conjunto

MOTObomba SUBMERSÍVEL

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CONTROLE | Data | 15/06/21 |  |  | Notas |
| Nº Folhas | 9 |  |  |
| Responsável | João |  |  |
| Verificação | Samuel |  |  |
| Aprovação | Aristeu |  |  |
| Edição | A |  |  |

conjunto elevatório - bombas SUBMERSÍVEIS

#### Escopo do Fornecimento

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de conjuntos motobombas submersíveis, a serem instalados no Sistema Integrado de Abastecimento de Água nos Municípios Bom Jesus da Lapa, Riacho de Santana e Igaporã - BA, da CODEVASF.

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

1. conjuntos motobombas submersíveis;
2. Peças de acoplamento entre as bombas e os motores;
3. Peças de fixação e de vedação;
4. Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante e manômetros;
5. Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
6. Montagens de fábrica e de campo;
7. Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive hidrostático e de funcionamento;
8. Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
9. Acondicionamento dos produtos;
10. Certificados, manuais e catálogos;
11. Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
12. Garantia.

#### Condições Gerais

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

* 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 CODEVASF. 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 CODEVASF 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 CODEVASF.

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 CODEVASF, 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 CODEVASF 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 CODEVASF, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial.

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 CODEVASF.

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

#### Características Técnicas

BOMBAS

Os conjuntos motobomba 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 recalcada.

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 CODEVASF:

* 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 - ser de 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.

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.

#### 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 CODEVASF, antes do embarque dos equipamentos. A CODEVASF 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 CODEVASF. 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 CODEVASF 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 CODEVASF 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.

#### 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.

#### 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; e,
* Lista com especificações e quantidades de acessórios e ferramentas especiais.

#### Documentos Técnicos e Transporte

Deverão ser aprovados pela CODEVASF 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 CODEVASF.

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 CODEVASF, onde será realizada a inspeção de recebimento, supervisionada pela CODEVASF.

#### 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 CODEVASF. 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 CODEVASF, após o que serão verificados novamente em operação. A aceitação do equipamento ficará condicionada aos resultados finalmente obtidos.

#### 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 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 CODEVASF. 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 CODEVASF.

#### Condições de Serviço e Requisitos Técnicos

**Unidade de Tratamento de Resíduos:**

Deverão ser implantados três conjuntos no total, sendo um conjunto em cada um dos tanques, com as seguintes características típicas previstas para efeito de projeto:

Tanque de decantação:

* Vazão: 10,00 l/s
* Altura Manométrica 4,40 m
* Quantidade 01 por tanque
* Tipo Submersível
* Potência 3 CV
* Localização Abrigada
* Temperatura de bombeamento Ambiente

Tanque de lodo:

* Vazão: 03,00 l/s
* Altura Manométrica 6,20 m
* Quantidade 01 c
* Tipo Submersível
* Potência 4 CV
* Localização Abrigada
* Temperatura de bombeamento Ambiente

**Estação Elevatória de Recirculação:**

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

Tanque de decantação:

* Vazão: 3,00 l/s
* Altura Manométrica 11,38 m
* Quantidade 1+1 conjuntos motobombas.
* Tipo Submersível
* Rendimento 63,17%
* Localização Abrigada
* Temperatura de bombeamento Ambiente