quente): 2440 (mm) x 12000 (mm), com bordas universais até a espessura de 12,50 (mm) e com bordas aparadas para espessuras maiores.

Preferencialmente serão utilizadas chapas de aço ASTM A 283 grau C (chapas até 25,40 (mm) – 1”), fabricadas de acordo com a especificação da seção 2 do API 650 (última edição – chapas grossas). As chapas finas utilizadas em tetos devem estar de acordo com a última revisão da ASTM A 570 grau 33.

Excepcionalmente poderão ser utilizadas chapas ASTM A36, desde que justificada a sua aplicação.

3.3.2 Perfis Estruturais

Os perfis estruturais devem obedecer à última edição do item 2.4 do API 650.

3.3.3 Tubos e Forjados

Tubos e acessórios de tubulações devem estar de acordo com a última edição do item 2.5 do API 650 ou especificações da ABNT equivalente, expressamente citados pelo fornecedor.

3.3.4 Flanges, Parafusos, Porcas e Juntas

Os flanges até 14” (350 mm) devem ser em aço forjado ASTM A 105, para diâmetros superiores devem ser em chapa ASTM A 285 Gr C, ASTM A 515 GR. 60 ou ASTM A 516 GR. 70, desde que devidamente calculados de acordo com o apêndice II do ASME, seção VIII, divisão I.

A furação dos flanges para às conexões hidráulicas devem obedecer à classe de pressão especificada no projeto hidráulico. A classe de pressão, quando não especificada será considerada PN 10.

Os parafusos e porcas devem ser em aço liga ASTM A 193 GR. B7 ou ASTM A 307 GR. B, conforme for aplicável, nas dimensões especificadas para classe de pressão aplicada.

As juntas segundo o API 650 devem ter espessura de 3,2 (mm).

3.3.5 Eletrodos

Os eletrodos para soldagem manual a arco elétrico, deverão ter como limite de resistência à tração mínima, 60.000 (psi) e devem pertencer às séries E 60 ou E 70 da classificação contida na última edição da especificação AWS A 5.1. Para materiais com limite de resistência à tração de 60.000 (psi) até 85.000 (psi), os eletrodos devem pertencer às séries E 60 XX – CX e E 70 XX – CX da classificação contida na última edição da especificação AWS A 5.5.

Os eletrodos básicos (baixo hidrogênio) devem ser utilizados, obrigatoriamente, na soldagem manual a arco elétrico, para soldagem de chapas do costado com espessura superior a 12,7(mm) (1/2") – materiais do grupo I (ASTM A 283 GRC e ASTM A 36).

4 – MONTAGEM / FABRICAÇÃO DO RESERVATÓRIO

4.1 Fundo

O reservatório deverá ter o fundo inclinado no sentido diametral e caixa de descarga junto a porta de limpeza, com declividade indicada no projeto. A declividade mínima admitida no sentido da caixa de descarga será de 1%.

A disposição das chapas no fundo devera atender a recomendações do AP 1 – 650, ou da NBR 7821 (NB – 89) ou da N 270 da Petrobrás, para chapas recortadas (bordas recortadas), como indica o quadro 4.1 a seguir.

A empresa contratada deverá apresentar um desenho em escala, mostrando o aproveitamento e a localização das chapas do fundo para aprovação da companhia de saneamento.

Quadro 4.1

NORMA	CHAPAS RECORTADAS
API-650	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Permissível quando o material do 1º anel do costado for do grupo I, II, III ou IIIA. ◆ Largura mínima recomendável = 72" (inclusive as recortadas para a periferia. ◆ Espessura mínima = 1/4". ◆ Permissível quando o material do 1º anel do costado for do grupo IV, IVA, V ou VI e: ◆ tensão máxima, na condição de projeto, para o primeiro anel do costado ≤ 23.200 psi. ◆ tensão máxima, na condição de teste hidrostático, para o primeiro anel.

Quadro 4.1 (continuação)

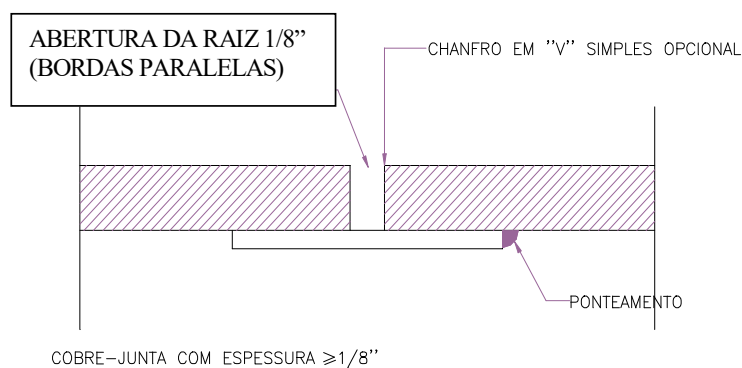
NORMA	CHAPAS RECORTADAS
NBR 7821 (NB-89)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Recomendável para $D \leq 25$ m ◆ Largura mínima = 1200 mm ◆ Espessura mínima = 6,3 mm

N-270	<ul style="list-style-type: none">◆ Permissível para $D \leq 15$ m◆ Largura mínima = 1800 mm◆ Espessura mínima = 6,3 mm
-------	--

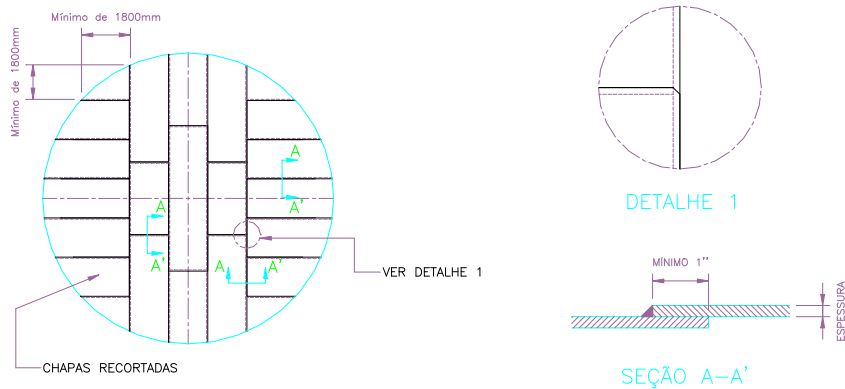
As chapas do fundo do reservatório podem ser unidas por dois tipos de juntas, as quais deverão ser preparadas e soldadas conforme as orientações da N – 0133 e N – 1438:

- ◆ Juntas de topo;
- ◆ Juntas sobrepostas.

Juntas de topo são normalmente recomendáveis na união de chapas anulares e portanto, pouco aplicadas nas chapas recortadas. Na junta de topo soldada de um só lado, (caso dos fundos de reservatórios), deve ser utilizado um cobre-junta, ponteadado na face inferior de uma das chapas do fundo. As chapas devem possuir as bordas preparadas para solda de topo, com bordas paralelas ou chanfradas e “V” simples.

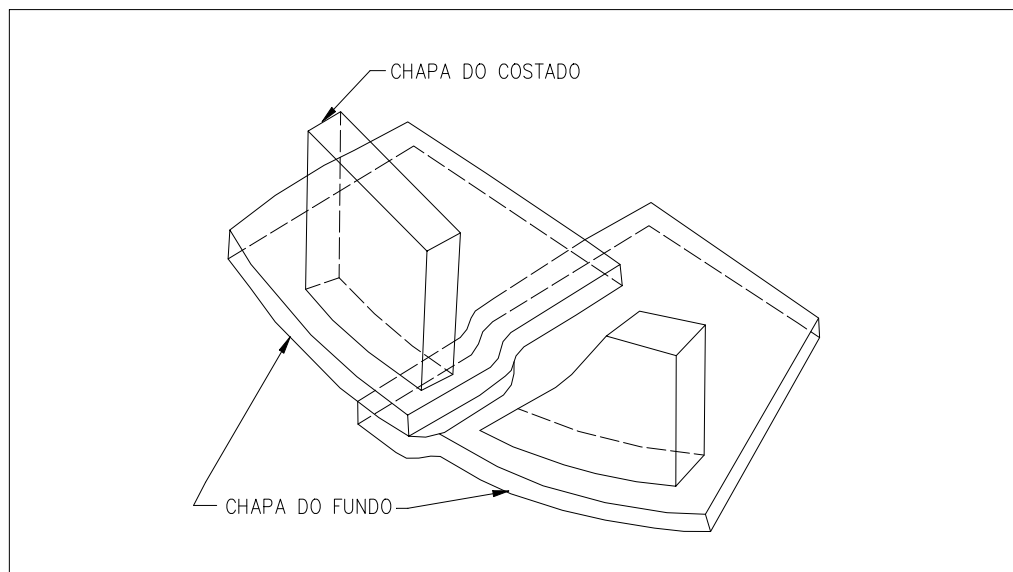


As juntas sobrepostas são normalmente empregadas na união, entre si, das chapas centrais e nas ligações entre as chapas centrais e as chapas recortadas. As chapas são soldadas apenas na face superior (junta sobreposta simples), com transpasse mínimo, após soldagem, de cinco vezes a espessura nominal da chapa mais fina (sem exceder a 1").

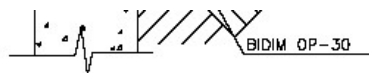


As sobreposições devem ser realizadas sempre que possível, no sentido de facilitar a drenagem e as chapas de fundo, sob o primeiro anel do costado, devem ser preparadas adequadamente, mas de modo a formar uma superfície razoavelmente lisa para o apoio das chapas do costado.

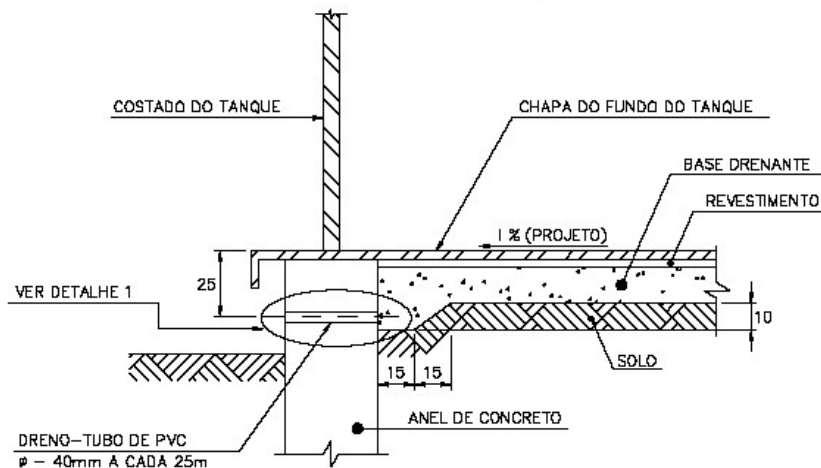
Para evitar a penetração de água pluvial sob as chapas do fundo do reservatório e permitir a soldagem adequada entre o fundo e o primeiro anel do costado, as chapas da periferia do fundo devem exceder a solda externa que une o fundo ao costado ou a qualquer chapa de reforço existente no costado, no mínimo de 25 (mm) (disposição com chapas recortadas).



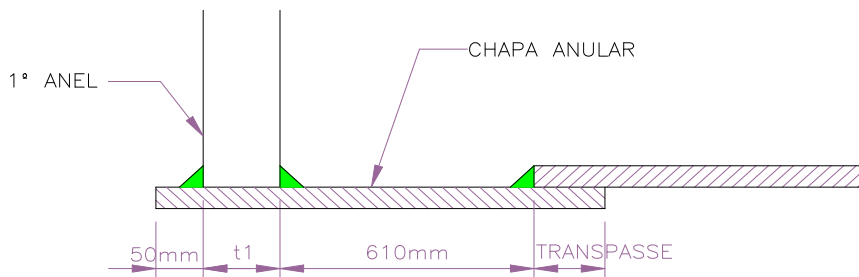
Proteção adicional deverá ser dada pela instalação de prolongador periférico nas dimensões suficientes para cobrir a base ao fundo do reservatório. A chapa do fundo prolongada, deverá se estender por todo o perímetro (exceto onde houver visita, caixas ou outro acessório que impeça sua instalação), e a água pluvial escorrida deverá ser lançada em canaleta de drenagem de proteção, ao redor do tanque, evitando-se assim também a erosão da base sob o fundo, conforme norma N – 1822(Petrobrás).



DETALHE 1
 S/ESCALA

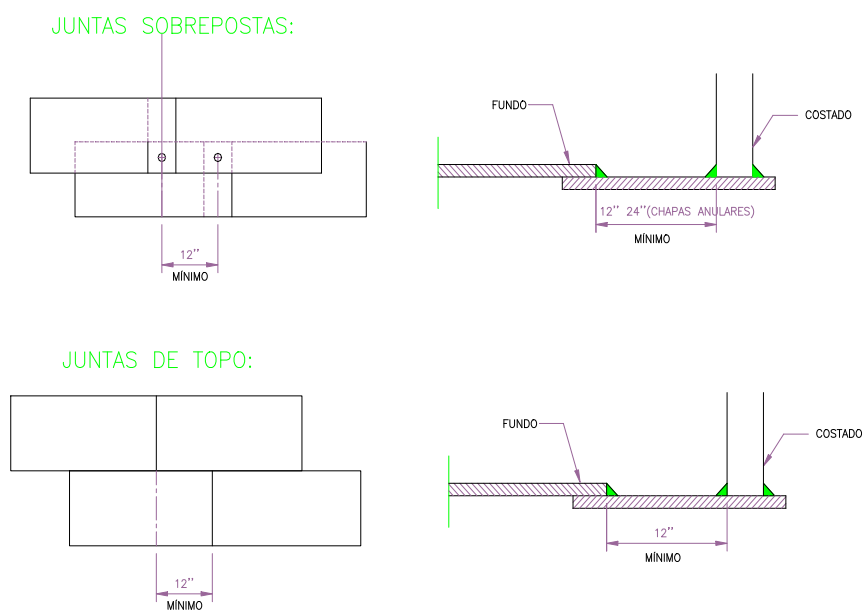


As juntas sobrepostas do fundo devem ser soldadas somente na face superior, com solda de ângulo integral (full-fillet-weld). Define-se como solda de ângulo integral, a solda de ângulo cuja dimensão é igual à espessura da chapa mais fina da união. Na sobreposição de três chapas deve ser feito o arredondamento do canto da chapa superposta.



Todas as soldas do fundo, quando realizadas com eletrodo revestido, devem ser executadas no mínimo em dois passes, visando obter um comportamento mais dúctil, mais resistente e evitar mordeduras.

As soldas de fundo contendo três sobreposições (juntas sobrepostas) ou formadas por três chapas (juntas de topo) devem estar distanciadas de, no mínimo 12" uma da outra, e, no mínimo, 12" do costado.



A ligação entre as chapas do primeiro anel do costado e as chapas de fundo deve ser executada por meio de solda de ângulo contínua, depositada em ambas as faces das chapas do costado. A dimensão de tais soldas apresenta as seguintes limitações:

- ♦ não deve ser superior a 1/2";
- ♦ não deve ser inferior à espessura nominal da chapa mais fina;
- ♦ não deve ser inferior ao valor tabelado a seguir, em função da espessura do primeiro anel do costado.

Máxima Espessura da Chapa do Costado (1º anel)	Mínima Dimensão da Solda
0,1875"	3/16"
>0,1875" a 0,75"	1/4"
> 0,75" a 1,25"	5/16"
> 1,85" a 1,75"	3/8"

A empresa montadora deverá utilizar uma sequência de soldagem adequada, visando obter o mínimo de empenos produzidos pela contração de soldagem. **Nas regiões de apoio da estrutura de sustentação do teto e nas regiões afetadas pela presença de acessórios, devem ser previstos reforços no fundo, dimensionados adequadamente.**

4.2 Costado

O dimensionamento do costado do reservatório deverá obedecer os critérios especificados em uma das normas a seguir:

- ♦ NBR 7821 (antiga NB-89);
- ♦ API 650;
- ♦ BS 2654 : 1989
- ♦ N-270 (Petrobrás)

A espessura nominal das chapas do costado não deverá ser inferior ao valor mínimo estrutural, fixado por norma, baseados em requisitos de montagem. Não é necessário acrescentar sobre espessura para corrosão a este valor mínimo.

Exemplificando, o quadro a seguir apresenta a espessura nominal mínima para as chapas do costado, segundo a NBR 7821.

NBR 7821 – Tabela 4 – Espessura Nominal Mínima para Chapas do Costado

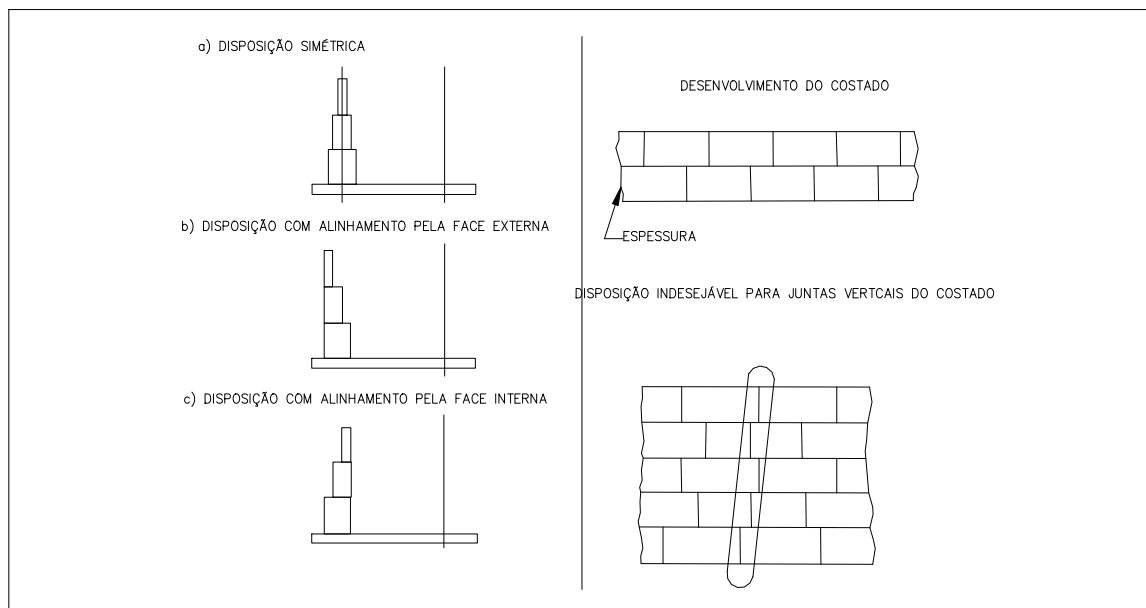
Diâmetro Nominal do Tanque D (m)	Espessura Nominal Mínima (mm)
D < 15	4,5
15 ≤ D < 35	6,3
35 ≤ D < 60	8,0
60 < D	9,0

Como os reservatórios (ou tanques de armazenamento) são equipamentos soldados e não tratados termicamente para alívio de tensões, é necessária a limitação de uma espessura nominal máxima para as chapas do costado, visando, principalmente, resguardar contra o risco de uma fratura frágil. A espessura máxima é fixada pelas normas citadas, como por exemplo indica a NBR 7821 (quadro a seguir).

NBR 7821 – Espessura Nominal Máxima para Chapas do Costado

Item	Espessura Nominal Máxima
Corpo de Norma	
Anexo E	37.5 mm
Anexo G	44,5 mm

O costado deverá ser projetado de modo que todos os seus anéis estejam em posição vertical, respeitando-se as tolerâncias fixadas por norma. Quanto ao alinhamento das chapas do costado, estas deverão preferencialmente apresentar disposição com alinhamento pela face externa, por ser de fácil montagem e permitir melhor acabamento. Qualquer outra disposição deverá ser plenamente justificada e sujeita a aprovação da companhia de saneamento.



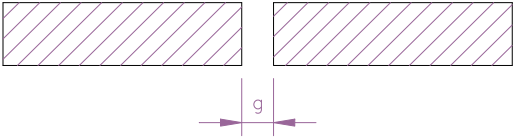
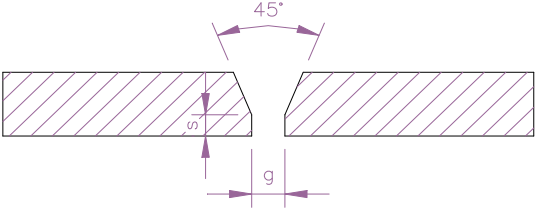
As juntas verticais de dois anéis adjacentes do costado devem estar, preferencialmente, defasados de pelo menos $1/3$ do comprimento de cada chapa, admitindo-se um mínimo para chapas de fechamento de anel, de 5 vezes a espessura nominal do anel mais espesso, entre os anéis considerados. A defasagem mínima não precisa ser aplicada nos anéis cujas espessuras foram fixadas pelo valor mínimo estrutural da montagem, Tabela 4 da NBR 7821. Não deverá haver acúmulo de juntas verticais em uma mesma região do costado (alinhamento de juntas). As chapas do costado devem ser devidamente esquadrejadas para permitir uma montagem satisfatória, conforme tabela acima.

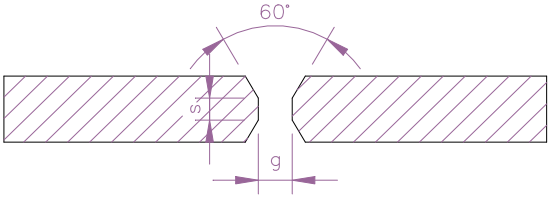
As juntas do costado devem ser de topo, soldadas pelos dois lados, conforme N – 0133 e N – 1438 (exceto utilizado um processo especial de soldagem como, por exemplo, o arco submerso), com penetração total e fusão completa. A face mais larga de uma junta de topo assimétrica (V ou U) pode ser dirigida para o lado interno ou externo do costado, a critério do fabricante/montador.

A sequência de uma soldagem deverá ser adequada, visando minimizar os empenos decorrentes da contração de soldagem. Empenos excessivos ou fora dos limites aceitáveis de norma serão recusados pela fiscalização.

O quadro a seguir ilustra as preparações recomendadas, para as bordas das chapas de juntas verticais do costado, quando utilizado o processo de soldagem com eletrodo revestido.

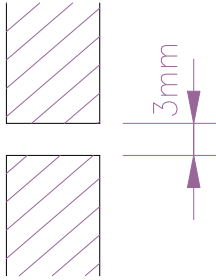
Preparações recomendadas para as bordas das chapas de juntas verticais do costado Soldagem com eletrodo revestido.

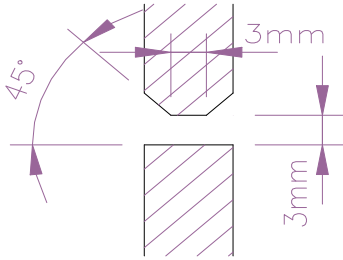
Espessura		g	S	Preparação
(pol.)	(mm)	(mm)	(mm)	
3/16	4,75	3,20	-	
1/4	6,35	3,20	-	
5/16	8,00	4,00	-	
3/8	9,50	3,20	4,00	
1/2	12,70	3,20	4,00	
5/8	15,88	4,00	4,75	

Espessura		g	S	Preparação
(pol.)	(mm)	(mm)	(mm)	
3/4	19,05	4,75	4,75	
7/8	22,23	4,75	4,75	
1	25,40	5,00	5,00	
11/4	31,80	5,00	5,00	
11/2	38,10	5,00	5,00	

As juntas horizontais deverão atender as preparações típicas indicadas por norma. O quadro a seguir ilustra as preparações recomendadas para as bordas das chapas horizontais do costado, quando utilizado o processo de soldagem com eletrodo revestido.

Preparações recomendadas para as bordas das chapas de juntas horizontais do costado. Soldagem com eletrodo revestido.

Espessura		Preparação
(pol.)	(mm)	
≤ 5/16	≤ 8,00	

Espessura		Preparação
(pol.)	(mm)	
> 5/16	> 8,00	

A falta de penetração em juntas horizontais do costado não será permitida (API650 e N-270 da Petrobrás), ou quando não for possível, respeitar os limites de norma, se for admissível (NBR 7821 – antiga NB-89 e BS 2654).

As aberturas no costado, com diâmetro nominal superior a 2" [DN 50 (mm)], devem ser devidamente reforçadas. A área mínima da seção transversal do reforço não deve ser inferior ao produto do diâmetro vertical do furo aberto no costado pela espessura requerida, à chapa do costado, na região da abertura. A área da seção transversal do reforço será medida segundo um plano vertical que contenha o diâmetro da abertura e o reforço só será considerado efetivo se situado numa faixa limitada entre o perímetro da abertura e a distância de um diâmetro do centro da abertura (faixa entre $1/2 \varnothing$ e $1 \varnothing$ a partir do centro da abertura). Conforme Figuras e Tabelas a seguir.

O reforço da abertura pode ser obtido através de uma das seguintes soluções:

- a) flange da conexão soldado no costado;
- b) chapa de reforço;
- c) parte do pescoço da conexão, dentro dos seguintes limites:
 - O que se estende para fora da superfície externa do costado, numa distância igual a 4 vezes a espessura da parede do pescoço, ou até o ponto de transição se a parede do pescoço sofrer redução de espessura dentro dessa distância;
 - A que se estende para dentro da superfície interna do costado, numa distância igual a especificada anteriormente;
 - A compreendida pela espessura do costado.
- d) excesso de espessura da chapa do costado além do valor requerido;
- e) chapa inserida (insert plate).

Todas as aberturas do costado exigindo reforço, tais como bocais, bocas de visita, portas de limpeza e tubulações de entrada e saída, devem ser soldadas com penetração total na chapa do costado do reservatório, exceto quando se usa chapa inserida, caso em que se permite a penetração parcial.

Tabela 16 - Porta de limpeza para costado - Tipo nivelada "Flush Type" (ver Figura 9)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Abertura		Dimensão do arco da chapa de reforço do costado W (mm)	Raios dos cantos superiores		Distância dos parafusos à borda externa dos flanges l (mm)	Largura do flange (exceto na parte inferior) f ₁ (mm)	Largura do flange na parte inferior f ₂ (mm)	Espaçamento especial para parafusos g ⁽¹⁾ (mm)	
Altura h (mm)	Largura b (mm)		da abertura do costado r ₁ (mm)	da chapa de reforço do costado r ₂ (mm)					
203	406	1.168	83	356	32	89	89	83	2
610	610	1.829	203	737	32	89	95	89	3
914	1.219	2.692	381	1.041	38	102	121	108	4
1.219	1.219	3.175	406	1.308	38	102	127	114	5

⁽¹⁾ Espaçamento nos cantos inferiores do flange da porta de limpeza.

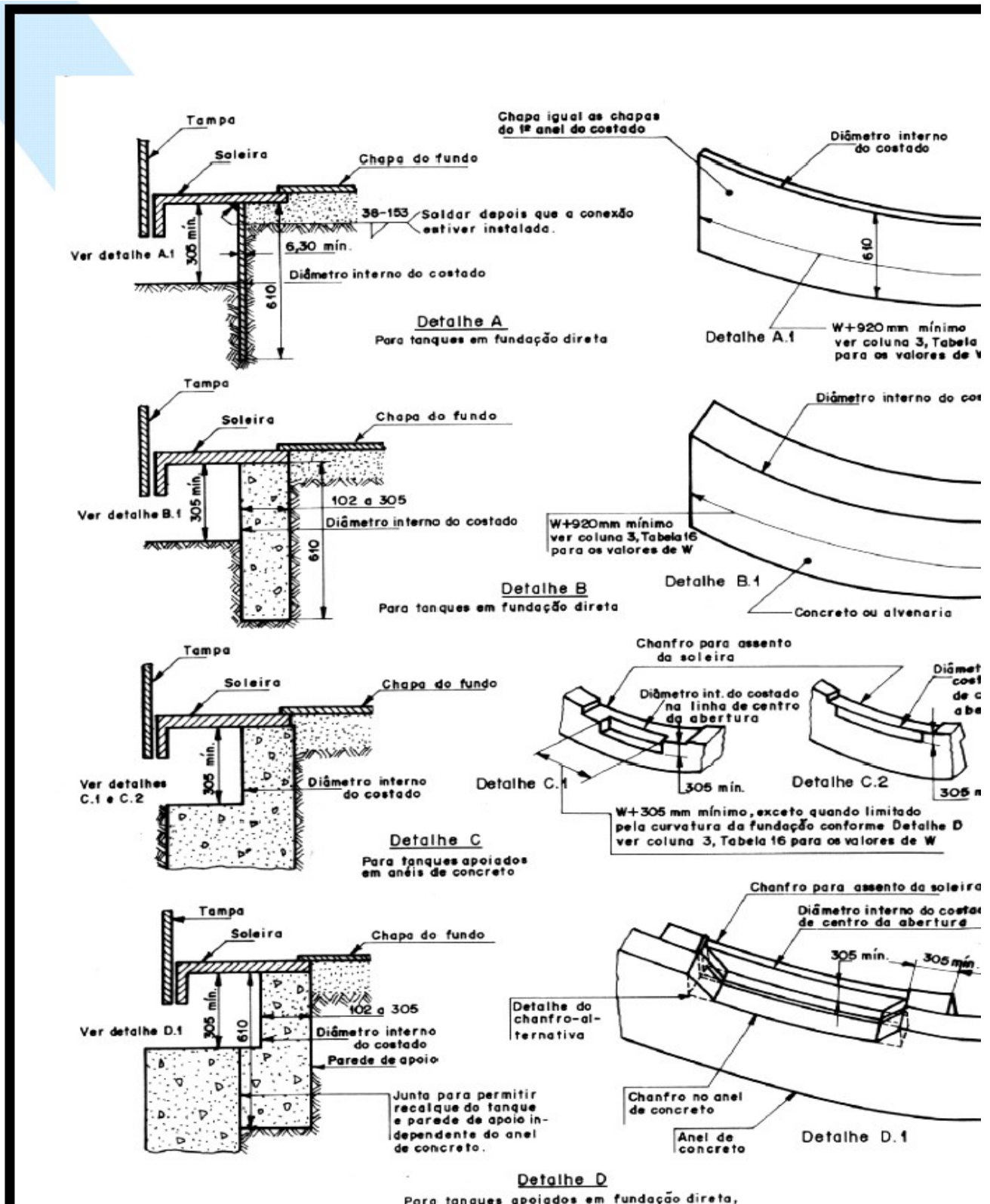
Tabela 17 - Espessuras da tampa, flange, e soleira para as portas de limpeza para costado - Tipo "Flush Type" (ver Figura 9)

1	2	3	4	5	6	7	8	
Altura máxima do tanque H (m)	Pressão equivalente ⁽¹⁾ (kgf/cm ²)	Dimensões da abertura (altura h x largura b)						
		203 x 406 (mm)		610 x 610 (mm)		914 x 1219 (mm)		1219 x 1219 (mm)
		Espessura mínima (mm)						
		Flange e tampa e _c	Soleira e _b	Flange e tampa e _c	Soleira e _b	Flange e tampa e _c	Soleira e _b	Flange e tampa e _c
6,10	0,6	9,5	12,5	9,5	12,5	16,0	21,2	1
10,40	1,0	9,5	12,5	12,5	12,5	19,0	25,0	2
12,50	1,2	9,5	12,5	12,5	14,0	22,4	28,0	2
16,20	1,6	9,5	12,5	14,0	16,0	23,6	31,5	2
18,30	1,8	11,2	12,5	16,0	17,0	25,0	33,5	2

⁽¹⁾ A pressão equivalente é baseada na carga de água.

Tabela 18 - Espessura e altura da chapa de reforço do costado para as portas de limpeza:

1	2	3	4	5	6	7	8
Espessura do anel mais baixo do costado e (mm)	Altura máxima do tanque H (m)	Tamanho da abertura (altura h x largura b)					
		203 x 406 (mm)		610 x 610 (mm)		914 x 1219 (mm)	
		Chapa de reforço do costado					
		Espessura e _a (mm)	Altura L (mm)	Espessura e _a (mm)	Altura L (mm)	Espessura e _a (mm)	Altura L (mm)
5,0	21	6,3	356 ↑	8,0	870	8,0	1314
6,3	21	8,0		9,5	895	9,5	1346
8,0	21	9,5		11,2	908	11,2	1372
9,5	9	11,2		12,5	889	15,0	1334
9,5	21	11,2		12,5	914	15,0	1346
11,2	10	15,0		16,0	857	16,0	1346
11,2	21	15,0		16,0	889	16,0	1359
12,5	10	16,0		18,0	851	18,0	1346
12,5	21	16,0		18,0	889	18,0	1372
15,0	9	18,0		19,0	845	18,0	1372
15,0	18	18,0		19,0	876	19,0	1372
16,0	10	19,0		22,4	845	19,0	1372
16,0	17	19,0		22,4	851	21,2	1372
16,0	21	19,0		22,4	857	22,4	1346
18,0	11	21,2		23,6	845	21,2	1372
18,0	18	21,2		23,6	845	22,4	1372
19,0	12	22,4		25,0	845	22,4	1372
19,0	20	22,4		25,0	845	23,6	1372
21,2	14	25,0		28,0	845 ↑	23,6	1372
21,2	21	25,0		28,0		25,0	1372
22,4	14	26,5		30,0		26,5	1340
22,4	21	26,5		30,0		26,5	1365
23,6	14	28,0		31,5		28,0	1327
23,6	21	28,0		31,5		28,0	1359
25,0	14	30,0		35,5		30,0	1314
25,0	21	30,0		35,5		30,0	1346
26,5	14	31,5		37,5		31,5	1314
26,5	21	31,5		37,5		31,5	1334
28,0	14	33,5		37,5		33,5	1314
28,0	21	33,5		37,5		33,5	1321



Diâmetro nominal Boca de visita	Parafusos (ver Nota 3)			Junta (ver Nota 1)		
	Quantidade	Diâmetro	Diâmetro dos furos	Diâmetro externo	Diâmetro interno	Espessura
508	28	19	22	645	508	3
610	28	19	22	746	610	3
762	42	19	22	898	762	3
914	42	19	22	1051	914	3

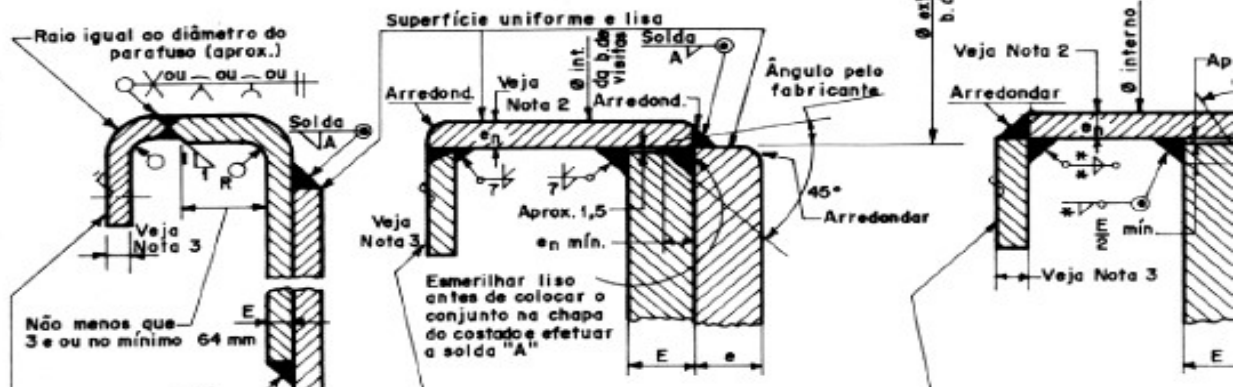
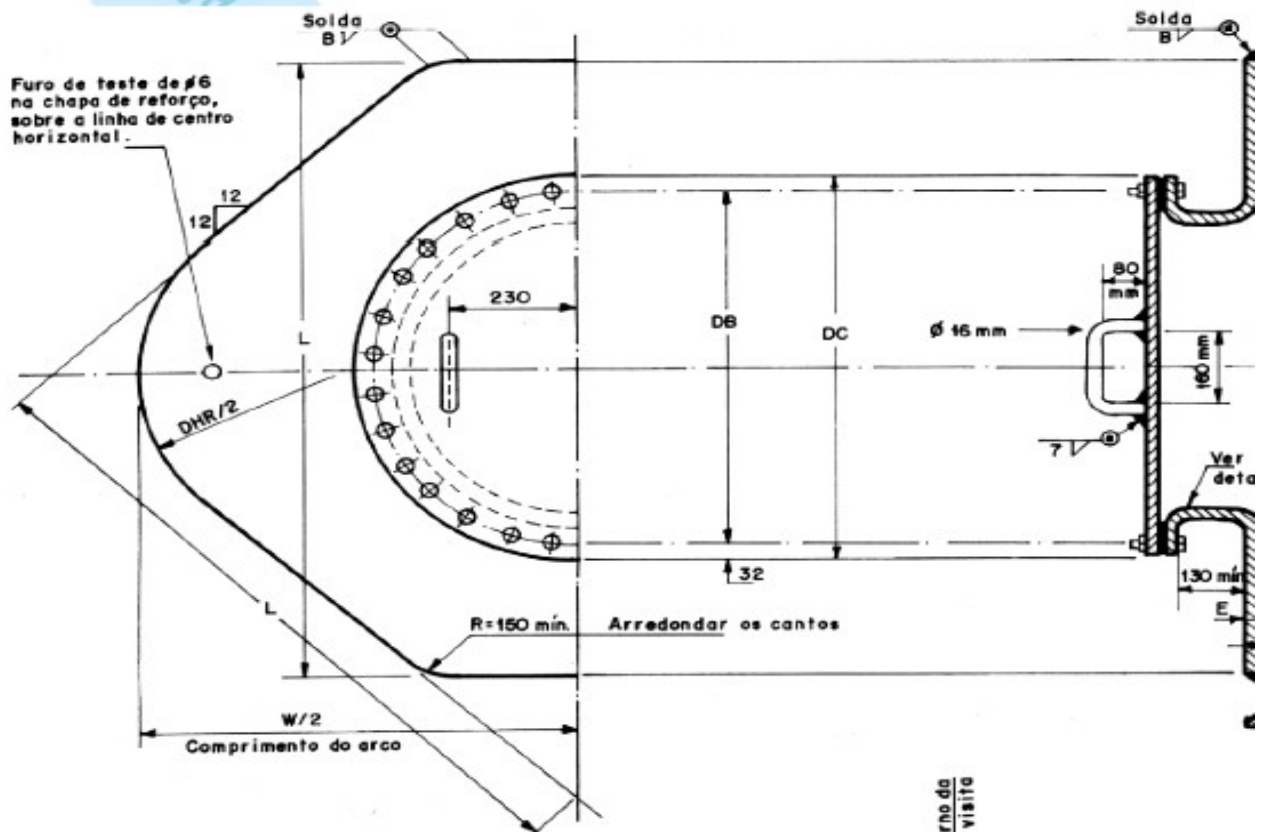


Tabela 6 - Quantidade e tamanho dos acessórios para tanque de petróleo e produtos escuros

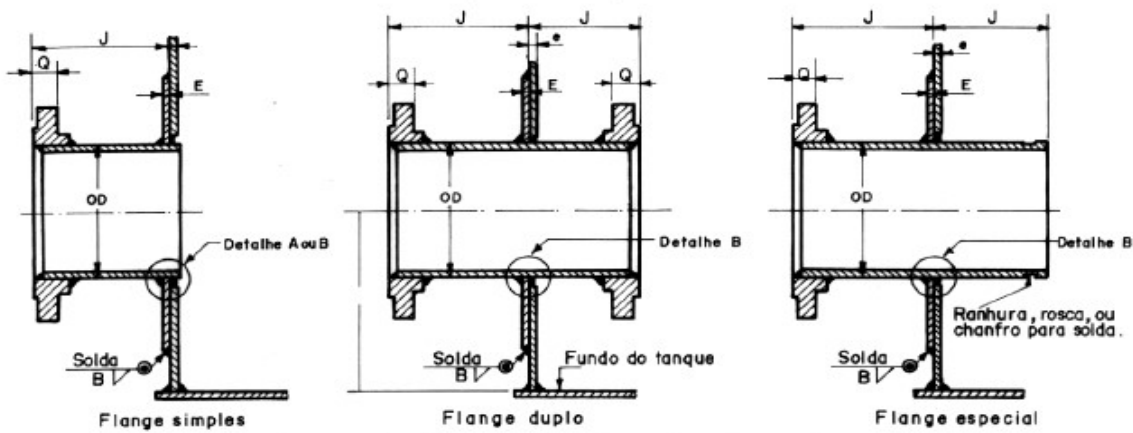
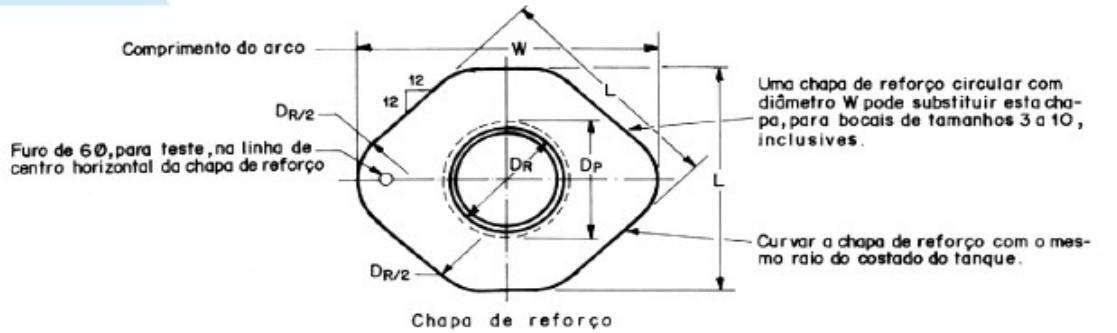
Diâmetro do tanque (m)	Acessórios						
	Bocas de visita (costado)		Bocas de visitas (teto)		Portas de limpeza		Drenagem
	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Dimensões (mm)	Quantidade
Até 7,5	1	610	1	508	1	914 x 1219	1
7,5 a 27	2	610	2	508	1	914 x 1219	2
27 a 43	2 1	610 762	1 1	508 610	2	914 x 1219	2
43 a 55	2 2	610 762	1 2	508 610	2	1219 x 1219	2
55 a 67	2 3	610 762	2 2	508 610	2	1219 x 1219	3

☞ Veja Tabela 22.

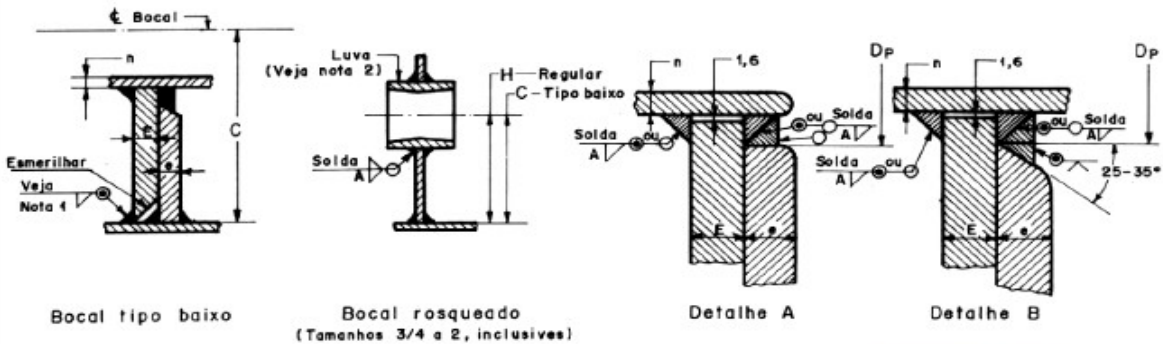
Tabela 7 - Quantidade e tamanho dos acessórios para tanques de produtos claros

Diâmetro do tanque (m)	Acessórios						
	Bocas de visita (costado)		Bocas de visitas (teto)		Portas de limpeza		Drenagem
	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Dimensões (mm)	Quantidade
Até 7,5	1	508	1	508	1	914 x 1219	1
7,5 a 27	2	610	2	508	1	914 x 1219	1
27 a 43	3	610	2	508	1	914 x 1219	2
43 a 55	4	610	3	508	1	914 x 1219	2
55 a 67	2 2	610 762	2 1	508 610	2	914 x 1219	2

☞ Veja Tabela 22.



Bocal flangeado tipo regular, tamanhos 3 ou maiores



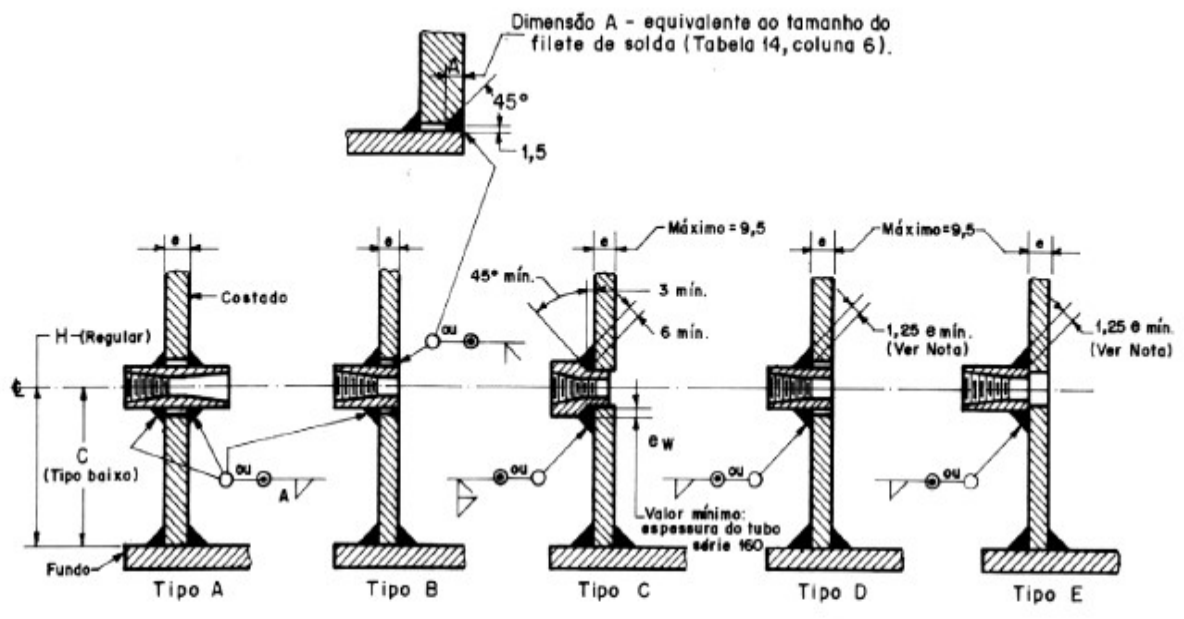
Nota 1 - Para as dimensões das soldas veja o item 6.3.6 (f)

Nota 2 - Para as conexões usadas em bocais do costado veja o item 6.6.9 "conexões rosqueadas"

Figura 8-a) - Bocais do costado

Para Petrobrás S.A.

brás S.A.



Bocais do costado, tipo roscado, tamanhos 3/4 a 2, inclusive

Nota: $e_{mín}$ deverá ser o menor valor entre 19 mm e a espessura de cada uma das partes soldadas.

Figura 8-b) - Bocais do costado

Tabela 13 - Bocais do costado (ver Figuras 8-a) e 8-b)

1	2	3	4	5		6	7 ^(*)	8 ^(*)	9 ^(*)
				Chapa de reforço					
Tamanho do bocal	Diâmetro externo do tubo OD (mm)	Espessura mínima do pescoço em bocais flangeados n (mm)	Diâmetro do furo na chapa de reforço D _R (mm)	Chapa de reforço		Distância mínima do costado à face do flange J (mm)	Distância mínima do centro do bocal ao fundo do tanque		
				Dimensão L ^(*) (mm)	Dimensão W (mm)		Tipo regular H (mm)	Tipo baixo C (mm)	
Conexões flangeadas									
1 1/2 ^(**)	48	5,0	51	---	---	152	152	76	
2 ^(**)	60	5,6	64	---	---	152	178	89	
3	89	7,5	92	267	343	178	203	133	
4	114	8,5	117	305	387	178	229	152	
6	168	11,2	171	400	495	203	279	200	
8	219	12,5	222	483	591	203	330	241	
10	273	12,5	276	584	718	229	381	292	
12	324	12,5	327	686	838	229	432	343	
14	356	12,5	359	749	914	254	457	357	
16	406	12,5	410	851	1035	254	508	425	
18	457	12,5	460	952	1162	254	559	476	
20	508	12,5	511	1054	1283	279	610	527	
22	559	12,5	562	1156	1403	279	660	578	
24	610	12,5	613	1257	1524	305	711	629	
26	660	↑	664	1340	1626	305	762	670	
28	711	Ver Tabela 14 ↑ coluna 2 ↓	714	1441	1746	305	813	721	
30	762		765	1543	1867	305	864	772	
32	813		816	1645	1994	330	914	822	
34	864		867	1746	2115	330	965	873	
36	914		918	1848	2235	356	1016	924	
38	965		969	1950	2356	381	1067	975	
Conexões roscadas (luvas)									
3/4 ^(**)	33	---	37	---	---	---	102	76	
1 ^(**)	40	---	43	---	---	---	127	76	
1 1/2 ^(**)	56	---	60	---	---	---	152	76	
2 ^(**)	73	---	76	---	---	---	178	76	

(*) A largura da chapa do costado deve ser suficiente para conter a chapa de reforço, deixando uma folga razoável até as soldas horizontais.

(**) A menos que especificado em contrário pelo comprador, devem sempre ser adotadas as distâncias mínimas dadas nesta Tabela.

(***) Para os bocais, flangeados e roscados, de tamanho 2 e menores, não é obrigatório o uso de chapas de reforço. Neste caso, D_R será o diâmetro do furo na chapa do costado e a solda "A" será conforme o que consta da coluna 6 da Tabela 14, todavia, as chapas de reforço podem ser usadas, se assim for desejado.

Tabela 14 - Bocais do costado (ver Figuras 8 - a) e 8-b)

1	2	3	4	5	6
Espessura do costado e da chapa de reforço e e E (*) (mm)	Espessura mínima do pescoço em bocais flangeados dos tamanhos: 26, 28, 30, 32, 34 e 36 n (mm)	Diâmetro máximo do furo na chapa do costado (D_p), igual ao diâmetro externo do pescoço (OD), mais os seguintes valores (mm)	Tamanho do filete para		
			Solda B (mm)	Solda A	
				Para bocais de tamanho superior a 2 (mm)	Para bocais de tamanho 3/4, 1, 1 1/2 e 2 (mm)
5,0			5		
6,3			7		
8,0			8		
9,5		16,0	10	7	
11,2			11		
12,5			13		
15,0			15		
16,0	12,5	19,0	16	8	
18,0		19,0	18	8	
19,0		19,0	19	8	
21,2		24,0	21	10	
22,4		24,0	23	10	
23,6		24,0	24	10	
25,0		27,0	26	11	
26,5	14,0	27,0	27	11	
28,0	14,0	27,0	29	11	
30,0	16,0	32,0	31	13	
31,5	16,0	32,0	32	13	
33,5	18,0	32,0	34	13	
35,5	18,0	35,0	35	15	
37,5	19,0	35,0	39	15	
40,0 (+)	21,2	38,0	40	15	
42,5 (+)	22,4	38,0	43	16	
45,0 (+)	22,4	38,0	45	16	

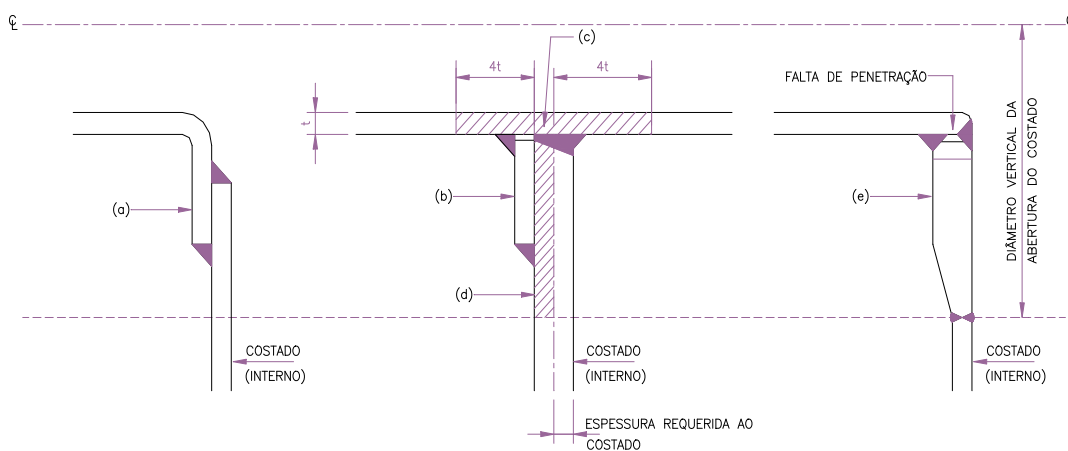
*) Se for usada chapa de espessura superior à exigida pelo item 6.3 (projeto do costado), o excesso de espessura da chapa do costado, em uma área medida verticalmente para cima e para baixo da linha de centro do orifício feito na chapa do costado, a uma distância igual à dimensão vertical deste orifício, pode ser considerada como reforço; e conseqüentemente a espessura da chapa de reforço pode ser reduzida. Em tais casos, a chapa de reforço e o filete de solda devem estar de acordo com as limitações de projeto para reforço de aberturas de costado estabelecidas no item 6.3.

Devem ser observadas as especificações de norma que fixam o espaçamento entre as soldas periféricas de uma abertura no costado e as soldas de topo das chapas do costado, bem como o

espaçamento entre as soldas periféricas de uma abertura no costado e a solda do costado ao fundo do equipamento.

O tratamento térmico de alívio de tensões em aberturas será aplicado necessariamente em todos os eventos.

No topo do costado do reservatório deverá ser previsto um reforço adequado, através de cantoneira de topo, **voltada para o lado externo do costado**, fixada com solda de topo na chapa superior, com fusão completa e penetração total.



4.3 Teto

O teto do reservatório poderá ser dos seguintes tipos:

- ♦ Teto Cônico suportado
- ♦ Teto Cônico autoportante
- ♦ Teto Curvo autoportante

Em qualquer das situações o teto deverá ser projetado para uma sobrecarga mínima de 60 (kgf/m²) de área projetada (NBR 7821).

Não será admitido espessura de chapa inferior a 3/16" [4,75 (mm)], sendo esta chapa adotada sempre que possível. O material deve ser aço carbono ASTM A 283 Gr C, com largura mínima de 1.500 (mm) [2.440 (mm) para espessura igual ou superior a 6,3 (mm) – 1/4"].

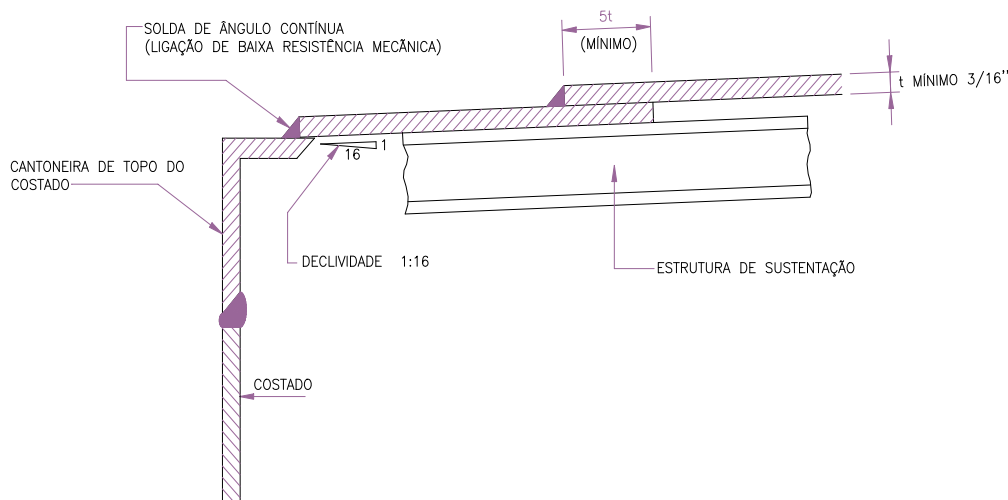
Os perfis, da estrutura de sustentação de um teto suportado, devem ser de aço carbono, qualidade estrutural, ASTM A36.

Devem apresentar uma espessura nominal mínima de alma e aba, no mínimo de 4,4 (mm) (0,17" – API 650 e NBR 7821).

4.3.1 Teto Cônico Suportado

As chapas do teto Cônico suportado devem ser montadas sobre uma estrutura com declividade de 1:16. Declividades maiores que 1:16 (limitada a 1:6) exigem guarda-corpo completo na periferia do teto, **conforme determinação do SESMT da companhia de saneamento**. As chapas devem ser soldadas por sobreposição, apenas na parte superior (junta sobreposta simples), com cordão de solda contínua e em dimensão igual à espessura das chapas do teto ("full-fillet weld"). A sobreposição das chapas do teto deve ser realizada no sentido de realizar a drenagem das águas pluviais e com um transpasse mínimo, após soldagem, de 5 vezes sua espessura, porém não necessariamente superior a 25 (mm) (1").

As chapas do teto não devem ser fixadas a sua estrutura de sustentação. A ligação entre as chapas periféricas do teto e a cantoneira de topo do costado deve ser realizada por meio de solda de ângulo contínuo, com dimensão máxima de 4,75 (mm) (3/16"). Essas limitações objetivam criar nesta solda de ângulo, uma ligação de baixa resistência mecânica entre o teto e o costado. Tal região apresentará, portanto, uma maior fragilidade e maior tendência a ruptura, devido à pressão interna, que o costado ou a ligação fundo-costado (ver item 4.4.3 desta Especificação).



A estrutura de sustentação de um teto Cônico suportado será basicamente constituída de:

- Vigas radiais;
- Vigas transversais;
- Colunas.

As vigas radiais e transversais serão construídas a partir de perfis laminados (seções I, H e U), fornecidos comercialmente com comprimentos de 6, 9 e 12 (m), e espessura mínima nominal de 0,17" para qualquer elemento da estrutura de sustentação do teto.

O número mínimo de vigas é fixado a partir dos espaçamentos máximos fixados por norma, sendo que o dimensionamento das vigas radiais e transversais é realizado considerando-se: flexão, cisalhamento, flecha, flambagem de alma e flambagem de mesa.

As colunas devem ser dimensionadas a flambagem e podem ser construídas a partir de perfis tubulares ou perfis compostos (duplo U).

4.3.2 Teto Cônico Autoportante

A norma N-270 recomenda que o teto Cônico auto-portante seja limitado a reservatórios com diâmetro de 6m. Até este diâmetro ou maior, as exigências de projeto e dimensionamento devem seguir as exigências da API 650 item 3.10.5.

4.2.3 Teto Curvo e Teto em Gomos Autoportantes

Devem seguir, no projeto, critérios semelhantes ao teto Cônico autoportante e as exigências da API 650 item 3.10.6.

4.3.4 Ligação de Baixa Resistência Mecânica entre o Costado e o Teto

A ligação soldada entre o teto e a cantoneira de topo do costado, para os tanques de teto fixo Cônico, curvo e em gomos suportados ou autoportantes, só pode ser considerado de baixa resistência mecânica se **todas** as condições descritas a seguir forem satisfeitas:

- a) no caso dos tetos suportados, as chapas do teto estiverem simplesmente apoiadas na estrutura de sustentação;
- b) a declividade do teto for no máximo 1:6 (9°30');
- c) a solda de ângulo contínua entre as chapas do teto e a cantoneira de topo do costado for simples e de dimensão máxima de 3/16";
- d) a ligação teto-cantoneira de topo-costado deve atender a um dos detalhes **a-d** da Figura F-1 do API 650 (Apêndice F);
- e) a área de reforço, em (pol²), existente na junção teto-costado, conforme indicada na Figura F-1 do API 650 (Apêndice F). não deve exceder ao valor dado pela expressão:

$$\text{área} = \frac{0,153 \times W}{30.800 \times t \times g^{\Theta}}, \text{ onde}$$

W = peso total do costado, incluindo todos os acessórios e estruturas suportadas, exceto as chapas do teto (em libra – lb)

Θ = declividade do teto.

Se a ligação soldada entre o teto e a cantoneira de topo do costado for considerada de baixa resistência mecânica, os dispositivos de alívio de pressão e vácuo serão dimensionados atendendo as exigências de norma.

4.4 Acessórios

Os principais acessórios de um reservatório são:

- ◆ Entrada d'água
- ◆ Saída (S) d'água
- ◆ Extravasor
- ◆ Descarga de fundo
- ◆ Caixas de registros e Válvulas de manobras
- ◆ Ventilação de Teto
- ◆ Escada de acesso, guarda corpo e tampos de inspeção
- ◆ Porta de visita
- ◆ Porta de limpeza
- ◆ Proteção contra descargas elétricas atmosféricas
- ◆ Proteção catódica anti-corrosiva
- ◆ Drenagem sub-superficial de alerta contra vazamentos de fundo.

4.4.1 Entrada e Saída D'água, Extravasor, Descarga e Caixas de Manobras

As tubulações de entrada e saída d'água devem obedecer, rigorosamente aos desenhos do projeto hidráulico de aplicação do reservatório. Na ausência destes detalhes deve-se seguir os padrões que fazem parte dessa especificação.

As inserções no costado deverão ser todas reforçadas conforme indica esta especificação.

Caixas externas serão todas em concreto armado, estrutural, conforme indicadas no projeto hidráulico. O seu dimensionamento estrutural é de responsabilidade do contratado, obedecendo a Normas da ABNT e Especificações do Manual Geral de Obras da companhia de saneamento.

Flanges, conexões, peças e equipamentos hidráulicos acessórios, previstos no escopo do projeto hidráulico e claramente inseridos neste fornecimento, deverão obedecer estritamente às normas citadas e as Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos pertinentes, gerais e particulares.

4.4.2 Ventilação de Teto, Escada, Guarda-Corpo e Tampas de Inspeção

A ventilação de Teto deverá ser dimensionada de forma e evitar qualquer esforço sobre o costado e teto do reservatório, considerando tanto um enchimento como um esvaziamento rápido.

Recomenda-se adicionar 50% na área de ventilação resultante e utilizar furações padronizadas pela companhia de saneamento, nos diâmetros DN 50, 75, 100, 150 e 200(mm), com a aplicação de tocos ponta e flange (furação PN10), no comprimento de 100(mm) acima do teto, distribuídos uniformemente na superfície do mesmo.

Sob nenhuma condição será aceita um único furo para ventilação, devendo ser previstas no mínimo três (03). A aplicação de um dos furos no topo do teto cônico, deverá levar em conta o estabilidade estrutural das chapas do teto.

A flange do tubo de ventilação deverá ser posicionada perfeitamente nivelada na horizontal, para receber o dispositivo de ventilação padronizado pela companhia de saneamento, fornecido e instalado pelo contratado, para o fornecimento/montagem do reservatório.

A escada de acesso ao teto será do tipo marinheiro, padrão companhia de saneamento, guarda-corpo circular, iniciando a 2(m) do solo [o primeiro lance de 2(m) será removível, colocado com encaixe], fixado no costado, conforme indicado nos desenhos padrão (ver projeto hidráulico), dessa especificação. Observar que tanto a escada quanto o guarda corpo, terão os mesmos tratamentos de superfície e pintura das chapas do reservatório.

O guarda-corpo deverá se estender por todo o perímetro do teto, conforme já especificado.

As tampas de inspeção, no mínimo uma, serão posicionadas conforme indicado no projeto hidráulico de aplicação. Serão no formato retangular ou quadrado, em conformidade com o padrão da companhia de saneamento, executadas em fibra de vidro reforçado, articulado e com fecho por cadeado.

4.4.3 *Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Proteção Catódica Anti-Corrosiva.*

Em razão de sua grande massa metálica, o reservatório não necessita de pára-raios.

A contratada para o fornecimento deverá ter pleno conhecimento das condições locais de solo e da instalação, assumindo expressamente, em sua proposta, a responsabilidade de projetar e instalar os dispositivos/medidas de proteção anticorrosiva, inclusive proteção catódica, se necessário.

Em função do reservatório armazenar água tratada, este será pintado internamente conforme N – 1201(Petrobrás). Será utilizada em toda a superfície interna, tinta de alta espessura de camada, com alta resistência química, conforme N – 2629(Petrobrás).

A proposta de fornecimento deverá contemplar expressamente o “TERMO DE GARANTIA”, declarando o seu pleno conhecimento das condições locais e de instalação do reservatório e garantindo uma vida útil de no mínimo 20 anos (vinte anos) para a unidade, contra qualquer corrosão que venha comprometer sua estabilidade estrutural ou funcionalidade operacional.

A proposta deverá ainda contemplar as recomendações de manutenção a serem obedecidas pela companhia de saneamento.

Estes documentos farão parte da análise técnica das propostas de fornecimento.

4.4.4 Drenagem Sub-superficial de alerta

O reservatório deverá contar com sistema de drenagem sub-superficial para alertar possíveis vazamentos no fundo. Todo o tratamento da superfície da base, inclusive o sistema de drenagem obedecerá aos preceitos da N – 1822(Petrobrás). Devendo ser fornecido e instalado conforme indicado nos desenhos padrões da companhia de saneamento.

5. FABRICAÇÃO E MONTAGEM

Os reservatórios metálicos normalmente são fabricados em oficinas de caldeiraria pesada. A fabricação consiste na preparação adequada das chapas, perfis, estruturas, escadas e demais acessórios, de acordo com as recomendações da NBR – 7821, e N – 1888.

Durante a fase de fabricação do reservatório, as chapas do fundo, costado e teto, bem como os perfis, serão tratadas com jateamento abrasivo, em conformidade com a N – 0009(Petrobrás) e a seguir protegidas com um primer adequado, em conformidade com a N – 1202(Petrobrás).

A montagem do reservatório é de fundamental importância para a qualidade e garantia de seu futuro funcionamento, e a proposta deverá conter, no mínimo, as seguintes indicações:

- a) equipamentos a serem utilizados em cada fase de montagem e soldagem, incluindo o topo e disposição dos andaimes e o tipo de iluminação, quando necessário;
- b) sequência e descrição resumida de cada etapa de montagem;
- c) descrição das condições para montagem e soldagem em cada etapa de montagem;
- d) métodos de ajustagem e acessórios de montagem a serem utilizados em cada etapa;
- e) tipo e extensão da inspeção das juntas soldadas;
- f) cuidados com as soldas provisórias, incluindo o método utilizado para sua remoção;
- g) qualificação da mão de obra empregada na soldagem;
- h) procedimentos de soldagem da executante e seus registros de qualificação;
- i) procedimentos de ensaios não destrutivos e seus respectivos registros de qualificação;
- j) métodos de inspeção dimensional e tolerâncias de montagem;
- k) programação de ensaios e testes previstos;
- l) procedimentos de execução de cada teste, incluindo os equipamentos utilizados;
- m) plano de registro dos resultados de ensaios não-destrutivos das soldas, por soldador;
- n) procedimento de levantamento do teto, quando o mesmo é montado sobre o fundo;
- o) métodos de grauteamento.

Deve-se destacar que a construção de um reservatório, como ora especificado, pode envolver diversas empresas/fornecedores, entretanto o proponente/contratado será o único responsável perante a companhia de saneamento, por todo o fornecimento/construção e montagem.

Durante a vigência do contrato de fornecimento, a companhia de saneamento ou seus prepostos, se reserva ao direito de a qualquer tempo, mediante comunicação de 2 (dois) dias de antecedência, inspecionar as instalações de fabricação do contratado e de seus fornecedores declarados, fiscalizando o estrito cumprimento dos requisitos e disposições destas especificações e do contrato. A contratada obriga-se a reparar, modificar, substituir ou refazer, no prazo estipulado pela fiscalização, qualquer falha, serviço, ou pela defeituosa ou fora dos padrões, detectado e apontada pela fiscalização.

5.1 Fabricação

5.1.1 Operações, Equipamentos e Normas de Fabricação

A fabricação de um reservatório metálico compreende as operações de desempenho, traçado, esquadrejamento, corte, abertura de chanfro, calandragem, usinagem, soldagem, ensaio não-destrutivo, tratamento térmico, ensaio de estanqueidade, controle dimensional e outras operações.

Normalmente, devem ser disponibilizados, na fabricação: banco de corte, tartaruga de corte, guilhotina, calandra, press-brake, prensa hidráulica, furadeira radial, tesoura para perfis, máquina de corte pantográfica, ponte rolante, guincho, torno e forno ou resistência elétrica para tratamento térmico de alívio de tensões.

Recomenda-se a obediência dos requisitos das normas N – 133, N-270, N-271, N - 1438 e N-1888 da PETROBRÁS e da seção 4 do API 650, no que for aplicável.

5.1.2 Armazenamento de Materiais

As chapas não calandradas devem ser armazenadas sobre berços de madeira adequados para evitar deformações. Para as chapas calandradas, quando deitadas, os berços devem ter a mesma curvatura das chapas e a quantidade máxima de empilhamento deve ser tal que não deforme as chapas inferiores. Em qualquer situação, as chapas devem ser armazenadas a pelo menos 20 (cm) acima do nível do piso.

As peças pequenas, tais como flanges, luvas, parafusos, porcas e arruelas, devem ser armazenadas em caixotes e em locais secos. As superfícies usinadas devem ser protegidas contra corrosão por meio de graxa ou outros compostos adequados. As faces dos flanges, além da proteção anterior, devem ser cobertas com discos de madeira.

5.1.3 Desempeno das Chapas

A operação deve ser executada por prensagem ou outro método a frio que não prejudique o material. O desempenho deve ser realizado antes do traçado e das subseqüentes operações de acabamento. Não deve ser permitido o aquecimento localizado ou o martelamento, a menos que o material seja aquecido à temperatura de forjamento.

5.1.4 Reparo de Defeitos

Os defeitos encontrados devem ser reparados por soldagem, conforme prescrito nas Normas N-133 e N-1888 (Petrobrás). Após execução do reparo devem ser realizados os ensaios não destrutivos previstos na Norma N-1888. Os defeitos, devidamente reparados, devem ser registrados num mapa (Mapa dos Defeitos reparados) que permite a exata localização dos pontos reparados, mesmo após concluído o reservatório.

5.1.5 Corte e Preparação das Bordas das Chapas

O corte e o chanfro das bordas das chapas podem ser efetuados por cisalhamento (com máquina tipo plaina, talhadeira automática, guilhotina ou tesoura mecânica) ou por oxi-corte. O cisalhamento é limitado às chapas com espessura até 3/8" (~10mm) para juntas de topo e até 5/8" (~16mm) para as juntas sobrepostas. **As aristas das chapas cortadas a oxigênio e destinadas à soldagem, devem ser deixadas lisas, uniformes e livres de carepas escória ou rebarbas.** Tais irregularidades devem ser removidas com talhadeiras automáticas e/ou esmeril.

As chapas do contorno do fundo, do contorno do teto, e as de fechamento dos anéis do costado devem ser deixadas para corte no local de montagem. As dimensões apresentadas no projeto de aproveitamento de material.

5.1.6 – Calandragem das Chapas do Costado

A obrigatoriedade de calandragem das chapas do costado é definida por normas, entretanto objetivando a facilidade de montagem e o devido enquadramento das tolerâncias, esta especificação recomenda a calandragem de todas as chapas do costado, independentemente do diâmetro do tanque e da espessura da chapas.

5.1.7 – Abertura nas Chapas para Construção de Acessórios e Realização de Tratamento Térmico de Alívio de Tensões.

Toda abertura que exigir tratamento térmico de alívio de tensões (conforme item 3.7.4 da Norma API 650), deve ser fabricada, montada, soldada, testada e tratada termicamente na fábrica. As demais aberturas, que não exigirem tratamento térmico podem ser executadas no campo.

Os furos da chapa de reforço, para saída dos gases de soldagem e realização do ensaio de Estanqueidade (ensaio pneumático), devem ser realizados antes da montagem das chapas de reforço. Tais furos, após fabricação do componente do tanque, devem ser deixados abertos e protegidos com prazo. O ensaio de estanqueidade deve ser realizado antes do tratamento térmico de alívio de tensões, neste ensaio serão utilizadas as recomendações da N – 1593.

5.1.8 – Soldagem

A soldagem executada em oficina deve estar de acordo com as Normas N-133 e N-1438 (Petrobrás).

Todas as soldas provisórias devem ser removidas após realização de suas funções.

As superfícies sob tais soldas devem ser adequadamente esmerilhadas e, inspecionadas.

Todas as soldas existentes nos componentes tratados termicamente para alívio de tensões, devem ser inspecionadas com líquido penetrante ou partícula magnética, antes e após a realização do tratamento térmico, conforme N – 1596 e N – 1597.(Petrobrás)

Os reparos necessários devem obedecer à Norma N-133 (Petrobrás) e, os ensaios não destrutivos, previstos para a junta soldada original, devem ser igualmente repetidos.

5.1.9 – Inspeção de Fabricação

Somente os materiais corretamente identificados e aprovados pela inspeção de recebimento devem ser utilizados na fabricação.

A inspeção de fabricação deve atender as exigências das normas relacionadas no caput desta especificação.

Todas as peças fabricadas devem ser devidamente marcadas, acondicionadas, embaladas (se necessário) e embarcadas, de maneira a evitar qualquer dano durante o transporte.

6 – Pintura

Após a montagem completa do reservatório, este será inspecionado pela companhia de saneamento, em conformidade com a N – 1597(Petrobrás), a seguir será liberado o teste hidrostático em conformidade com a N – 1807(Petrobrás), somente após o teste hidrostático aprovado, serão liberadas as superfícies internas e externas para a pintura definitiva, que serão executadas em conformidade com as normas, N – 0009, N – 0013, N – 1201, N – 1202, N – 1204, N – 1205, e N – 2629(Petrobrás).

TUBOS E PEÇAS EM AÇO
SAE ETA OOO ET TACO A 2022 - R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	23					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

TUBOS E PEÇAS EM AÇO

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de tubos de Tubulações com e sem costura e Peças em Aço soldadas, a serem instalados nos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

As quantidades, características técnicas e condições de serviço das Tubulações e Peças fabricadas em aço são definidas nas Listas de Materiais e nos Desenhos do Projeto.

O fornecimento incluirá não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Tubos e peças, conforme o caso;
- Anéis de vedação para flanges, conforme a necessidade;
- Montagem e soldagem de campo, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento e hidrostático;
- Revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Peças e conexões para realização de verificação da estanqueidade, conforme a necessidade;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2 CONDIÇÕES GERAIS

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser rigorosamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, montagem/instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo tubos e peças de aço. A fabricação, incluindo o controle de qualidade dos tubos e peças, deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT ou AWWA, referidas ou não neste texto.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

Complementam a presente Especificação, a Especificação Geral para Materiais Hidráulicos e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos do projeto de engenharia que forem pertinentes:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para efeito de especificação, consideram-se peças especiais curvas, tês, saídas flangeadas, reduções, derivações e flanges.

Os diâmetros nominal e externo (sem revestimento) são os mostrados nos quadros abaixo.

Diâmetros dos tubos e conexões de aço sem costura schedule 40 (Grau A).

DIÂMETRO		
NOMINAL		EXTERNO
pol.	mm	mm
1	25	33,40
1 ¼	32	42,20
1 ½	40	48,30
2	50	60,30
2 ½	65	73,00
3	80	88,90
3 ½	90	101,60
4	100	114,30
5	125	141,30
6	150	168,30
8	200	219,10
10	250	273,00

Diâmetros dos tubos e conexões de aço com costura ASTM – A36

DIÂMETRO		
NOMINAL		EXTERNO
pol.	mm	mm
12	304,80	317,50
16	406,40	406,40
18	457,20	457,20
20	508,00	508,00
24	609,60	609,60
28	711,20	711,20
30	762,00	762,00
32	812,80	812,80
36	914,40	914,40
40	1016,00	1016,00
42	1066,80	1066,80
48	1219,00	1219,00
68	1727,00	1727,00
80	2032,00	2032,00

Antes de iniciar a fabricação, o Fornecedor deverá submeter à aprovação da companhia de saneamento 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 o AWS-SR-1 que normatiza estes processos. Estas qualificações serão efetuadas às expensas do fornecedor.

TUBOS

Metodologia de Fabricação

Os tubos com diâmetros de até 10" serão fabricados com aço carbono grau 'A' SCHEDULE 40, sem costura de acordo com a norma NBR 5590.

Os tubos com diâmetros maiores que 10", serão fabricados com costura, circular, longitudinal ou helicoidal, serão produzidos e inspecionados de acordo com a norma AWWA C-200 e NBR 9797. As chapas de aço deverão obedecer às especificações ASTM-A36 e suas espessuras deverão ser de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

As conexões e peças especiais serão fabricadas de tal forma que suas dimensões satisfaçam às exigências da norma AWWA C-208.

O fornecimento dos tubos deverá ser feito em peças de comprimento útil de 12 m, com tolerância de $\pm 0,3$ m, com as extremidades dos tubos flangeadas ou biseladas (conforme norma ANSI B 16.25) conforme indicado no projeto.

Materiais

As chapas de aço deverão corresponder à Norma ASTM-A36. A composição química máxima admissível será de: 0,25% C, 0,95 Mn, 0,05 P e 0,045 S.

As propriedades químicas e mecânicas do material deverão ser comprovadas mediante certificados de análise expedidos pela usina siderúrgica e aceito pela inspeção da COMPANHIA DE SANEAMENTO.

Caso não se possa assegurar a correspondência entre o certificado de qualidade e o lote de chapas, deverá ser efetuada análise das mesmas por amostragem. O tamanho da amostragem deverá ser

estabelecido pela inspeção da COMPANHIA DE SANEAMENTO. No caso de rejeição de qualquer corpo de prova, todo o lote deverá ter suas chapas ensaiadas.

Formação dos Cilindros para tubos com costura

As bordas das chapas a serem juntadas por solda automática ou manual, devem ser cortadas mecanicamente na forma exigida para o processo de solda.

Se as bordas forem cortadas com maçarico, todas as irregularidades e escamas, provenientes do corte, devem ser removidas por meio de esmerilhamento.

Será permitido chanframento com maçarico, desde que o mesmo inclua a remoção do metal queimado, escamas e irregularidades por meio de esmeril.

As dimensões e formas das bordas de chapas a serem unidas pela solda e a folga entre as chapas devem ser tais que permitam fusão e penetração completas.

Antes da formação das bordas longitudinais, todas as chapas devem ser curvadas por processo contínuo ou prensadas de um modo conveniente ao raio próprio do tubo. A pressão exercida durante a prensagem deve ser suficiente para garantir uma curva uniforme nas bordas das chapas. Não será permitido, em hipótese alguma, efetuar o pré-curvamento (convite) por meio de marteladas.

Escamas e corpos estranhos que se acumulam durante o processo de calandragem devem ser continuamente removidos por um jato de ar comprimido, e a superfície das matrizes e rolos deve ser mantida livre de cavacos, aparas de metal ou outro material que se tenha acumulado durante a operação. Materiais estranhos incrustados nas chapas durante a operação de calandragem provocarão a rejeição do produto final.

A largura mínima de chapa para fabricação de tubos com costura helicoidal será 600 mm.

Preparação da Soldagem para tubos e conexões com costura

Antes do início da soldagem, toda oxidação deverá ser removida das chapas por meio mecânico adequado, até a distância mínima de 50 mm das bordas da chapa preparada para solda.

As carepas de laminação soltas deverão ser removidas antes do processo de soldagem. Graxa e óleo serão removidos com gasolina, lixívia ou outros meios adequados. O uso de querosene ou solventes mais pesados à base de petróleo, não será permitido.

Chapas a serem soldadas deverão manter-se acuradamente ajustadas e presas em sua posição durante a operação de soldagem. Pontos de solda poderão ser aplicados para manter as bordas em sua posição alinhada, desde que possam ser totalmente incorporados à soldagem definitiva sem prejuízo de sua resistência.

Quando se usarem junções por solda de topo, deve-se tomar um cuidado especial no alinhamento das bordas a serem juntadas, para que haja uma penetração e fusão total no fundo das junções. Qualquer desvio no alinhamento das bordas adjacentes não deve exceder 1/16".

Durante a preparação, caso sejam constatadas chapas com dupla laminação, estas deverão ser rejeitadas e todo o lote deverá ser examinado.

Execução de Soldagem para Tubos e Conexões com costura

Toda a costura longitudinal, espiral e circular, das seções retas de tubos e de seções especiais, deverá ser feita com máquina de solda automática a arco submerso.

A solda manual sob gás inerte de seções e guarnições especiais será permitida quando o uso de solda automática for impraticável. Em seções de tubos retos a única solda manual permitida será aquela de posicionamento após o enrolamento das chapas assim como da montagem de anéis para a formação do tubo. Poderá ainda ser utilizada em reparos de defeitos de estrutura da chapa e da solda automática, visíveis ou mostrados pelos raios X ou gamagrafia.

Em todas as soldas manuais, a espessura máxima do cordão para cada passe deve ser de 3 mm. Cada passe, com exceção do último, seja em solda de topo ou de ângulo, deve ser inteiramente apumado e martelado para aliviar tensões. Sujeiras, escórias e fluxo devem ser removidos antes de se aplicar o passe seguinte.

Todas as soldas feitas automaticamente devem satisfazer as exigências de teste desta especificação, o que não significa que um operador de solda automática, seja qualificado como operador para solda manual.

Os seguintes tipos de solda de topo, para costuras retas ou em espiral, serão igualmente admitidos: por fusão, por resistência ou por inclusão.

Cada camada de metal de solda depositada pelo processo de fusão deverá ser cuidadosamente limpa antes que outro passe de solda seja depositado na sua superfície. Soldas sobrepostas acabadas devem ficar centrais à costura e a junção acabada deve ficar livre de depressões, mordeduras, derramamentos, irregularidades e valetas. A superfície interna deve estar livre de derramamentos e outras irregularidades resultantes da solda, a não ser a sobre-espessura necessária.

Todas as soldas devem ter uma fusão completa com o metal base e serem livres de trincas, óxidos, inclusão de escórias e bolsas de gás.

Se, por qualquer razão, a soldagem for interrompida, deve-se tomar cuidado especial ao retomá-la a fim de conseguir uma penetração completa entre o metal da solda, a chapa e o metal de solda previamente depositado. Se o fluxo usado for o mesmo, este deve ser redistribuído antes do serviço ser reiniciado.

Soldas deficientes em dimensões, mas não na qualidade, serão completadas por uma solda adicional depois de uma limpeza cuidadosa das soldas e chapa adjacente.

Quando uma solda for considerada deficiente em qualidade pela FISCALIZAÇÃO ou contrária às prescrições desta Especificação, ela deverá ser removida, por meio de esmerilhamento, e refeita.

Ao remover uma solda por meio de esmerilhamento, este não deve atingir o metal base além da profundidade de penetração da solda. Ao remover a solda, deve-se cuidar para não queimar ou danificar o metal base. Depois dessa operação o metal base porventura queimado deve ser condenado.

As arestas vivas resultantes da interseção da derivação com o tubo principal na formação de uma peça especial deverão ser eliminadas por meio de esmerilhamento.

Para cada anel componente de um tubo, de 12 metros, serão permitidas duas costuras longitudinais no máximo, distanciadas entre si de 300 mm no mínimo.

Na montagem de dois anéis consecutivos, a defasagem dos cordões de solda longitudinais deve ser, no mínimo, de 150 mm e o espaçamento mínimo entre soldas circunferências será de 1,50 metros.

Defeitos

O tubo acabado deverá estar livre de defeitos graves. São considerados defeitos graves: trincas, vazamento e sulcos ou grotas cuja profundidade seria maior do que 12,5 % da espessura nominal da parede do tubo.

O fabricante deve realizar as inspeções visuais necessárias, para assegurar que as imperfeições tenham sido adequadamente avaliadas com respeito à sua profundidade.

Reparo dos Defeitos

Qualquer defeito deverá ser reparado, porém o reparo dos defeitos graves só será permitido quando os mesmos apresentarem profundidade que não exceda a 1/3 da espessura nominal do tubo, bem como o comprimento de 25 % do diâmetro nominal do tubo.

Os reparos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- O defeito deverá ser completamente limpo e reparado;
- A solda do reparo deverá ser efetuada por soldagem automática ou manual, desde que os soldadores sejam qualificados correspondentemente;
- Cada peça reparado deverá ser testado hidrosticamente assim como radiografado (ou gamagrafado) em toda extensão do cordão de solda do reparo;
- Dois reparos no mesmo local serão permitidos desde que sejam tomados todos os cuidados anteriormente descritos. Um terceiro reparo no mesmo local será aceitável desde que o fabricante efetue o tratamento térmico do tubo para alívio das tensões.

Tolerância

O comprimento dos tubos deverá ser ordinariamente de 12 metros. Outros comprimentos poderão ser aceitos, a critério da FISCALIZAÇÃO. Para tubos de 12 metros de comprimento nominal, 80% poderão ser fornecidos com tolerância de ± 50 mm, e 20% poderá ser aceito com comprimentos menores que o nominal, desde que não sejam inferiores a 11,0 metros.

Qualquer diâmetro das seções extremas do tubo deverá ser ortogonal ao eixo de simetria do tubo, dentro de uma tolerância de ± 3 mm, medidos na geratriz do tubo.

A diferença entre o maior e o menor diâmetros externos medidos em uma mesma seção reta da extremidade "após a aplicação dos revestimentos interno a externo", deve ser no máximo igual a 1% do diâmetro nominal. Para tubos de diâmetro nominal de 30" e maiores, a ovalização será verificada após os tubos serem cruzetados.

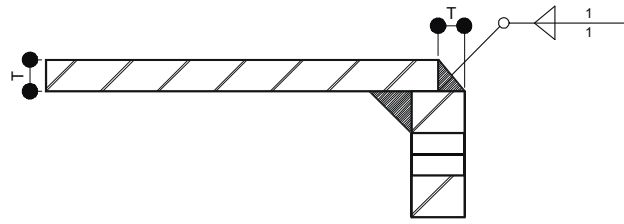
O perímetro externo dos tubos, curvas ou peças especiais, até uma distância não menor do que 100 mm das extremidades, podem variar de - 1,5 mm a + 3 mm com relação ao perímetro calculado a partir do diâmetro nominal especificado.

A altura das saliências externas da soldagem acima do contorno da superfície da chapa, não deve ser superior a 3 mm. Saliências maiores devem ser removidas por esmeril. Todas as soldas longitudinais, espirais ou circulares, na parte interna do tubo, serão esmerilhadas, para que a altura da saliência da solda não fique mais do que 1,5mm acima do contorno da superfície da chapa. Não será permitido esmerilhar a saliência da solda abaixo da superfície da chapa.

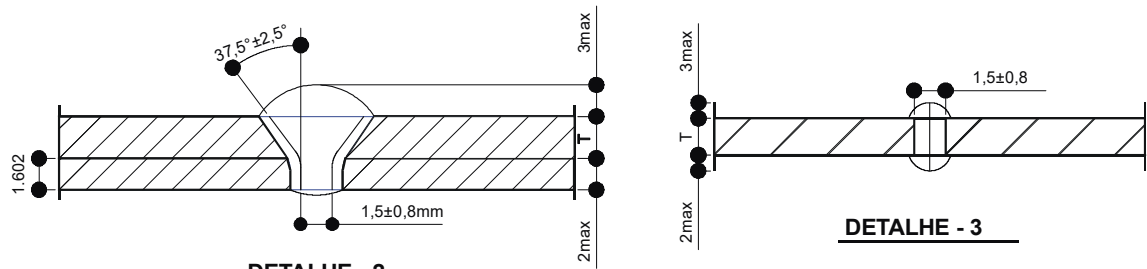
Os chanfros de todas as extremidades para solda de topo deverão obedecer às seguintes dimensões e tolerâncias:

- Ângulo: $37,5^\circ \pm 2,5^\circ$;
- Nariz: $1,5 \pm 0,8$ mm. (Ver Figura abaixo)

Para qualquer curva, a tolerância no ângulo de fabricação será de $+ 1^\circ$.

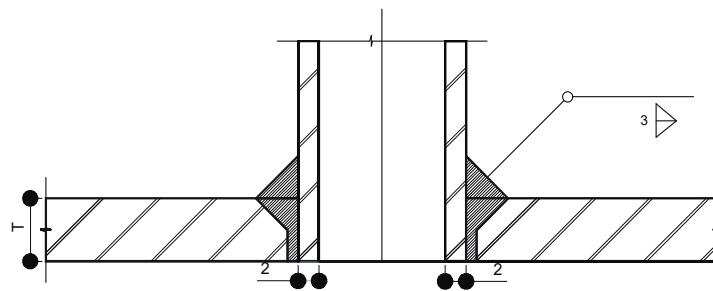


DETALHE - 1

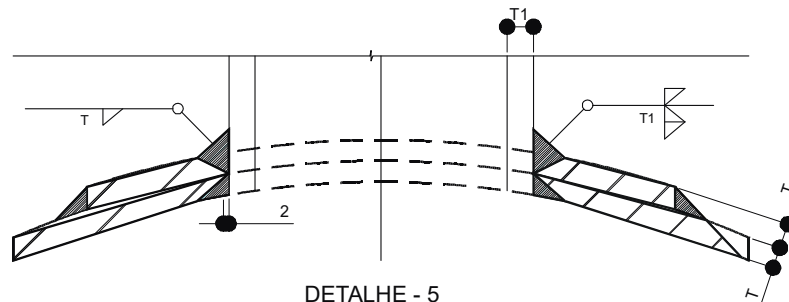


DETALHE - 2

DETALHE - 3



DETALHE - 4



DETALHE - 5

Revestimento e Proteção

Previamente ao início do processo de revestimento, os tubos e peças deverão ter sido submetidos rigorosamente a todos os procedimentos de limpeza e preparação das superfícies, de modo a remover todo e qualquer material estranho por ventura existente.

– *Revestimento Interno*

O revestimento interno será em tinta epóxi poliamida, de alta espessura, bicomponente, grau alimentício, conforme norma AWWA C-210, com espessura mínima da película seca de 450 micras.

– *Revestimento Externo*

O revestimento externo será independente do diâmetro da tubulação, dependendo apenas de seu posicionamento, que poderá ser: enterrada, abrigada ou aérea.

▪ Tubulações enterradas:

Será com Coal-Tar Enamel conforme norma AWWA-C-203 (ABNT NBR 12.780) ou em tinta epóxi de alta espessura, bicomponente, aplicado em uma única demão de acordo com a norma AWWA C-210, com espessura seca mínima de 1000 micras e resistência a impacto de 15 joules.

▪ Tubulações abrigadas/aéreas:

Será com alumínio fenólico conforme norma SABESP 0100.400.E-46, Revisão 5, ou em tinta epóxi de alta espessura, bicomponente, aplicado em uma única demão de acordo com a norma AWWA C-210, composto de duas camadas:

- Primeira camada: tinta epóxi com espessura seca mínima de 406 micras;
- Segunda camada: tinta Poliuretano Acrílico alifático (protetor UV) com espessura seca mínima de 30 micras.

– *Revestimento para as juntas de campo*

O processo de revestimento das juntas soldadas no campo consistirá de limpeza prévia das superfícies soldadas e da aplicação dos materiais de revestimento especificados, interna e externamente.

Deverão ser fornecidos os materiais para o revestimento de campo conforme a quantidade exigida para as juntas.

▪ Juntas Flangeadas

A furação dos flanges, inclusive juntas e acessórios, será de acordo com a NBR 7675, PN's 10, 16 e 25 conforme indicado no projeto.

Os parafusos para os flanges deverão ser armazenados em recipientes adequados (caixotes) e acondicionados de modo que as roscas fiquem protegidas durante o transporte e armazenamento. Cada caixote deverá conter, além da marca normalmente exigida, as dimensões e quantidades dos mesmos.

Os testes a que deverão ser submetidos os flanges soldados aos tubos, serão os especificados pela COMPANHIA DE SANEAMENTO. Deverá ser procedida a verificação do esquadro da flange (empenamento e repuchamento). A solda será testada por meio de ultra-som e verificada visualmente.

Marcação dos Tubos

Tanto os tubos quanto as peças especiais serão identificados com marcação, no interior dos mesmos: do nome do fabricante e número de fabricação; diâmetro nominal; espessura e especificação de chapa e número do pedido de compra ou contrato.

Para as peças especiais, deverão ser marcados também o trecho e número da estaca ou a unidade que pertence e geratriz superior dessas peças, sendo que para curvas e bifurcações, também o ângulo verdadeiro.

A marcação se fará em um retângulo pintado de amarelo, conforme os exemplos seguintes:

- Tubo com número de fabricação 758, diâmetro 42", espessura de 7,06 mm e chapa ASTM-A36:

(Fabricante)	(Pedido)
758	
42" – 7,06	
ASTM-A36	

- Curva com número da fabricação 1053, diâmetro 30", espessura 4,42 mm, chapa ASTM-A36, Adutora de Água Bruta (AAB) estaca 10 + 17,22 e ângulo verdadeiro 30°15'.

(Fabricante)	(Pedido)
1053	
30" – 4,42	
ASTM-A36	
AAB/10 + 17,22/30°15"	

- Tê com número de fabricação 327, diâmetros 48" x 36", espessura 9,52 mm, chapa ASTM-A36, Estação Elevatória de Água Tratada (EAT).

(Fabricante)	(Pedido)
327	
48" x 36" – 9,52	
ASTM-A36	
EAT	

Instalação e Montagem de Tubos de Aço

A instalação e montagem de tubos de aço deverão ser executadas de acordo com a "Especificação Técnica de Serviços – item Assentamento de Tubos e Peças".

PEÇAS ESPECIAIS

- a) Fabricação e materiais conforme especificado para as tubulações e nos desenhos do projeto.
- b) Conexões para Tubos de Aço.

Características Normativas e Construtivas

As peças especiais de aço deverão atender a todos os requisitos da norma AWWA C-208, podendo ser fabricadas por soldagem de partes de tubos ou de chapas planas.

Os tubos de aço a serem utilizados na fabricação das peças especiais devem atender às características normativas especificadas anteriormente (no item Metodologia de Fabricação).

As conexões terão as extremidades dos tipos: biseladas para soldagem ou flangeadas segundo a NBR 7675, PN's 10, 16 e 25.

Peças Embutidas em Concreto

As peças a serem embutidas no concreto terão as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. O revestimento interno será o especificado para as tubulações e o externo será em primer epóxi.

Juntas Flangeadas e/ou Soldadas

As juntas (flangeadas e/ou soldadas) deverão atender às mesmas especificações constantes no item Tubulações.

Instalação

Vide “Especificações Técnicas de Serviços – item Assentamento de Tubos e Peças”.

Flanges de Aço Carbono

Os flanges de aço carbono seguem os seguintes desenhos padrões: Flange furação NBR 7675, PN's 10, 16 e 25.

A classe de pressão a ser utilizada está definida no projeto. Os flanges deverão ser revestidos com *shop-primer* na espessura total de 50 micra.

Acessórios para Junta de Flanges

- a) Junta de vedação para flange, material borracha armada, tipo face plena, furação de acordo com o item acima.
- b) O conjunto de parafuso, porca e arruelas (2 arruelas por parafuso), seguem a seguinte especificação:
 - Parafuso: Cabeça hexagonal semi-acabada (ANSI-B.18.2.1), rosca ANSI-B.1.1, série UNC, classe 2A, material ASTM-A-307 Grau B (mínimo).
 - Porca: Hexagonal, pesada, semi-acabada (ANSI-B.18.2.2), rosca ANSI-B.1.1, série UNC, classe 2B, material ASTM-A-563 Grau A.
 - Arruelas: Lisas.

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser galvanizados por imersão conforme ASTM-A-153 Classe C. As dimensões dos parafusos encontram-se definidas conforme os respectivos desenhos padrões.

4 ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

Testes e Inspeções

Durante a fabricação, os tubos e peças especiais deverão ser submetidos a ensaios, a critério da companhia de saneamento, que deverão ser de:

a) Ensaios não destrutivos

- Raio X ou gamagrafia
- Ultra-som
- Exame com partículas magnéticas
- Exame com líquido penetrante
- Teste hidrostático – os tubos serão testados hidrostaticamente à pressão adequada, conforme definido no projeto.

b) Ensaios destrutivos

- Tração e dobramento de corpos de prova soldados segundo normas da ABNT.

c) Testes químicos

- Para análise quantitativa de componentes e ensaio de materiais de revestimento.

d) Inspeção

- Os tubos deverão ser inspecionados quanto ao estado dos revestimentos, à regularização da seção, à ovalização e ao acabamento das extremidades flangeadas ou chanfradas.

Testes Hidrostáticos

– *Peças Especiais*

Todos os tubos que darão origem às peças especiais, deverão ser testados, hidrostaticamente.

A pressão de teste deverá ser 150% da maior pressão correspondente à espessura do tubo. Esta pressão deverá ser pelo tempo necessário e suficiente para serem examinadas todas as soldas com referência a vazamento, porém nunca inferior a 5 minutos.

Se o Fornecedor não tiver condições para efetuar o teste hidrostático nos tubos que darão origem às peças especiais, poderá substituir este teste por radiografias ou gamagrafias em toda a extensão das soldas. As despesas desta substituição correrão por conta do fornecedor.

– *Tubulação*

Antes do revestimento interno e externo, cada tubo de aço deverá ser testado hidrostaticamente à pressão especificada no item anterior.

Estando o tubo sob pressão, após a eliminação de todas as bolhas de ar, todas as soldas deverão ser inspecionadas e todas as partes com vazamento deverão ser marcadas. Os tubos que acusarem vazamento no teste deverão ser reparados nos pontos assinalados e serão submetidos obrigatoriamente a novo teste hidrostático, bem como serão novamente testados por radiografia ou gamagrafia. O custo será de responsabilidade do fornecedor.

– *Testemunhos de Solda*

As soldas deverão ser testadas durante sua confecção, realizando-se ensaios e comparando-se com os valores obtidos nesta especificação.

Para as soldas longitudinais, as amostras de testes deverão ser retiradas perpendicularmente à solda e na extremidade do tubo, ou de chapas que obedeçam aos requisitos da especificação da chapa utilizada na fabricação do tubo. As chapas de teste deverão ser soldadas empregando-se o mesmo procedimento, pelo mesmo soldador e com o mesmo equipamento, em sequência, com a soldagem das juntas longitudinais no tubo.

As chapas de teste deverão possuir as soldas aproximadamente no centro da amostra, devendo ser testadas à temperatura ambiente.

Para as soldas circunferências, as amostras de testes deverão ser retiradas perpendicularmente a solda de junção de dois anéis componentes do tubo. Os vazios resultantes da retirada das amostras não deverão ser reparados; a faixa que contém esses vazios deverá ser cortada do tubo e os anéis resultantes, de comprimento menor, deverão ser novamente soldados.

O tubo, de onde se retiraram as amostras para testes de solda circunferencial, será aceito pela Inspeção com um comprimento total menor que o especificado.

Duas amostras com seção reduzida, confeccionadas conforme a Figura I, abaixo, deverão apresentar uma carga de ruptura não inferior a 100% da mínima carga de ruptura especificada para o material utilizado.

Duas amostras para teste de curvatura deverão ser preparados conforme a Figura II, abaixo, devendo resistir a uma curvatura de 120° em guias confeccionadas de acordo com a Figura III, adiante.

A amostra curvada deverá ser considerada aprovada se:

- Nenhuma trinca ou defeito aparecer no material soldado ou entre a solda e o metal base, após a curvatura, excedendo 3 mm, medidos em qualquer direção;
- A amostra trincar ou fraturar e a superfície fraturada apresentar penetração completa ao longo de toda a espessura da solda, havendo ausência de inclusões e porosidade até o grau que não existem bolhas de gás ou inclusões de escórias, excedendo a 1,55 mm na maior dimensão.

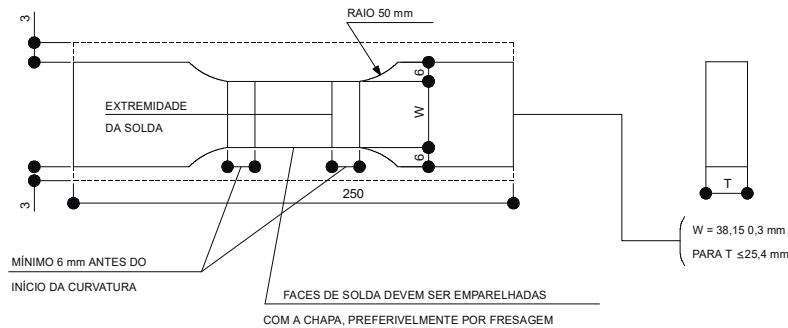


FIGURA I - AMOSTRA PARA TESTE DE TENSÃO E RUPTURA

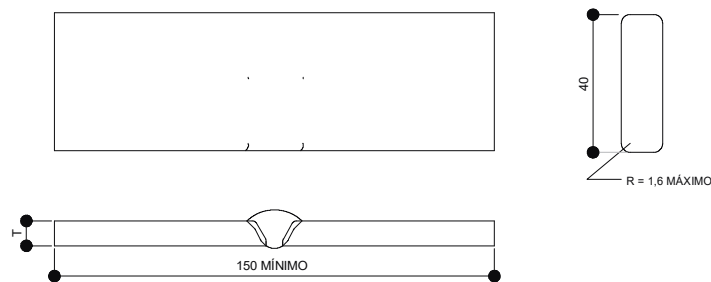


FIGURA II - AMOSTRA PARA TESTE DE CURVATURA

NOTAS:

- 1 - REFORÇO DE SOLDA OU RELEVOS NÃO RECISAM SER EMPARELHADOS COM O METAL BASE.
- 2 - T = ESPESSURA DA PAREDE DO TUBO
- 3 - FONTE DE REFERÊNCIA AWWA C 200
- 4 - DIMENSÕES EM mm

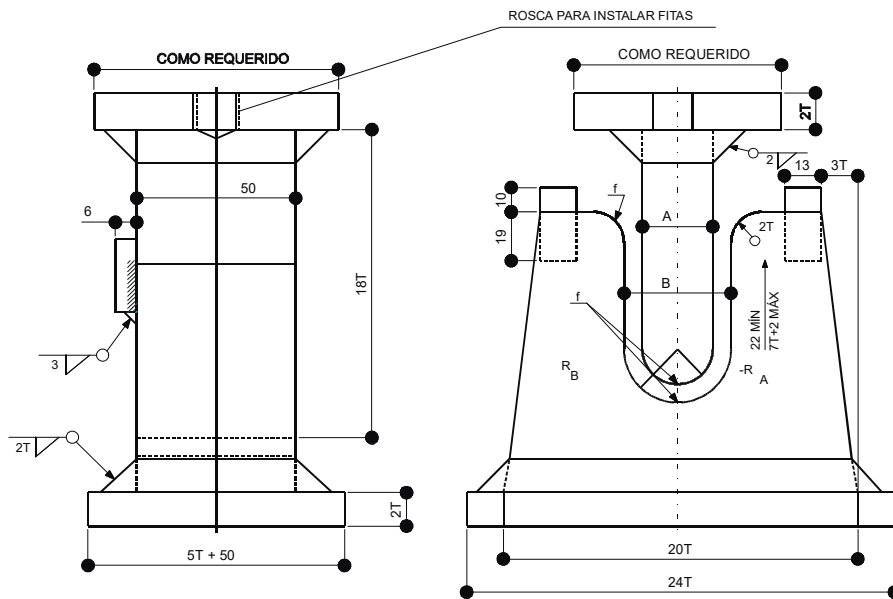


FIGURA III - PADRÃO DE GUIA PARA O TESTE DE CURVATURA

DIMENSÕES DO PADRÃO DE GUIA PARA O TESTE DE CURVATURA

	MÍNIMO LIMITE DE RESISTÊNCIA ESPECIFICADO - PSI			
	ATÉ 42.000	42.000	45.000	50.000-55.000
R _A	2T	3T	3,5T	4,5T
R _B	3T+1,6	4T+1,6	4,5T+1,6	5,5T+1,6
A	4T	6T	7T	9T
B	6T+3,2	8T+3,2	9T+3,2	11T+3,2

NOTAS:

- 1 - O SÍMBOLO "f" INDICA UM CORTE COM ACABAMENTO SUAVE
- 2 - T É A ESPESURA DA PAREDE DO TUBO
- 3 - FONTE DE REFERÊNCIA AWWA C 200

A soma de maior dimensão de todos estes defeitos em qualquer 6,5 cm² da área do metal de solda não deverá exceder a 9,5 mm (se necessário a amostra deve ser quebrada à parte para permitir verificação da fratura).

Se qualquer amostra apresentar torneamento defeituoso ou desenvolver imperfeições não relacionadas com a soldagem, ela deverá ser substituída por uma nova amostra e novo teste deverá ser elaborado.

Para os testes de soldagem, deverão ser colhidas 2 (duas) amostras para a elaboração do teste de ruptura e 2 (duas) amostras para o teste de curvatura, em cada 300 mm de solda ou frações para cada dimensão, grau e espessura de parede. Pelo menos um lote de amostras para teste deverá ser retirado do serviço realizado por cada máquina de soldagem e cada operador, durante cada período de produção contínua, mas não menos que uma para cada alteração na produção. Entende-se por produção contínua a fabricação, interrompida ou não, da quantidade total de tubos de um mesmo pedido de compra, que sejam do mesmo diâmetro, mesma espessura, mesmo material da chapa, utilizando o mesmo soldador e a mesma máquina.

Para cada 3 (três) lotes de amostras de solda longitudinal, um lote de amostras de solda circunferencial deverá ser retirado para os testes de ruptura e dobramento. A necessidade ou não da retirada deste lote de amostras ficará a critério da FISCALIZAÇÃO que se baseará na incidência dos defeitos nas soldas circunferenciais, não se constituído, portanto numa obrigatoriedade.

Se qualquer amostra testada não for aprovada, deverão ser retestadas novamente 2 (duas) amostras adicionais do mesmo lote de tubos. Cada novo teste deverá atender aos requisitos mínimos especificados. Se qualquer amostra retestada não for aprovada, o lote inteiro deverá ser rejeitado.

Todas as juntas soldadas de tubos e peças especiais que não forem ou não puderem ser testadas rádio ou gamagraficamente, deverão ser submetidas a exames por meio de ultra som ou líquido penetrante.

As soldas de topo dos tubos e peças especiais estarão sujeitas a exames radiográficos (raios X ou gamagrafia), como discriminado a seguir.

Para tubos de 12 metros de comprimento nominal, serão radiografadas as extremidades e cruzamentos de solda.

Quando não houver cruzamentos de solda, serão radiografadas as extremidades e mais quatro pontos adicionais escolhidos pela companhia de saneamento. As radiografias deverão ser executadas segundo a técnica indicada no Código ASME – Seção VIII.

Não serão aceitas radiografias executadas com filme medicinal, ou que contenham marcas d'água, emendas, escorrimentos ou quaisquer defeitos que dificultem o julgamento da qualidade da junta soldada.

O critério de aceitação das juntas soldadas radiografadas será o indicado pela Norma AWWA-D-100. Quando uma radiografia de extremidade do tubo for rejeitada, será tirada uma radiografia adicional

adjacente à primeira, com sobreposição de um terço da radiografia original, quando o defeito estiver nesse terço.

Quando uma radiografia de posição intermediária for rejeitada, serão tiradas duas radiografias adicionais à primeira, com sobreposição de um terço da radiografia original, nos casos em que o defeito estiver nos terços extremos.

Se o defeito estiver no terço central da radiografia original, as duas novas radiografias deverão ser tiradas sem sobreposição. Caso uma das novas radiografias também for rejeitada, será tirada outra adjacente a esta e assim sucessivamente, até que se determine a extensão do defeito.

Todos os pontos radiografados e rejeitados deverão ser reparados e novamente radiografados (ver 'Reparo dos Defeitos').

As soldas de topo cujas peças não puderem ser testadas hidrosticamente, deverão ser radiografadas em toda a sua extensão (100%). O critério de aceitação das radiografias das juntas soldadas será o da norma AWWA D-100.

Os resultados dos testes radiográficos, bem como o dos testes ultra-sônicos serão, individualmente, critérios independentes para aceitação ou rejeição das juntas soldadas, ou seja; nada impede que uma junta que tenha sido aprovada pelo teste ultra-sônico seja rejeitada pelo teste radiográfico, ou vice-versa.

Teste Pneumático

Todos os espaços vazios compreendidos entre as chapas de reforço e o tubo principal das peças especiais, bem como entre a camisa e o tubo principal, deverão ser submetidas a teste pneumático para a verificação da estanqueidade das soldas, com pressão mínima de 80 Psi (5,7 kg/cm²).

Para toda a matéria prima incorporada no produto final, o Fornecedor deverá fornecer à companhia de saneamento certificados de análises comprobatórias de que a qualidade da matéria prima é aquela exigida pelas normas e especificações citadas.

O Fornecedor deverá possuir uma maneira segura de comprovar a correspondência biunívoca entre cada lote de matéria prima e o respectivo certificado de qualidade. Não serão aceitos certificados cuja correspondência com o respectivo lote de matéria prima não seja devidamente comprovada.

Serão aceitos certificados emitidos pelas usinas produtoras, ou entidades oficiais, ou laboratório do Fornecedor desde que a retirada dos corpos de prova seja efetuada e identificada na presença da companhia de saneamento.

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte do equipamento até o local da obra. Todos os materiais deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas: as rosqueadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira. As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo. As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível para proteção contra ferrugem.

5 PEÇAS SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação de peças sobressalentes deverá ser definida pelo Fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

6 PROPOSTAS

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados técnicos e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações técnicas e demais elementos do Projeto, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado (todas as grandezas em unidades métricas):

- Materiais, padrões e ensaios dos tubos e/ou peças, inclusive dos acessórios;
- Normas de fabricação do material;
- Dimensões gerais e peso dos tubos e/ou peças;
- Tipo de pintura utilizada, especificando primer e tintas de acabamento, inclusive indicando a marca;
- Condições nominais e limites de trabalho.

7 DOCUMENTOS TÉCNICOS E EXPEDIÇÃO

Deverão ser aprovados pela companhia de saneamento os seguintes documentos técnicos como condição prévia da liberação para embarque dos produtos:

- Certificados de materiais e testes;
- Manuais de manuseio, instalação ou montagem e manutenção;
- Certificados de qualidade de fabricação;
- Termo de garantia.

Todos os materiais deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte, conforme indicado na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

8 DISPOSIÇÕES FINAIS

As custas referentes a inspeções, testes e ensaios dos materiais, incluindo laboratórios, mão-de-obra, materiais, ferramentas, etc., correrão por conta do Fornecedor.

O Fornecedor e/ou Fabricante deverá(ão) proporcionar todas as facilidades necessárias à realização dos ensaios previstos em normas, nesta especificação e na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

TUBOS E CONEXÕES DE F°F°
SAE ETA OOO ET TCFF A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	5					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de tubulações e conexões de Ferro Fundido Dúctil (nodular), a serem instalados em sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Tubos e conexões, conforme o caso;
- Anéis de vedação, conforme a necessidade;
- Lubrificantes para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático;
- Revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Peças e conexões para realização de verificação da estanqueidade conforme a necessidade;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2 CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo tubulações, conexões e registros de Ferro Fundido Dúctil.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os tubos e conexões deverão ter revestimento interno feito de argamassa de cimento, aplicada por centrifugação, sendo o cimento empregado de alto teor de alumina. O revestimento externo deverá ser de pintura betuminosa anticorrosiva. Na ponta e no interior da bolsa a pintura deverá ser de epóxi.

A tolerância, para menos, de massa dos tubos é de 8% para os diâmetros de 50 a 200 mm e de 5% para os diâmetros de 250 a 1.200 mm. Para as conexões admite-se tolerância de 12% sobre sua massa nominal. A tolerância de espessura, para menos, em milímetros, é definida pela expressão:

$$t = 1,3 + 0,001.DN.$$

Acessórios para Juntas

a) Anéis

Os anéis de borracha para juntas elásticas e mecânicas deverão ser fabricados conforme a NBR 7676 e deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulico normal, testemunhado pela companhia de saneamento ou certificado pelo IPT.

b) Arruelas

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à norma ISO 2531.

c) Parafusos

Os parafusos deverão ser fornecidos em aço cadmiado e deverão atender às normas ISO 2531 e NBR 8855.

Conexões

a) As conexões de F^oF^o dúctil, para tubos de F^oF^o ou tubos de outros materiais, com dimensões compatíveis, serão destinadas à condução de água e deverão ser fabricadas conforme a NBR 7675;

b) As juntas flangeadas deverão atender à NBR 7675;

c) As juntas mecânicas deverão atender à NBR 7677.

Juntas e Vedação

a) As juntas elásticas para conexões, peças e tubos deverão atender à NBR 7674, bem como às normas NBR referentes ao material adquirido;

b) As juntas flangeadas deverão atender à NBR 7675;

c) As juntas mecânicas deverão atender à NBR 7677.

Tocos de Tubos

a) Os tocos de tubos deverão obedecer às normas de fabricação dos tubos respectivos, bem como as juntas especificadas;

b) Os tocos com pontas flangeadas deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR 7560, obedecendo-se à classe de pressão solicitada;

- c) Os flanges deverão ser fundidos juntamente com o corpo dos tubos e obedecer à norma NBR 7675, a não ser que sejam especificados conforme outra norma no “Pedido de Aquisição” ou no Projeto.

Tubos de Ferro Fundido

- a) Os tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, classe de pressão de 1 MPa (tipo DX), devem ser cimentados internamente conforme a NBR 8682, revestidos externamente com camadas de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, e fabricados conforme a NBR 8318.
- b) Os tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, deverão ser cimentados internamente conforme a NBR 8682, revestidos externamente com camadas de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, e fabricados conforme a NBR 7675.

4 ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

Adicionalmente às exigências da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, se os resultados de inspeção indicarem a recusa de 10% ou mais dos elementos de um lote de tubos e conexões, a respectiva partida será rejeitada em sua totalidade, obrigando-se o Fornecedor a submeter nova partida para recebimento, sem qualquer ônus para a companhia de saneamento.

Após a inspeção realizada, conforme o parágrafo anterior, para cada partida aceita formam-se lotes, os quais serão submetidos a ensaios adicionais. As amostras de tubos serão submetidas aos ensaios de tração, dureza Brinell e pressão interna, de acordo com a NBR-6152, NBR-6394 e NBR-7561.

Caso todos esses resultados satisfaçam a tais exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

5 PEÇAS SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação de peças sobressalentes deverá ser definida pelo Fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

6 PROPOSTAS

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados técnicos e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações técnicas e demais elementos do Projeto, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado (todas as grandezas em unidades métricas):

- materiais, padrões e ensaios dos tubos, conexões e peças, inclusive dos acessórios;
- normas de fabricação do material;
- dimensões gerais e peso dos tubos e peças;
- tipo de pintura utilizada, especificando primer e tintas de acabamento, inclusive indicando a marca;
- condições nominais e limites de trabalho.

7 DOCUMENTOS TÉCNICOS E EXPEDIÇÃO

Deverão ser aprovados pela companhia de saneamento os seguintes documentos técnicos como condição prévia da liberação para embarque dos produtos:

- certificados de materiais e testes;
- manuais de manuseio, instalação ou montagem e manutenção;
- certificados de qualidade de fabricação;
- termo de garantia.

Todos os materiais deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte, conforme indicado na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

8 DISPOSIÇÕES FINAIS

Os custos referentes a inspeções, testes e ensaios dos materiais, incluindo laboratórios, mão-de-obra, materiais, ferramentas, etc., correrão por conta do Fornecedor.

O Fornecedor e/ou Fabricante deverá(ão) proporcionar todas as facilidades necessárias à realização dos ensaios previstos em normas, nesta especificação e na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

TUBOS EM CONCRETO
SAE ETA OO ET TCNC A 2022-ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	4					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 TUBOS EM CONCRETO

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de tubos em concreto, com junta elástica, ponta e bolsa, a serem instalados em sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, da SAE CATALÃO.

O fornecimento incluirá não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Tubos e conexões, conforme o caso;
- Anéis de vedação, conforme a necessidade;
- Lubrificantes para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático;
- Revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Peças e conexões para realização de verificação da estanqueidade conforme a necessidade;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.2 CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo registros.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As manilhas ou tubos de concreto deverão obedecer a norma NBR 8890/07 - Tubo de concreto de seção circular, para esgotos sanitários - para categoria EA2, conforme especificado nas listas de material hidráulico.

Os tubos devem ter características que o permitem resistir ao ataque químico produzido pelo transporte de esgoto sanitário e não apresentarem risco de contaminação do sub-solo, pois também possuem junta elástica, garantindo a estanqueidade do sistema, isto é, não permitindo o vazamento do esgoto transportado.

Os tubos de concreto armado devem seguir as características:

- Cimento: qualquer tipo de cimento, estando de acordo com a NBR 5732 ou NBR 5733 ou NBR 5735 ou NBR 5736 ou NBR 5737;
- Armadura: barras de aço ou telas soldada, conforme NBR 7480 ou NBR 7481;
- Fibras de aço: de acordo com as especificações da NBR 15530;
- Agregados: selecionados, livres de impureza, conforme NBR 7211;

1.4 PROPOSTAS

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados técnicos e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações técnicas e demais elementos do Projeto, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado (todas as grandezas em unidades métricas):

- Materiais, padrões e ensaios dos tubos ou peças, inclusive dos acessórios;
- Normas de fabricação do material;
- Dimensões gerais e peso dos tubos ou peças;
- Tipo de pintura utilizada, especificando primer e tintas de acabamento, inclusive indicando a marca;
- Condições nominais e limites de trabalho.

1.5 DOCUMENTOS TÉCNICOS E EXPEDIÇÃO

Deverão ser aprovados pela SAE CATALÃO os seguintes documentos técnicos como condição prévia da liberação para embarque dos produtos:

- Certificados de materiais e testes;
- Manuais de manuseio, instalação ou montagem e manutenção;
- Certificados de qualidade de fabricação;
- Termo de garantia.

Todos os materiais deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte, conforme indicado na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

1.6 DISPOSIÇÕES FINAIS

As custas referentes a inspeções, testes e ensaios dos materiais, incluindo laboratórios, mão-de-obra, materiais, ferramentas, etc., correrão por conta do Fornecedor.

O Fornecedor e/ou Fabricante deverá(ão) proporcionar todas as facilidades necessárias à realização dos ensaios previstos em normas, nesta especificação e na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

TALHAS E MONOVIAS

SAE ETA OOO ET TMNV A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	4					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

TALHAS E MONOVIAS

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de talhas e monovias, a serem instalados em Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O fornecimento incluirá os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Talha elétrica, Trolley elétrico e Monovia, conforme as quantidades definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Lubrificantes para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção;
- Revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Assistência técnica;
- Acondicionamento dos produtos;
- Garantia.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos:

- Memoriais;
- Lista de materiais;
- Desenhos do projeto;

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A companhia de saneamento apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela companhia de saneamento, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos na Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da companhia de saneamento.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O conjunto monovia, trolley e talha destina-se ao transporte de materiais e equipamentos da elevatória, promovendo a remoção dos mesmos para manutenção.

O conjunto consistirá de um carro de deslocamento (trolley) servindo a talha, sustentado pela monovia, e toda a movimentação da carga (horizontal – trolley; e vertical – talha) deverá ser por meio de motores elétricos, acionados por meio de botoeiras penduradas a cabos.

Deverá ser fornecido completo, em todos os detalhes, com os dispositivos mecânicos e acessórios necessários, de modo que esteja pronto para instalação e operação.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O equipamento deverá incluir o trilho com o comprimento requerido, chaves, parafusos chumbadores, grampos, braçadeiras, suspensores, etc., necessários para a montagem do trilho no concreto ou fixado a perfis laminados de aço.

A monovia deverá ser constituída de perfil laminado tipo I da Companhia Siderúrgica Nacional, ou similar, e fixada em vigas travessas, também de perfil laminado ou de concreto, conforme o projeto.

O trolley correrá suspenso na monovia e seu movimento de translação será motorizado, ou seja, equipado com motor elétrico. As rodas e os eixos devem ter rolamentos “anti-atrito”, com lubrificação permanente.

Todas as engrenagens devem ser fresadas e construídas de aço SAE 1045, 4140, ou similar e todos os mancais terão rolamentos em banho de óleo. A caixa do redutor será completamente fechada.

O cabo de aço deverá ser do tipo “extra-flexível” marca CIMAF ou similar, solidário com o tambor. O coeficiente de segurança será, no mínimo, igual a cinco.

O gancho será de aço forjado, do tipo anzol, com movimento giratório segundo eixo vertical e com dimensões segundo normas DIN 687 (ganchos simples) e DIM 688 no que se refere a cálculo, roscas, usinagem da haste, etc.

A talha deverá ser elétrica e ter uma única velocidade. Deverá ser equipada com uma chave limitadora de curso, ajustável, e que impeça automaticamente que o gancho ultrapasse as duas posições limitantes - superior ou inferior - previamente reguladas.

As polias, em ferro fundido, girarão sobre rolamentos.

Todo equipamento, incluindo motores, caixas de comando, etc., será tratado com jato de areia até o ponto "SPIO quase branco" na fábrica, e pintado com tintas de base dentro das seis horas seguintes.

Todas as partes da estrutura de aço serão pintadas na fábrica com uma demão de tinta antiferruginosa com base de cromato de chumbo.

Foram tomados como referência, no projeto de engenharia, trolley, talha e monovia de fabricação DEMAG e Mannesmann.

4. CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

Deverá ser fornecido conjunto Monovia/Talha/Trolley com capacidade para transporte de 1,0 tonelada, a ser instalado no Tanque de Lodo, em Catalão, GO.

Talha e Monovia – Reservatório de lodo

Quantidade:	1 un;
Carga Estática:	1000 kg;
Comprimento:	17,40 m;
Elevação	8,00 m.

TUBOS E CONEXÕES EM PVC
PARA ADUÇÃO DE ÁGUA
SAE ETA OOO ET TPVC A 2022 – R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	6					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Edição	0	1	2	3	4	

TUBOS E CONEXÕES EM PVC PARA ÁGUA

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de tubos de PVC rígido com juntas rosqueável, soldável e elástica, ponta e bolsa, para redes de água, a serem instalados nos Sistemas de Abastecimento de Água.

O fornecimento incluirá não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Tubos e conexões, conforme o caso;
- Anéis de vedação, conforme a necessidade;
- Lubrificantes para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático;
- Revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Peças e conexões para realização de verificação da estanqueidade conforme a necessidade;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo tubulações, conexões e registros de PVC.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MATERIAL DE PVC RÍGIDO

- a) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa, fabricados para pressões máximas de 7,5 kgf/cm², em diâmetros nominais de até 110 mm, deverão atender a norma NBR 5648;
- b) Os tubos de PVC rígido com juntas elásticas, dos tipos ponta e bolsa, com anéis de borracha, fabricados nas classes 12, 15 e 20, deverão atender a norma NBR 5647. Os anéis de borracha para tubos de junta elástica, fabricados conforme NBR 5647 deverão atender a NBR 6588 e 7673;
- c) Os tubos de PVC rígido, com juntas rosqueáveis do tipo BSP, para pressões máximas de 7,5 Kgf/cm², deverão atender a norma NBR 5648 e as roscas deverão atender à norma ISO 7/1;

- d) Os tubos de PVC rígido de diâmetro equivalente ao Ferro Fundido (DE F°F°), com junta elástica, tipo ponta e bolsa, com anéis de borracha, deverão atender a NBR 7665. Os anéis de borracha para estes tubos deverão atender a NBR 7672;
- e) As conexões para tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, para tubos fabricados de acordo com a NBR 5648, deverão atender também a NBR 5648. Os tubos utilizados como matéria prima para fabricação das conexões deverão pertencer à classe 20, obrigatoriamente;
- f) As conexões para tubos de PVC rígido, com juntas elásticas dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, fabricados conforme NBR 5647 deverão atender a NBR 5647-1. Os anéis de borracha para conexões de junta elástica deverão atender as NBR 6588;
- g) As conexões de PVC rígido com juntas rosqueáveis, deverão atender a NBR 5648, e as roscas deverão ser do tipo BSP, conforme a norma ISO 7/1
- h) As conexões de PVC rígido empregadas em ramais de ligação, para tubos de polietileno PE-5 fabricados conforme NBR 8417, deverão atender a NBR 9052.

ENTREGA DOS MATERIAIS

Deverá acompanhar os materiais cópia do “Certificado de Liberação”, emitido conforme estas especificações.

O transporte, inclusive descarga e empilhamento dos materiais, será de responsabilidade do fornecedor.

O local de entrega dos materiais será a critério da companhia de saneamento, podendo ocorrer em qualquer almoxarifado da companhia de saneamento ou no local das obras.

4. ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

Adicionalmente às exigências da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, se os resultados de inspeção indicarem a recusa de 10% ou mais dos elementos de um lote de tubos e conexões, a respectiva partida será rejeitada em sua totalidade, obrigando-se o Fornecedor a submeter nova partida para recebimento, sem qualquer ônus para a companhia de saneamento.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DO MATERIAL

Os tubos de PVC rígido de juntas soldáveis, rosqueáveis e elásticas, deverão atender às condições gerais, específicas, de inspeção, amostragem e ensaios descritivos, nas normas NBR 5647 e/ou 5648, 5680, 5683, 5685, 5686 e 5687.

As conexões para tubos de PVC rígido, com junta elástica dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa deverão atender a todas as condições descritas nas normas NBR 9815 e 10351.

As conexões para tubos de PVC rígido com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, deverão atender a todas as condições descritas nas NBR 9815 e 10351.

O controle de qualidade dos materiais poderá ser feito durante o processo de fabricação, ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela companhia de saneamento, ficando para isto o fornecedor incumbido de solicitar à companhia de saneamento a realização das visitas de inspeção.

Os lotes de tubos, peças e conexões adquiridos pela companhia de saneamento deverão estar separados de forma tal a facilitar os serviços de coleta de amostras para inspeções.

Os materiais somente poderão ser embarcados após a emissão do “Certificado de Liberação” pela companhia de saneamento.

Caso todos esses resultados satisfaçam a tais exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

5. PEÇAS SOBRESSALENTES

Deverão ser fornecidas peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação de peças sobressalentes deverá ser definida pelo Fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

6. PROPOSTAS

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados técnicos e elementos necessários à sua apreciação, em confronto com as especificações técnicas e demais elementos do Projeto, sendo

considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado (todas as grandezas em unidades métricas):

- Materiais, padrões e ensaios dos tubos, conexões e peças, inclusive dos acessórios;
- Normas de fabricação do material;
- Dimensões gerais e peso dos tubos e peças;
- Tipo de pintura utilizada, especificando primer e tintas de acabamento, inclusive indicando a marca;
- Condições nominais e limites de trabalho.

7. DOCUMENTOS TÉCNICOS E EXPEDIÇÃO

Deverão ser aprovados pela companhia de saneamento os seguintes documentos técnicos como condição prévia da liberação para embarque dos produtos:

- Certificados de materiais e testes;
- Manuais de manuseio, instalação ou montagem e manutenção;
- Certificados de qualidade de fabricação;
- Termo de garantia.

Todos os materiais deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte, conforme indicado na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

8. DISPOSIÇÕES FINAIS

Os custos referentes a inspeções, testes e ensaios dos materiais, incluindo laboratórios, mão-de-obra, materiais, ferramentas, etc., correrão por conta do Fornecedor.

O Fornecedor e/ou Fabricante deverá (ão) proporcionar todas as facilidades necessárias à realização dos ensaios previstos em normas, nesta especificação e na Especificação Geral para Materiais e Equipamentos.

DISPOSIÇÕES GERAIS

O fabricante deverá apresentar no ato de confirmação do fornecimento o “Termo de Garantia” de que os materiais de sua fabricação atendem às normas atinentes, especialmente as NBR 7228, e/ou 8219.

A companhia de saneamento se reserva o direito de inspecionar as instalações do fabricante, inclusive as bancadas de testes, e manter inspetor qualificado para a realização das inspeções e ensaios competentes ou contratar empresa privada especializada para tanto.

As custas decorrentes da inspeção de recebimento dos materiais, como laboratório, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais, etc., correrão por conta do fornecedor.

O fornecedor e/ou fabricante deverá (ão) proporcionar todas as facilidades para a realização da inspeção dos materiais.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O prazo para conserto do equipamento, durante a garantia, será de, no máximo, 10 dias a contar da notificação feita pela companhia de saneamento ao Fornecedor.

O Fabricante do material e/ou equipamento deverá possuir assistência técnica nacional.

VÁLVULAS DE RETENÇÃO
SAE ETA 000 ET VRET A 2022 - ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	3					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 VÁLVULAS DE RETENÇÃO TIPO “DUPLA PORTINHOLA”

1.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de válvulas de retenção hidráulica (tipo “Dupla Portinhola”) a serem instaladas em sistemas da SAE CATALÃO.

O fornecimento incluirá os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Válvulas de retenção, tipo “Dupla Portinhola”, conforme quantidades e características técnicas definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos;
- Elementos de vedação, conforme a necessidade;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

1.2 CONDIÇÕES GERAIS

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SAE CATALÃO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser atentamente observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE CATALÃO de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo válvulas.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE CATALÃO.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE CATALÃO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O tipo do corpo da válvula e das juntas, além da pressão nominal, são definidos na Lista de Material correspondente. A vedação deve ser em material resiliente e garantir perfeita vedação durante os testes hidrostáticos, de vazamento e de vedação nas pressões correspondentes conforme norma DIN - 3221.

No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido e pressão nominal da válvula.

Válvula de retenção, tipo “Dupla Portinhola”, com as seguintes características:

- Corpo e disco: em ferro fundido dúctil ASTM-A-536 Gr.65-45-12;
- Eixo limitador e eixo do disco: em aço inoxidável AISI 304;
- Mola: em aço inoxidável AISI 302;
- Vedação: em BUNA-N;
- Construção do tipo Wafer para instalações entre flanges, com dimensões e furações de acordo com

VÁLVULAS DE RETENÇÃO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

a norma NBR 7675.

Os tirantes necessários para sua montagem na tubulação devem ser de aço cadmiado ou galvanizado e fazem parte do fornecimento da válvula.

Os materiais acima especificados servem de referência do padrão de qualidade que será exigido pela SAE CATALÃO.

Deverão ser informadas ao fabricante as pressões de operação, projeto e teste; temperaturas de operação e projeto, local de instalação e tipo fluido. No corpo da válvula deverá estar gravado o nome do fabricante, o sentido de fluxo do líquido e a pressão nominal da válvula.

VÁLVULAS BORBOLETA
SAE ETA OOO ET VBLT A 2022 - ROO

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/22					Notas
	Nº Folhas	57					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Paulo					
	Verificação	Joadir					
	Aprovação						
	Edição	0	1	2	3	4	

1 VÁLVULAS BORBOLETA

1.1 OBJETIVO

Esta especificação descreve as características técnicas e demais condições para o fornecimento de válvulas do tipo borboleta, destinadas a sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário.

1.2 GENERALIDADES

O equipamento deve ser fabricado conforme o descrito nesta Especificação Técnica e formar um conjunto harmonioso e equilibrado, permitindo acesso fácil a todas as peças, a fim de simplificar a manutenção.

A adequada seleção de materiais é de responsabilidade do fabricante, desde que respeitadas as indicações desta Especificação Técnica. É obrigatório ao fabricante indicar e fornecer materiais equivalentes ou superiores aos aqui especificados.

Quando houver, nesta especificação ou nos projetos, indicação de marca ou modelo de algum fabricante específico, isto deve ser entendido como uma referência de projeto; ou seja, como referência do padrão construtivo mínimo que deve ser atendido.

Para orientação adequada do fornecimento, sempre devem ser tomadas como referência as últimas versões e/ou revisões das normas mencionadas nesta Especificação.

Quaisquer desvios em relação a esta Especificação deverão ser formalmente informados pelo fabricante, ainda na fase de processo de compra e antes da emissão da ordem de fornecimento, para que a SAE CATALÃO possa se manifestar quanto à sua aceitação ou não. Em caso de posterior recusa do fornecimento, não haverá ônus para a SAE CATALÃO.

Deve ser apresentado o Plano de Inspeções e Testes para o controle de qualidade, estabelecendo a sequência dos eventos e aprovações e determinando as inspeções ou testes que devem ser cumpridos para a liberação do equipamento. Também devem ser definidos os pontos de controle obrigatórios, com as indicações de especificações, normas e instruções a serem obedecidas, sem que seja interrompida a produção/fornecimento.

No ato da entrega do equipamento, o fornecedor deve apresentar toda a documentação relativa ao equipamento fornecido, incluindo o certificado de conformidade, pois este atesta que o equipamento atende aos requisitos fixados nesta Especificação Técnica e demais documentos integrantes deste fornecimento (folha de dados, relatório de ensaios, certificado de ensaio de materiais, desenhos dimensionais certificados, e etc.).

O fornecedor deve se comprometer a fornecer peças de reposição, caso seja necessário, e disponibilizar Assistência Técnica no Estado Goiás, permanente ou através de seus representantes, que possa oferecer reparos e garantias e orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

A válvula deve trazer fundida no corpo, em relevo, as seguintes marcações: marca do fabricante, diâmetro nominal (mm), classe de pressão, seta indicadora de sentido preferencial de fluxo e identificações da fundição. Também deve possuir uma placa de identificação em aço inoxidável, firmemente presa, contendo as seguintes informações gravadas de forma indelével:

- Marca do fabricante;
- Número da série de fabricação;
- Classe de pressão;
- Diâmetro nominal (mm);
- Data de fabricação;
- Norma de construção;
- Norma de furação dos flanges.

1.4 GARANTIA

O Fornecedor deverá garantir os materiais, equipamentos e acessórios contra quaisquer defeitos de projeto, material, fabricação ou de funcionamento pelo período mínimo de 24 meses a contar da data de entrega dos equipamentos e de 12 meses do funcionamento inicial. Essa garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros. Adicionalmente, devem ser asseguradas as garantias definidas pela Lei Federal 8.078, de 11/set/90.

Em caso de eventuais anomalias e de deficiências de projeto, fabricação e materiais, no período de garantia, o Fornecedor se obriga a efetuar a reposição dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a SAE CATALÃO.

Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o Fornecedor se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a SAE CATALÃO.

O prazo máximo para conserto de equipamento, durante a garantia do mesmo, será de 10 dias corridos, a contar da notificação feita pela SAE CATALÃO ao Fornecedor.

1.5 EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

A válvula deve ser embalada de forma a se evitar danos durante o transporte e a armazenagem. As partes usinadas devem ser protegidas por produtos anticorrosivos atóxicos, facilmente removíveis e resistentes ao tempo, por no mínimo 90 dias após a entrega.

As extremidades flangeadas da válvula devem ser protegidas com tampões de madeira, ou equivalentes, para o transporte e armazenagem.

A válvula deve ser mantida em sua embalagem original até o momento de sua instalação. Após a inspeção de recebimento, a embalagem deve ser restabelecida integralmente.

1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA VÁLVULA

1.6.1 DADOS ESPECÍFICOS

Os requisitos específicos para cada válvula a ser fornecida constam na 'Folha de Dados' própria, que segue anexa ao final desta Especificação.

1.6.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE PROJETO

1.6.2.1 Gerais

As válvulas deverão ser fornecidas, testadas e montadas conforme determina esta Especificação. O

projeto e a fabricação das válvulas borboleta devem atender às normas AWWA C504 e NBR-15768, conforme indicações nas Folhas de Dados, e cumprir os requisitos pertinentes do Código ASME – American Society of Mechanical Engineers. Qualquer outro código de projeto e fabricação estará sujeito à análise e eventual aprovação da SAE CATALÃO.

O modo de acoplamento das válvulas deverá ser conforme indicado na Folha de Dados (ao fim desta especificação). O padrão construtivo, as dimensões e as tolerâncias de “face a face” das válvulas, assim como a norma de furação dos flanges (comprimento do corpo da válvula) devem obedecer às normas indicadas no mesmo documento.

A velocidade máxima admissível (com segurança) do escoamento de operação normal da válvula, sob pressão máxima admissível de operação normal, deve ser igual ou menor que 4 m/s.

O conjunto formado pelo corpo, disco e eixos deve ser projetado e construído com sistema que proporcione baixo atrito entre o disco e a sede da válvula, e com torque de fechamento mínimo. O disco deve ser maciço e executado em peça específica, na qual é fixada uma sede em aço inox que faz contato com a sede de vedação substituível. Esta deve ser constituída de borracha com alma de aço e posicionada preferencialmente no corpo da válvula, permitindo que ocorra perfeita vedação pelo contato metal-borracha, independentemente do sentido do fluxo.

Válvulas com diâmetro nominal igual ou maior que 150 mm (6") devem conter olhal de içamento e um ressalto fundido no corpo da válvula para instalação do olhal, dimensionado para o peso do conjunto (válvula e atuador). No caso de válvulas tipo *waffer* e *lug*, podem ser utilizados os furos guia para o içamento. O fabricante deve efetuar alívio de tensões em todas as uniões soldadas, caso seja necessário.

Nos casos omissos ou divergentes, a SAE CATALÃO deve ser consultada e poderão ser eventualmente utilizadas referências diferentes das contidas nesta Especificação, mas presentes nas últimas revisões das normas das seguintes organizações:

ABNT - *Associação Brasileira de Normas Técnicas*

AWWA - *American Water Works Association*

ASTM - *American Society for Testing Materials*

ASME - *American Society of Mechanical Engineers*

DIN – *Deutsches Institut für Normung*

ANSI - *American National Standard Institute*

ISO - *International Organization for Standardization*

NEMA - *National Electrical Manufactures Association*

API - *American Petroleum Institute*

MSS - *Manufacturers Standardization Society of Valve and Fitting Industry*

A utilização de outras normas estará sujeita à análise e à aprovação da SAE CATALÃO.

1.8.6.1.1 Válvula borboleta tipo simétrica

Válvulas borboletas do tipo **simétrica** possuem sua linha de eixo pertencente ao plano de vedação e ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula. A fixação do eixo ao disco deve ser por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantam a rigidez ao conjunto para as mais severas condições operacionais sem que haja desgaste prematuro, solda ou movimentação dos componentes. Sua vedação pode apresentar alma metálica de reforço contra deformação e perda de estanqueidade podendo ser no corpo ou no disco.

1.8.6.1.2 Válvula borboleta tipo excêntrica (*simple offset*)

Válvulas borboletas do tipo **excêntrica** não tem sua linha de eixo pertencente ao plano de vedação; ou seja, a vedação e seu assento devem estar contidos em um cone centrado com o eixo longitudinal do corpo.

O sistema de vedação deve ser substituível e pode ser composto por:

- Sistema em material resiliente (elastômeros) fixado no corpo ou no disco e que deve apresentar alma metálica de reforço contra deformação do anel fixada por meio de parafusos de material inoxidável, que após aplicação de torque total permita estanqueidade total. O elastômero deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e não pode ter emendas. A vedação do eixo do disco no corpo da válvula deve ser por meio de gaxetas ajustáveis ou anéis *O'ring* substituíveis sem a remoção do atuador.

1.8.6.1.3 Válvula borboleta tipo biexcêntrica (*double offset*)

Válvulas borboletas do tipo **biexcêntrica ou *double offset*** não tem sua linha de eixo pertencente ao plano de vedação e nem ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula; ou seja, a vedação e seu assento devem estar contidos em um cone centrado com o eixo longitudinal do corpo.

O sistema de vedação deve ser substituível e pode ser composto por:

- Sistema em material resiliente (elastômeros) fixado no corpo ou no disco e que deve apresentar alma metálica de reforço contra deformação ou apresentar geometria e composição que garantam a sua não deformação.

- Este não deve ser comprimido (reajustado pelo seu anel de fixação) para a garantia da sua estanqueidade nas condições máximas admissíveis de trabalho. Deve ser moldado por ferramental especialmente projetado e ser contínuo, sem apresentar emendas. Sua fixação no disco, ou no corpo, deve ser feita por meio de anel e parafusos de material inoxidável. A fixação do eixo ou semieixo ao disco deve ser feita por elementos mecânicos desmontáveis de material inoxidável, que garantam a rigidez necessária ao conjunto para as mais severas condições operacionais, evitando desgaste prematuro, solda e movimentação relativa entre componentes.

1.8.6.1.4 Válvula borboleta tipo triexcêntrica (*triple offset*)

Em válvulas borboletas do tipo **triexcêntrica** ou **triple offset** a linha de eixo não pode ser pertencente ao plano de vedação e nem ao plano de simetria longitudinal do corpo da válvula; ou seja, a vedação e seu assento devem estar contidos em um cone cuja linha de centro deve rotacionar em relação ao eixo longitudinal do corpo permitindo assim que a vedação descreva uma geometria elipsoidal e desta forma o atrito entre vedação e sede deve ser nulo.

- Sistema com vedação feita em material resiliente e com alma de aço para resistir às deformações. A vedação não deve ser comprimida (reajustada pelo seu anel de fixação) de modo a manter a estanqueidade. Deve ser moldada por ferramental especialmente projetado e não deve ter emendas, sendo fixada ao disco através de anéis e parafusos de material inoxidável. O eixo deve ser fixado ao disco por elementos mecânicos desmontáveis de material também inoxidável que possuam garantia de rigidez ao conjunto para as mais severas condições operacionais, para que não haja desgastes prematuros, solda ou movimentação de componentes.

1.8.6.2 Tipos de Acionamento

1.8.6.2.1 Acionamento Manual

- Manual com alavanca com trava de posição da abertura da válvula;
- Manual com redutor.

O redutor deve ser auto travável em qualquer ponto do curso de operação da válvula (mecanismo irreversível), possuir indicador externo que mostre o posicionamento do obturador (disco) e estar contido em caixa metálica adequada, com grau de proteção para instalação em local inundável (submerso) e lubrificação com graxa.

1.8.6.2.2 Acionamento por Atuador Motorizado

Atuador motorizado tipo moto-redutor composto por 3 estágios de transmissão para operação elétrica: redutor planetário, redutor tipo “sem-fim” e redutor com engrenagem. Deve possuir lubrificação permanente em banho de graxa, ser operável em qualquer posição e incluir volante com manopla para acionamento manual. O estágio de transmissão com engrenagens sem-fim / coroa deve ser auto travável em qualquer ponto do curso de operação da válvula, dimensionado para 200% da máxima carga de operação normal prevista, possuir caixa totalmente fechada, lubrificação em banho de óleo ou graxa e operável em qualquer posição.

O motor elétrico deverá ser trifásico, 220/.../760 V, 60Hz, 4 pólos, classe de isolamento F com elevação de temperatura B, com sensor térmico, e forma construtiva normalizada conforme padrão de fabricação do atuador a ser indicada na proposta de fornecimento. O grau de proteção mínimo (IP) para motor e atuador está definido na Folha de Dados.

Deve ser conectado ao atuador elétrico:

- Indicador visual de posição composto por ponteiro e escala com marcações da válvula fechada e aberta;
- Transmissor de posição: circuito eletrônico para indicação precisa de posição (saída 4 a 20 mA) relativa e configuração eletrônica dos limites de curso correspondente às posições do equipamento acionado de 0 a 100%;
- Dispositivo limitador de torque: dispositivo mecânico sensível a esforços excessivos do atuador/disco do equipamento acionado, previamente calibrado na fábrica, ao qual são fixados extensômetros (*straingages*) para que sob a ação da carga, apresentem uma deformação predefinida, correspondente ao torque de saída do atuador para acionamento de duas micro chaves correspondentes ao sentido de abertura ou fechamento e conseqüentemente o desligamento do motor.

1.8.6.2.3 Acionamento por Atuador Motorizado Inteligente

Além do descrito no item anterior, o atuador deve possuir as seguintes características:

- Sistema de auto diagnose;

- Indicador digital: “display” de cristal líquido (LCD) com pelo menos duas linhas de no mínimo 16 caracteres e “backlight”, utilizado para indicação de posição (0-100%), esforço (Nm), temperatura interna, hora, modelo do atuador, protocolo, alarmes e outros parâmetros internos;
 - Comando local inteligente que deve possibilitar o monitoramento de todas as funções;
- a) Ter entradas e saídas analógicas e digitais, configuráveis e compatíveis com aplicação para sinais remotos e locais;
 - b) Possuir sistema de proteção contra sobrecargas;
 - c) *Display* para mostrar o tipo de operação em execução (abertura, fechamento ou parada) e alarmes gerados;
 - d) Botoeira do tipo não intrusiva para PARADA DE EMERGÊNCIA e seleção de travamento dos modos de comando LOCAL, DESLIGADO e REMOTO, com dispositivo de travamento e botoeira do tipo não intrusiva para comando ABRIR, FECHAR e PARAR.

1.8.6.3 Materiais de fabricação da Válvula

Componente	Material
Corpo - PN 10, PN 16	ASTM A536 65-45-12 ASTM A536 60-40-18 ASTM A216 WCB
Corpo - PN 25	ASTM A536 65-45-12
Disco	ASTM A536 65-45-12 ASTM A536 60-40-18 ASTM A216 WCB ASTM A351 CF8M (austenítico tipo 316) ASTM A743 CF8M (austenítico tipo 316) ASTM A182 tipo F316 (austenítico)
Sede	ASTM A276 tipo 304 ou 316 ASTM A743 CF8M Deposição (*) c/ usinagem
Vedação	BUNA-N, EPDM, Neoprene, PTFE

Componente	Material
Eixo ou semi-eixos – PN 10, PN 16	ASTM A276 tipo 410 ASTM A276 tipo 304
Eixo ou semi-eixos – PN 25	ASTM A276 tipo 410
Buchas	SAE 660 c/ polímero auto-lubrificante
Pinos cônicos fixadores do disco no semi-eixo	AISI 630 (17-4 PH) AISI 304 (18-8)
Parafusos	ASTM A320 Gr. B8 (AISI 304)
Caixa de redução	ASTM A536 65-45-12 ASTM A536 60-40-18 ASTM A216 WCB
(*) deposição:	16 a 18% Cr
(*) deposição:	10 a 14% Ni
(*) deposição:	2 a 3% Mo
(*) deposição:	Niresist

Nota: Poderão ser empregados materiais equivalentes ou superiores aos sugeridos acima, desde que seja submetido à consulta e análise prévia com concordância formal da SAE CATALÃO. Os atuadores deverão ser conforme padrão do fabricante.

1.8.2 Pintura

As válvulas devem ser fornecidas pintadas com tinta contra corrosão, atendendo ao padrão de pintura especificado na Folha de Dados. No caso da pintura ser feita segundo padrão próprio do fabricante, o esquema deve ser submetido à aprovação da SAE CATALÃO.

Em relação à toxicidade, as tintas utilizadas devem ser apropriadas para pintura de superfícies em contato com água para abastecimento público, de acordo com os limites estabelecidos na portaria 2.914 de 12/DEZ/2011 do Ministério da Saúde.

1.8.3 Inspeção e Ensaios

Todos os recursos necessários à execução dos ensaios devem ser providenciados pelo fabricante.

Deve-se permitir, a qualquer tempo, o livre acesso dos inspetores da SAE CATALÃO a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas ao fornecimento. A data de realização das inspeções programadas deve ser informada à SAE CATALÃO com pelo menos dez dias de antecedência.

1.8.4 Inspeção de Fabricação

O equipamento deve ser inspecionado em cada fase do processo de fabricação, pela SAE CATALÃO ou por representante devidamente credenciado. Esta inspeção não isenta o fabricante da total responsabilidade pelo fornecimento.

A inspeção de fabricação deve abranger pelo menos os seguintes itens:

- Inspeção visual e dimensional;
- Inspeção de materiais e de componentes semi-acabados e acabados, recebidos pelo fabricante e pelos seus subfornecedores (através de certificados);
- Acompanhamento dos processos de fabricação e controle de qualidade;
- Inspeção dos componentes acabados ou semielaborados;
- Inspeção da pré-montagem e da gravação dos componentes da válvula;
- Inspeção de pintura da válvula, com medição da espessura final da película seca, e ensaio de aderência conforme as normas NTS 039 e NTS 041.

1.8.5 Ensaios

O fornecedor deve realizar os ensaios, descritos a seguir, em todas as unidades adquiridas, em instalações próprias ou em instituição autorizada pela SAE CATALÃO. Os testes devem ser de responsabilidade e custeio do fornecedor e com o acompanhamento da SAE CATALÃO ou de firma por ela devidamente credenciada.

O fornecedor deve notificar a SAE CATALÃO, com no mínimo quinze dias úteis de antecedência, da data em que cada válvula estará pronta para os ensaios.

1.8.10.1 Ensaio Hidrostático do Corpo da Válvula

Para execução deste ensaio o corpo da válvula deve estar isento de qualquer tipo de revestimento. A válvula deve ser completamente preenchida com água limpa e hidrosticamente ensaiada a 1,5 vezes o valor da classe de pressão da válvula, conforme indicado na Folha de Dados.

A válvula deve ser mantida pressurizada por no mínimo dez minutos, período em que não deve ocorrer queda de pressão e durante o qual a mesma deve ser visualmente inspecionada para detecção de qualquer sinal de vazamento.

1.8.10.2 Ensaio de Estanqueidade do Disco de Vedação

A duração deste ensaio deve ser de no mínimo 10 minutos.

A pressão de teste deve ser 1,5 vezes o valor da classe de pressão da válvula, conforme indicado na Folha de Dados. Esta deve ser aplicada a jusante do disco, permanecendo o lado oposto exposto à pressão atmosférica.

O processo deve ser repetido para o outro lado (estanqueidade bidirecional). A válvula não deve apresentar qualquer passagem de fluido ou gotejamento para o lado aberto à atmosfera durante o ensaio, garantindo total estanqueidade do disco e da vedação.

1.8.6 Garantia e Controle da Qualidade

O sistema de garantia e controle de qualidade do fornecedor deve ser devidamente documentado e apresentado na proposta, como por exemplo: metalografia, líquido penetrante, dureza, ultrassom nas peças metálicas, soldas e deposições metálicas, inclusive de subfornecedores. Isto de ser feito de forma a permitir total rastreabilidade das inspeções e dos ensaios intermediários e finais.

1.8.7 Acessórios

Devem ser fornecidos, junto com a válvula, acessórios para fixação dos flanges com materiais e revestimentos e parafusos para os furos roscados, condizentes com a pressão de trabalho especificada na Folha de Dados.

1.8.8 Documentos

1.8.13.1 Documentos a serem apresentados pelo proponente

Os seguintes documentos devem ser apresentados, pelo proponente, na proposta de fornecimento:

- Catálogos e publicações técnico-comerciais do equipamento (em português ou inglês);

- Folha de Dados gerais do equipamento (em português);
- Descrição técnica do equipamento e de suas características construtivas e operacionais, que permita o confronto da proposta com as exigências desta;
- Normas de fabricação (em português);
- Lista de divergências com esta especificação, ressaltando os pontos em desacordo e declarando explicitamente a total conformidade dos demais itens (em português);
- Curva de perda de carga relativa à vazão na válvula, com indicação da faixa de trabalho recomendada (em português ou inglês);
- Especificação de pintura (em português ou inglês);
- Sistema de garantia e controle de qualidade;
- Outras informações e documentos a critério do proponente.

1.8.13.2 Documentos a serem encaminhados pelo fornecedor após o “aceite”

Os seguintes documentos devem ser encaminhados, em duas vias, pelo fornecedor ao administrador do contrato após o aceite do Pedido de Compra, para que sejam submetidos à prévia aprovação da SAE CATALÃO antes da fabricação:

- Desenhos do conjunto, incluindo cortes, dimensionais completos e lista de materiais da válvula, devidamente identificados e codificados, em mais de uma via reproduzível, possuindo perfeita identificação de todos os componentes, códigos e detalhes construtivos. Para as válvulas excêntricas, biexcêntricas e triexcêntricas, também devem ser fornecidas: curva de torque de acionamento e tabela de equivalência dos materiais entre normas técnicas nacionais, estrangeiras e internacionais;
- Plano de inspeção de fabricação;
- Manual de instalação e manutenção (em português).

1.8.13.3 Condições para fabricação

As válvulas estarão liberadas para fabricação somente quando os documentos indicados no item anterior forem totalmente aprovados.

Enquanto houver comentários a serem respondidos ou adequados pelo fabricante os documentos não estarão aprovados.

Depois de atendidos os comentários, os documentos devem ser reapresentados, e neste ínterim, até que os mesmos sejam completamente aprovados, as válvulas não estarão liberadas para fabricação.

1.8.13.4 Documentos de fabricação

Ao longo do processo de fabricação devem ser entregues:

- Certificados de qualidade dos materiais e componentes empregados na válvula (em português ou inglês);
- Certificados e relatórios de ensaios e de conformidade com esta Especificação (em português ou inglês);
- Certificado de pintura (em português ou inglês).

1.8.13.5 Documentação Final

Toda a documentação pertinente ao fornecimento (folha de dados, relatórios de ensaios, certificados de ensaio de materiais, desenhos certificados, certificados de conformidade, manuais e demais documentos) deve ser fornecida em três vias no ato de entrega do equipamento.

Folha de Dados 1: Válvula Borboleta – Saída de água tratada no Manifold ETA 300 L/s

1	Número de Controle	Interligação 05 e 05 - I10
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Saída da Calha Parshall
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	914,00
2.3	Tipo e condições da instalação	<input type="checkbox"/> abrigada <input type="checkbox"/> abrigada com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> abrigada em ambiente quimicamente agressivo <input checked="" type="checkbox"/> ao tempo <input type="checkbox"/> enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	<input checked="" type="checkbox"/> água bruta <input type="checkbox"/> água tratada <input type="checkbox"/> água de reuso <input type="checkbox"/> lodo
3.2	Vazão de trabalho	0,30 m³/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	2
4.2	Diâmetro nominal (mm)	500
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA <input type="checkbox"/> PN 4/75 psi <input type="checkbox"/> PN 6/125 psi <input checked="" type="checkbox"/> PN 10/150 psi <input type="checkbox"/> PN 16/200 psi <input type="checkbox"/> PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	<input type="checkbox"/> NBR 15768 <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 504 <input type="checkbox"/> ISO 5752 série longa <input type="checkbox"/> ISO 5752 série curta
4.5	Distância Face a Face	<input type="checkbox"/> AWWA C 504 corpo longo <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 504 corpo curto <input type="checkbox"/> ISO 5752 série longa <input type="checkbox"/> ISO 5752 série curta
4.6	Vedação	<input checked="" type="checkbox"/> unidirecional <input type="checkbox"/> bidirecional
4.7	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	<input type="checkbox"/> simétrica <input type="checkbox"/> excêntrica <input checked="" type="checkbox"/> biexcêntrica <input type="checkbox"/> triexcêntrica
4.8	Padrão de pintura da válvula	<input checked="" type="checkbox"/> fabricante
4.9	Tipo de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> flangeada <input type="checkbox"/> waffer <input type="checkbox"/> lug
4.10	Norma de furação dos flanges	<input type="checkbox"/> NBR 7675 / ISO 2531 <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 207 classe D/E
4.11	Acessórios de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> incluir <input type="checkbox"/> não incluir

4.12	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.13	Tipo de acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> manual com volante <input type="checkbox"/> manual com redutor <input type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.14	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante
4.15	Posição do acionamento (em relação ao sentido do fluxo)	<input type="checkbox"/> lado direito <input checked="" type="checkbox"/> lado esquerdo <input type="checkbox"/> parte superior

Folha de Dados 2: Válvula Borboleta – ETA Existente – Melhorias da ETA

1	Número de Controle	Item - 04
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Filtros Existentes – Descarga de AL
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	914,50
2.3	Tipo e condições da instalação	<input checked="" type="checkbox"/> abrigada <input type="checkbox"/> abrigada com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> abrigada em ambiente quimicamente agressivo <input type="checkbox"/> ao tempo <input type="checkbox"/> ao tempo com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	<input type="checkbox"/> água bruta <input type="checkbox"/> água tratada <input type="checkbox"/> água de reuso <input checked="" type="checkbox"/> água de lavagem dos filtros
3.2	Vazão de trabalho	600,0 L/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	4
4.2	Diâmetro nominal (mm)	450
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA <input type="checkbox"/> PN 4/75 psi <input type="checkbox"/> PN 6/125 psi <input checked="" type="checkbox"/> PN 10/150 psi <input type="checkbox"/> PN 16/200 psi <input type="checkbox"/> PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	<input type="checkbox"/> NBR 15768 <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 504 <input type="checkbox"/> ISO 5752 série longa <input type="checkbox"/> ISO 5752 série curta
4.5	Vedação	<input checked="" type="checkbox"/> unidirecional <input type="checkbox"/> bidirecional
4.6	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	<input type="checkbox"/> simétrica <input type="checkbox"/> excêntrica <input checked="" type="checkbox"/> biexcêntrica <input type="checkbox"/> triexcêntrica
4.7	Padrão de pintura da válvula	<input checked="" type="checkbox"/> fabricante
4.8	Tipo de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> flangeada <input type="checkbox"/> waffer <input type="checkbox"/> lug
4.9	Norma de furação dos flanges	<input checked="" type="checkbox"/> NBR 7675 / ISO 2531
4.10	Acessórios de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> incluir <input type="checkbox"/> não incluir

Continuação Folha de Dados 2: Válvula Borboleta – ETA Existente – Melhorias da ETA

4.11	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.12	Tipo de acionamento	<input type="checkbox"/> manual com alavanca <input type="checkbox"/> manual com redutor <input checked="" type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.13	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante

Folha de Dados 3: Válvula Borboleta – ETA Existente – Melhorias da ETA

1	Número de Controle	Item - 06
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Filtros Existentes – Chegada de água para lavagem dos filtros
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	914,50
2.3	Tipo e condições da instalação	<input checked="" type="checkbox"/> abrigada <input type="checkbox"/> abrigada com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> abrigada em ambiente quimicamente agressivo <input type="checkbox"/> ao tempo <input type="checkbox"/> ao tempo com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	<input type="checkbox"/> água bruta <input checked="" type="checkbox"/> água tratada <input type="checkbox"/> água de reuso <input type="checkbox"/> lodo
3.2	Vazão de trabalho	600 L/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	4
4.2	Diâmetro nominal (mm)	400
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA <input type="checkbox"/> PN 4/75 psi <input type="checkbox"/> PN 6/125 psi <input checked="" type="checkbox"/> PN 10/150 psi <input type="checkbox"/> PN 16/200 psi <input type="checkbox"/> PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	<input type="checkbox"/> NBR 15768 <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 504 <input type="checkbox"/> ISO 5752 série longa <input type="checkbox"/> ISO 5752 série curta
4.5	Vedação	<input checked="" type="checkbox"/> unidirecional () bidirecional
4.6	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	<input type="checkbox"/> simétrica <input type="checkbox"/> excêntrica <input checked="" type="checkbox"/> biexcêntrica <input type="checkbox"/> triexcêntrica
4.7	Padrão de pintura da válvula	<input checked="" type="checkbox"/> fabricante
4.8	Tipo de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> flangeada <input type="checkbox"/> waffer <input type="checkbox"/> lug
4.9	Norma de furação dos flanges	<input checked="" type="checkbox"/> NBR 7675 / ISO 2531
4.10	Acessórios de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> incluir <input type="checkbox"/> não incluir

Continuação Folha de Dados 3: Válvula Borboleta – ETA Existente – Melhorias da ETA

4.11	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.12	Tipo de acionamento	<input type="checkbox"/> manual com alavanca <input type="checkbox"/> manual com redutor <input checked="" type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.13	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante

Folha de Dados 4: Válvula Borboleta – Caixa de Manobras da Rede Existente

1	Número de Controle	Item – C05
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Caixa de Manobras da Rede Existente
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	909,750
2.3	Tipo e condições da instalação	<input type="checkbox"/> abrigada <input type="checkbox"/> abrigada com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> abrigada em ambiente quimicamente agressivo <input type="checkbox"/> ao tempo <input checked="" type="checkbox"/> ao tempo com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	<input type="checkbox"/> água bruta <input checked="" type="checkbox"/> água tratada <input type="checkbox"/> água de reuso <input type="checkbox"/> lodo
3.2	Vazão de trabalho	600 L/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	01
4.2	Diâmetro nominal (mm)	400
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA <input type="checkbox"/> PN 4/75 psi <input type="checkbox"/> PN 6/125 psi <input checked="" type="checkbox"/> PN 10/150 psi <input type="checkbox"/> PN 16/200 psi <input type="checkbox"/> PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	<input type="checkbox"/> NBR 15768 <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 504 <input type="checkbox"/> ISO 5752 série longa <input type="checkbox"/> ISO 5752 série curta
4.5	Vedação	<input checked="" type="checkbox"/> unidirecional <input type="checkbox"/> bidirecional
4.6	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	<input type="checkbox"/> simétrica <input type="checkbox"/> excêntrica <input checked="" type="checkbox"/> biexcêntrica <input type="checkbox"/> triexcêntrica
4.7	Padrão de pintura da válvula	<input checked="" type="checkbox"/> fabricante
4.8	Tipo de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> flangeada <input type="checkbox"/> waffer <input type="checkbox"/> lug
4.9	Norma de furação dos flanges	<input checked="" type="checkbox"/> NBR 7675 / ISO 2531
4.10	Acessórios de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> incluir <input type="checkbox"/> não incluir

Continuação Folha de Dados 4: Válvula Borboleta – Caixa de Manobras da Rede Existente

4.11	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.12	Tipo de acionamento	<input type="checkbox"/> manual com alavanca <input checked="" type="checkbox"/> manual com redutor <input type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.13	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante

Folha de Dados 5: Válvula Borboleta – Tanque de Lodo

1	Número de Controle	Item – R02
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Tanque de Lodo – Linha de sucção das bombas de água recuperada
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	907,46
2.3	Tipo e condições da instalação	() abrigada (X) abrigada com possibilidade de inundação () abrigada em ambiente quimicamente agressivo () ao tempo () ao tempo com possibilidade de inundação () enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	() água bruta () água tratada () água de reuso (X) lodo
3.2	Vazão de trabalho	200 L/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	05
4.2	Diâmetro nominal (mm)	300
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA () PN 4/75 psi () PN 6/125 psi (X) PN 10/150 psi () PN 16/200 psi () PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	() NBR 15768 (X) AWWA C 504 () ISO 5752 série longa () ISO 5752 série curta
4.5	Vedação	(X) unidirecional () bidirecional
4.6	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	() simétrica () excêntrica (X) biexcêntrica () triexcêntrica
4.7	Padrão de pintura da válvula	(X) fabricante
4.8	Tipo de montagem	(X) flangeada () waffer () lug
4.9	Norma de furação dos flanges	(X) NBR 7675 / ISO 2531
4.10	Acessórios de montagem	(X) incluir () não incluir

Continuação Folha de Dados 5: Válvula Borboleta – Tanque de Lodo

4.11	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.12	Tipo de acionamento	<input type="checkbox"/> manual com alavanca <input type="checkbox"/> manual com redutor <input type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input checked="" type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.13	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante

Folha de Dados 6: Válvula Borboleta – Tanque de Lodo

1	Número de Controle	Item – R16
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Tanque de Lodo – Linha de recalque das bombas de água recuperada
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	908,61
2.3	Tipo e condições da instalação	() abrigada (X) abrigada com possibilidade de inundação () abrigada em ambiente quimicamente agressivo () ao tempo () ao tempo com possibilidade de inundação () enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	() água bruta () água tratada (X) água de reuso () ar () lodo
3.2	Vazão de trabalho	15 L/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	02
4.2	Diâmetro nominal (mm)	250
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA () PN 4/75 psi () PN 6/125 psi (X) PN 10/150 psi () PN 16/200 psi () PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	() NBR 15768 (X) AWWA C 504 () ISO 5752 série longa () ISO 5752 série curta
4.5	Vedação	(X) unidirecional () bidirecional
4.6	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	() simétrica () excêntrica (X) biexcêntrica () triexcêntrica
4.7	Padrão de pintura da válvula	(X) fabricante
4.8	Tipo de montagem	(X) flangeada () waffer () lug
4.9	Norma de furação dos flanges	(X) NBR 7675 / ISO 2531
4.10	Acessórios de montagem	(X) incluir () não incluir

Continuação Folha de Dados 6: Válvula Borboleta – Tanque de Lodo

4.11	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.12	Tipo de acionamento	<input type="checkbox"/> manual com alavanca <input type="checkbox"/> manual com redutor <input type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input checked="" type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.13	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante

Folha de Dados 7: Válvula Borboleta – Caixa de Manobras RAP 2000

1	Número de Controle	Item – C05
2	Condições locais	
2.1	Local de instalação	Caixa de Manobras RAP 2000 – Saída para rede
2.2	Cota altimétrica da instalação (m)	910,450
2.3	Tipo e condições da instalação	<input type="checkbox"/> abrigada <input type="checkbox"/> abrigada com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> abrigada em ambiente quimicamente agressivo <input checked="" type="checkbox"/> ao tempo <input type="checkbox"/> ao tempo com possibilidade de inundação <input type="checkbox"/> enterrada (condição não recomendada)
3	Condições específicas	
3.1	Fluido de processo	<input type="checkbox"/> água bruta <input checked="" type="checkbox"/> água tratada <input type="checkbox"/> água de reuso <input type="checkbox"/> lodo
3.2	Vazão de trabalho	600 L/s
4	Escopo de fornecimento	
4.1	Quantidade de fornecimento	02
4.2	Diâmetro nominal (mm)	700
4.3	Classe de pressão	Padrão ISO/Padrão AWWA <input type="checkbox"/> PN 4/75 psi <input type="checkbox"/> PN 6/125 psi <input checked="" type="checkbox"/> PN 10/150 psi <input type="checkbox"/> PN 16/200 psi <input type="checkbox"/> PN 25/300 psi
4.4	Padrão construtivo	<input type="checkbox"/> NBR 15768 <input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 504 <input type="checkbox"/> ISO 5752 série longa <input type="checkbox"/> ISO 5752 série curta
4.5	Vedação	<input type="checkbox"/> unidirecional <input checked="" type="checkbox"/> bidirecional
4.6	Forma de disposição do disco e eixos em relação ao corpo	<input type="checkbox"/> simétrica <input type="checkbox"/> excêntrica <input checked="" type="checkbox"/> biexcêntrica <input type="checkbox"/> triexcêntrica
4.7	Padrão de pintura da válvula	<input checked="" type="checkbox"/> fabricante
4.8	Tipo de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> flangeada <input type="checkbox"/> waffer <input type="checkbox"/> lug
4.9	Norma de furação dos flanges	<input checked="" type="checkbox"/> NBR 7675 / ISO 2531
4.10	Acessórios de montagem	<input checked="" type="checkbox"/> incluir <input type="checkbox"/> não incluir

Continuação Folha de Dados 7: Válvula Borboleta – Caixa de Manobras RAP 2000

4.11	Função da válvula na instalação	<input checked="" type="checkbox"/> bloqueio de linha <input type="checkbox"/> bloqueio de filtro de ETA <input type="checkbox"/> bloqueio de reservatório <input type="checkbox"/> bloqueio de bomba <input type="checkbox"/> bloqueio e partida de bomba
4.12	Tipo de acionamento	<input type="checkbox"/> manual com alavanca <input checked="" type="checkbox"/> manual com redutor <input type="checkbox"/> manual com redutor, preparada para instalação de atuador motorizado <input type="checkbox"/> com atuador elétrico <input type="checkbox"/> com atuador elétrico inteligente
4.13	Norma ou padrão construtivo do acionamento	<input checked="" type="checkbox"/> AWWA C 540 <input type="checkbox"/> ISO 5211 <input type="checkbox"/> DIN 3210 <input type="checkbox"/> fabricante

VÁLVULA “FLAP”
SAE ETA OOO ET VFLP A 2022 - R00

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/14					Notas
	Nº Folhas	3					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Giovanna					
	Verificação	Marcus					
	Aprovação	Francisco H.					
	Edição	0	1	2	3	4	

1.10 VÁLVULA FLAP

1.10.1 Escopo do Fornecimento

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de válvulas “Flap”, a serem instaladas em Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O fornecimento incluirá os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Válvulas “flap”, conforme quantidades definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Anéis de vedação, conforme a necessidade;
- Lubrificantes para instalação, conforme a necessidade;
- Revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Assistência técnica;
- Acondicionamento dos produtos;
- Garantia.

1.10.2 Condições Gerais

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto:

- Memoriais;
- Lista de materiais;
- Desenhos do projeto;

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da companhia de saneamento. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN -DeustcheIndustrieNormen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela companhia de saneamento de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela companhia de saneamento.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a companhia de saneamento, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A companhia de saneamento apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela companhia de saneamento, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos ‘Procedimentos’ estabelecidos na Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução ‘alternativa’ e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da companhia de saneamento.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

1.10.3 Características Técnicas

A válvula deverá garantir o escoamento numa só direção e impedir o retorno no sentido inverso.

As válvulas “flap” devem ser executadas, conforme desenho apresentado no projeto, em construção mecânico-soldada, com chapas de aço carbono. A usinagem das faces metálicas de vedação deve assegurar a perfeita estanqueidade da válvula. As articulações devem ser com eixos de aço inoxidável e buchas de bronze.

As válvulas devem ser fornecidas com flange para montagem em tubos metálicos ou fixados no concreto através de chumbadores de expansão.