

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FORNECIMENTO COM FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CONJUNTOS MOTOBOMBA PARA A ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE DRENAGEM, EB-01 DO PERÍMETRO IRRIGADO DE ITIÚBA.

1. OBJETIVO:

Transmitir as informações técnicas necessárias a fabricação e a instalação de três novos conjuntos motobomba para a estação de bombeamento de drenagem EB-01 do Perímetro Irrigado de Itiúba, localizado no município de Porto Real do Colégio – AL.

As fabricações e serviços referidos nestas especificações destinam-se a substituição dos atuais conjuntos motobomba instalados na referida estação, cujas características técnicas são descritas a seguir no item 7, e compreendem os estudos, projetos, preparação de desenhos de fabricação, a fabricação, teste na fábrica, carga, transporte e descarga dos novos equipamentos no local da obra, e também os serviços de campo de desmontagem dos atuais conjuntos, preparação das bases e tubulações de recalque para o assentamento dos novos equipamentos, montagem, instalação e comissionamento dos novos conjuntos motobomba.

2. NORMAS:

As fabricações e serviços objeto destas especificações técnicas deverão seguir as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e na falta destas às normas estabelecidas pelas seguintes instituições:

- 2.1.** ANSI – American National Standard Institute;
- 2.2.** API - American Petroleum Institute;
- 2.3.** DIN - Deutsches Institut fuer Normung;
- 2.4.** NEMA – National Electrical Manufacturers Association;
- 2.5.** ASTM - American Society for Testing Materials;
- 2.6.** AISI - American Iron and Steel Institute;
- 2.7.** ISO - Internacional Standards Organization.
- 2.8.** IEC – International Electrotechnical Comission;
- 2.9.** SAE – Society of Automotive Engineers;
- 2.10.** HIS – Hidraulic Institute Standards;
- 2.11.** AWWA – American Water Works Association.

Quaisquer divergências entre as especificações e as citadas normas, deverão ser comunicadas, por escrito, a Fiscalização, para esclarecimentos.

3. AMBIENTE DE OPERAÇÃO:

- 3.1.** Altitude: Abaixo de 1.000 metros;
- 3.2.** Clima: tropical, temperatura entre: 23°C a 35°C;

3.3. Umidade relativa do ar: 40 a 80%;

3.4. Fluido Bombeado: Água bruta doce com sólidos, matéria orgânica em suspensão e agentes químicos oriundos de fertilizantes e defensivos agrícolas.

4. ESCOPO DE FORNECIMENTO:

O fornecimento compreenderá todos os equipamentos, serviços, peças e acessórios, que se façam necessários a retirada dos atuais conjuntos motobomba instalados na estação de bombeamento EB-01 do Perímetro Irrigado de Itiúba, e a perfeita instalação e boa operação dos novos equipamentos, estando previstos nesse fornecimento:

- ✓ A elaboração dos projetos dos novos conjuntos motobombas, em conformidade com os padrões atuais do “Hydraulic Institute Standards for Centrifugal Rotary and Reciprocating Pumps”;
- ✓ A execução dos testes de fábrica de das bombas hidráulicas;
- ✓ Embalagens para transporte;
- ✓ Carga, transporte e descarga, inclusive seguro dos equipamentos;
- ✓ O fornecimento das novas bombas hidráulicas;
- ✓ O fornecimento das bases metálicas para assentamento das bombas;
- ✓ Os chumbadores para ancoragem do conjunto em base de concreto;
- ✓ Os conjuntos de parafusos de fixação para os flanges de recalque, com porca e arruela;
- ✓ O fornecimento dos novos motores elétricos para o acionamento das bombas;
- ✓ O fornecimento dos conjuntos de acoplamentos das bombas aos motores;
- ✓ Os sistemas de lubrificação das bombas;
- ✓ Os manuais de manutenção e serviço do equipamento;
- ✓ As ferramentas especiais para operação e manutenção;
- ✓ A execução da preparação das bases e das tubulações de recalque para o assentamento dos novos equipamentos;
- ✓ A aparelhagem de instrumentação e controle conforme especificação;
- ✓ A execução da montagem e instalação dos novos equipamentos nas Estações de Bombeamento;
- ✓ A execução do comissionamento com pré-operação dos novos equipamentos;

5. PONTO DE OPERAÇÃO:

Os novos conjuntos motobomba deverão ser projetados e fabricados para atender aos seguintes pontos de operação, com rendimento do bombeador não inferior a 80%.

5.1. Bombas Menores EB-01 – Itiúba:

- ✓ Vazão Nominal 1.100 l/s (3.960 m³/h);
- ✓ Altura Manométrica Nominal: 4,0 m.

5.2. Bomba Maior EB-01 – Itiúba:

- ✓ Vazão Nominal: 2.200 l/s (7.920 m³/h)
- ✓ Altura Manométrica Nominal: 4,0 m

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS NOVOS EQUIPAMENTOS:**6.1. Bomba Hidráulica**

- ✓ **Tipo:** Vertical de corpo tubular, único estágio, corpos seccionados perpendicularmente ao eixo, rotor de simples sucção, adequada para instalação em poço úmido.
- ✓ A máxima velocidade de rotação, capaz de atender a vazão, carga hidráulica e potência especificada, em condições aceitáveis de ruído, sem cavitação, vibrações ou qualquer anomalia, não deverá exceder 1.200 rpm (Um mil e duzentas rotações por minuto).

- ✓ **Bocal de Sucção:** Em ferro fundido, conforme ASTM A536 Gr 60 40 18, deverá ter formato de sino e equipado com paletas quebra vórtices e fixado no bombeador através de flanges. O bocal deverá ter um desenho adequado para proporcionar uma transição suave do fluido na sucção da bomba e inibir efetivamente a formação de vórtices.

A carcaça da bomba deverá ser de forma tubular com difusor e curva de descarga à 90° e deverá ser construída em ferro fundido ASTM A536 Gr 60 40 18 ou equivalente, em fundição da melhor qualidade, (preferencialmente certificada pela ISO 9002) fixada à coluna por meio de flange.

- ✓ **Rotor:** Em Aço Inox A743 GR. CA-6NM, preferencialmente tipo axial de palhetas múltiplas.

O ponto de operação deve ser atendido por angulo de ajuste das palhetas localizado em ponto intermediário em relação aos máximos e mínimos valores de regulação das palhetas para cada tipo de bomba.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente, conforme prescrito na norma ISO 1940.

A transmissão de torque deverá ser por chavetas.

No conjunto do rotor deverá ser previsto ainda uma porca de fixação na extremidade do eixo, em formato ogiva, para permitir melhor comportamento hidráulico na sucção do rotor, de construção imune ao engrupamento.

- ✓ **Corpo da Bomba:** Em ferro fundido ASTM A536 Gr 60 40 18 ou equivalente, em fundição da melhor qualidade, fixada à coluna por meio de flange, de forma tubular com difusor e curva de descarga à 90°.

A carcaça da bomba deverá ser de forma tubular com difusor e curva de descarga à 90° e deverá ser construída em ferro fundido ASTM A536 Gr 60 40 18 ou equivalente, em fundição da melhor qualidade, (preferencialmente certificada pela ISO 9002) fixada à coluna por meio de flange.

As distâncias entre o sino e as superfícies (paredes e fundo) do poço de sucção deverão atender aos critérios de dimensionamento do HSI – Hydraulic Institute Standards.

Não é prevista a instalação de crivo. Na hipótese de o PROPONENTE vir a considerar este componente essencial para a conservação do equipamento poderá incluí-lo em sua proposta. Caso seja fornecida bomba com crivo, todas as condições de rendimento e testes, entendam-se, referidas a bombas com crivo montado.

- ✓ **Eixos:** Em aço carbono AISI 1045, com luvas substituíveis na região dos mancais.

Os diâmetros dos eixos e seu espaçamento entre os mancais de apoio deverá proporcionar perfeita garantia contra distorções e vibrações, mesmo nas condições de operação mais desfavoráveis.

Eixo de acionamento

Deverá ser montado à luva de acoplamento do acionador em sua extremidade superior, passando pelo mancal axial e pela vedação do eixo. A extremidade inferior será acoplada ao eixo intermediário.

Eixo intermediário

Deverá atravessar todo o tubo da coluna e ser guiado radialmente por buchas de mancais com proteção das mesmas por luvas substituíveis. Deverá ser interligado ao eixo de acionamento e ao eixo da bomba através de acoplamentos intermediários.

Eixo da bomba

Onde será montado e fixado o rotor através de chaveta e porca do rotor; também será guiado radialmente por uma bucha de mancal, e protegido sob o mesmo, por uma luva de proteção substituível.

- ✓ **Mancais:** Em bronze TM-23 ou equivalente, com lubrificação a graxa;
- ✓ **Acoplamentos Intermediários:** tipo bipartido de material equivalente ao eixo, porém com características mecânicas superiores, proporcionando fácil manutenção sem nenhum risco de engripamento. Admitem-se, também, acoplamentos através de luvas rosqueadas.
- ✓ **Coluna de Descarga:** Deverá ser construída com peças tubulares de aço ASTM A283 GR. C em seções de comprimento conforme projeto, para facilitar as operações de montagem/desmontagem em campo.

A união entre as seções será realizada por flanges de aço. A vedação será por guarnições tóricas de elastômero, em sedes adequadas.

Os parafusos e porcas serão de aço carbono, devendo o Fornecedor adotar cuidados que efetivamente impeçam o engripamento;

- ✓ **Cabeçote de Descarga:**

A instalação dos conjuntos motobomba:

Estação de Bombeamento EB-01 – Itiúba: **Recalque abaixo do piso de apoio.**

O cabeçote deverá ser de construção robusta, em ferro fundido ASTM A48-CL 30, com rigidez suficiente para absorver os esforços hidráulicos de descarga e transmiti-los integralmente à placa-base sem qualquer deformação capaz de provocar desalinhamento nos mancais.

O flange de descarga da bomba deverá ter diâmetro nominal idêntico aos das bombas atuais da estação e obedecer ao padrão ISO 2531, sendo que o plano da face de acoplamento desse flange ficará situado preferencialmente fora da base do cabeçote, de forma a permitir a desmontagem da bomba sem remoção de peças de tubulação.

Poderão ser utilizadas conexões hidráulicas especiais para executar o acoplamento do flange do bocal de recalque da bomba com o flange da tubulação de recalque existente.

- ✓ **Mancal de Escora:** composto de 01 ou 02 rolamentos de contato angular e lubrificados a graxa, serão localizados no cabeçote da bomba de modo a não permitir a transmissão de esforços axiais ao eixo do motor.

O empuxo hidráulico residual e peso do conjunto girante completo da bomba, deverá ser absorvido pelo mancal de escora alojado na lanterna de acionamento.

- ✓ **Placa da Base Inferior:**

A instalação dos conjuntos motobomba na estação de bombeamento EB-01 Itiúba serão executadas com **Recalque abaixo do piso de apoio.**

Em aço estrutural, com elevada rigidez, sendo que sua face superior deverá ser usinada. Destina-se a suportar o cabeçote de descarga e a coluna de bomba.

Sua abertura será dimensionada de forma a dar passagem à coluna com todos os componentes da bomba situados abaixo desse nível, sem necessidade de desmontagens adicionais.

Os chumbadores e elementos de nivelamento necessários farão parte do fornecimento.

- ✓ **Suporte do Motor:** Em aço estrutural, com tratamento de alívio de tensões. Deverá possuir amplas passagens para acesso manual aos componentes em seu interior. Destina-se a suportar o motor e criar espaço para o acoplamento.
- ✓ **Vedação do Eixo:** Através de gaxeta sendo prevista conexão na sobreposta para lavagem. Os anéis de gaxeta serão montados sobre luvas de proteção do eixo removíveis e intercambiáveis protegendo desta forma o eixo da bomba.

- ✓ **Sistema de Lubrificação:**

O sistema de lubrificação das bombas hidráulicas da Estação de Bombeamento EB-01 – Itiúba será **a graxa:**

Os lubrificadores deverão possuir reservatórios adequados e incorporar contato de alarme para indicar baixa quantidade do fluido lubrificante no reservatório.

Cada mancal de guia receberá uma tubulação de alimentação do fluido lubrificante separada.

O comando elétrico das bombas de graxa de cada equipamento deverá ser interconectado ao painel elétrico tipo CCM - Centro de Controle de Motores da estação, de forma a garantir a lubrificação dos mancais antes e durante a operação das bombas.

- ✓ **Acoplamento Motor – Bomba:** tipo flexível, não lubrificado, dimensionado para fator de serviço não inferior a 125%.

6.2. Esforços Admissíveis:

Deverão ser considerados fatores de segurança para o cálculo das partes do equipamento, particularmente para aquelas que sejam submetidas a esforços intermitentes ou cargas de choque.

Para todas as partes girantes, o máximo esforço devido a solicitações extremas não será superior de dois terços (2/3) do limite elástico mínimo do material.

Para todas as partes sujeitas à máxima carga de água incluindo sob-pressões e condições operacionais máximas, os esforços admissíveis não excederão os valores seguintes:

- a) Ferro dúctil: 282 kg/cm² em tração e 704 Kg/cm² em compressão
- b) Ferro fundido cinzento: 141 kg/cm² em tração e 704 kg/cm² em compressão

- c) Aço cromo ou liga de aço fundido: 704 kg/cm² em tração e 704 kg/cm² em compressão
- d) Materiais não especificados: ¼ da máxima carga de ruptura
- e) Para aço estrutural, o esforço admissível obedecerá a NB 14/86 ABNT.

6.3. Materiais:

Fundidos

- a) As partes fundidas devem estar isentas de defeitos prejudiciais, aparentes à inspeção. As partes das superfícies não usinadas, particularmente aquelas em contato com a água, devem ser lisas e isentas de rebarbas e irregularidade de fundição.
- b) Todos os defeitos devem ser estudados e sua reparação será submetida a aprovação da fiscalização. Tal aprovação só será conferida para defeitos que não afetam a resistência, o uso ou a usinagem da peça.
- c) As peças fundidas serão submetidas a tratamento térmico apropriado para obter as características mecânicas requeridas.
- d) Serão retirados corpos de prova a toda peça igual ou maior de 230 kg para executar os ensaios correspondentes.
- e) As massas fundidas, especialmente nas junções, serão examinadas mediante técnicas ultra-sônicas. Estas partes serão esmerilhadas e acabadas antes da inspeção.
- f) Não será tolerado qualquer reparo após o tratamento térmico final.
- g) Os materiais serão conforme as seguintes normas:
- h) Ferro fundido: ASTM A536 Gr. 60 40 18;
- i) Ferro fundido cinzento ASTM A-48 Classe 30 ou superior;
- j) Aço liga: ASTM A-296-68-CA ou CA 15;
- k) Aço cromo: (13% cromo e 4% níquel). A sua composição, principais características e especificações serão submetidas para a fiscalização.

Forjados

- l) As partes forjadas serão de conformidade com a norma ASTM A-688-C1.D
- m) Os corpos de prova serão fornecidos de conformidade com a norma A370.
- n) Chapas em aço estrutural serão conforme ASTM A-36 ou SAE 1020.
- o) Parafusos e porcas: serão conforme ASTM A-307 Gr. B ou equivalente.

6.4. Motores Elétricos:

- ✓ Tipo: Motor de Indução Trifásico com **Rendimento Premium (classe IR3)**, ou superior, acionado por **Soft-starter**;
- ✓ NBR 17094-1:2018 – Versão Corrigida
- ✓ Alimentação: Trifásica 380 V - 60Hz;
- ✓ Fator de Serviço: 1.15;
- ✓ Categoria: N;
- ✓ Isolação: Classe F;
- ✓ Grau de Proteção: IPW55;

✓ **Características Construtivas Especiais dos Motores Elétricos:**

- a) Chapéu para montagem com a ponta do eixo para baixo;
- b) Caixa de ligação exclusiva para acessórios
- c) Proteção térmica para enrolamentos: PT-100 de 3 fios, 2 por fase (apenas 200 cv);
- d) Proteção Térmica para mancais: PT-100 de 3 fios, 1 por mancal (apenas 200 cv);
- e) Resistências de aquecimento;

✓ **Potência Nominal:**

Bombas Menores – EB-01 Itiúba: **até 125 cv (90 kW) – 8 Pólos**

Bomba Maior EB-01 – Itiúba: **até 200 cv (150 kW) – 10 Pólos**

7. DIMENSIONAMENTO:

O dimensionamento dos equipamentos deverá ser baseado nas informações contidas nas folhas de dados anexas e nas informações colhidas durante a visita ao local da instalação.

A visita ao local da obra é obrigatória e de inteira responsabilidade da licitante a verificação “in loco” das informações contidas nestas Especificações Técnicas e a verificação das demais dificuldades de execução do objeto.

A não verificação destas informações e dificuldades, não poderá ser invocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais que venham a ser estabelecidos.

7.1. Dados Construtivos dos Atuais Equipamentos

a) Bombas Menores – EB-01 Itiúba:

Os equipamentos que serão substituídos na estação EB-01 do Perímetro Irrigado de Itiúba são duas Bomba Worthington 24 KLD, acionada por um motor Bardela PGV, cuja folha de dados e desenhos encontram-se no Anexo destas especificações.

As principais Características dos Atuais Conjuntos Instalados na EB-01 são:

Ponto de Operação:

- ✓ Vazão Nominal: 1.100 l/s (3.960 m³/h);
- ✓ Altura Manométrica Nominal: 4,0 m.

Características Construtivas:

- ✓ Bomba de Eixo Vertical Worthington modelo 24 KLD - Fabricação 1974;
- ✓ Forma de Instalação: Recalque Abaixo do Piso de Apoio (EB);
- ✓ Diâmetro Nominal do Bocal de Sucção Vertical: 600 mm (DIN 2532, PN 10);
- ✓ Diâmetro Nominal do Bocal de Descarga Horiz.: 600 mm (DIN 2532, PN 10);
- ✓ Rotação: 880 rpm;
- ✓ Rendimento: 63 %;
- ✓ Motor Bardela PGV 355 LA/8: 380 V – 60 Hz, 8 pólos, 125 cv.

b) Bomba Maior – EB-01 Itiúba:

O equipamento que será substituído na estação EB-01 do Perímetro Irrigado de Itiúba é uma Bomba Worthington 42 KLD, acionada por um motor Bardela PGV, cuja folha de dados e desenhos encontram-se no Anexo destas especificações.

As principais Características do Atual Conjunto Instalado na EB-01 são:

Ponto de Operação:

- ✓ Vazão Nominal: 2.200 l/s (7.920 m³/h);
- ✓ Altura Manométrica Nominal: 4,0 m.

Características Construtivas:

- ✓ Bomba de Eixo Vertical Worthington modelo 42 KLD - Fabricação 1974;
- ✓ Forma de Instalação: Recalque Abaixo do Piso de Apoio (EB);
- ✓ Diâmetro Nominal do Bocal de Sucção Vertical: 800 mm (DIN 2532, PN 10);
- ✓ Diâmetro Nominal do Bocal de Descarga Horiz.: 800 mm (DIN 2532, PN 10);
- ✓ Rotação: 590 rpm;
- ✓ Rendimento: 81%;
- ✓ Motor Bardela PGV 400 LC/12: 380 V – 60 Hz, 12 pólos, 200 cv.

8. DESENHOS:

No prazo de 30 (trinta) dias, após a emissão da respectiva ordem de fornecimento do contrato CONTRATADA deverá elaborar e fornecer os desenhos dimensionais dos conjuntos, detalhando:

- ✓ As principais dimensões do conjunto;
- ✓ As especificações e localização dos flanges e conexões;
- ✓ A localização dos chumbadores;
- ✓ Os desenhos de corte contendo lista de peças com referências comerciais;
- ✓ O sentido de rotação;
- ✓ O desenho da Placa de Identificação da bomba.

Os desenhos serão devidamente analisados pela Fiscalização da CODEVASF, que procederá sua aceitação, ou não, da seguinte forma:

- i. **Desenho Aprovado:** quando não há qualquer observação ou exigência a ser adicionada, e a Contratada é autorizada a iniciar a fabricação do equipamento.
- ii. **Desenho Aprovado com Comentários:** quando há observações ou exigências adicionais a serem implementadas, porém a Contratada é autorizada a iniciar construção do painel, desde que acate os comentários e corrija o desenho.
- iii. **Desenho Comentado:** Neste caso há observações ou exigências adicionais muito importantes e a Contratada deverá corrigir a documentação e enviá-la novamente para aprovação.

Os desenhos ou documentos **não aprovados** deverão ser reapresentados no período máximo de 30 (trinta) dias, a partir da data de devolução, com a incorporação dos comentários realizados.

A aprovação dos desenhos pela Fiscalização da CODEVASF é o evento que autoriza a Contratada a proceder à fabricação do equipamento.

Após a aprovação definitiva, os desenhos certificados deverão ser fornecidos em 03 (três) vias impressas, acompanhadas do arquivo digital gravado em CD-ROM.

9. TESTES DE FÁBRICA:

A CONTRATADA deverá executar os testes, na própria fábrica, ou em laboratório de reconhecida idoneidade, localizado no território nacional, previamente aprovado pela Fiscalização, utilizando pessoal especializado, equipamentos e instrumentos apropriados para este fim.

Os testes serão testemunhados pela Fiscalização e aqueles que não resultarem em aprovação serão repetidos, e seus custos correrão às expensas do fornecedor.

A CONTRATADA deverá convocar a Fiscalização para a realização dos testes com no mínimo 30 (trinta) dias de antecedência e no ato da convocação informar:

- a) A lista de testes a serem realizados;
- b) A programação, dia a dia, dos testes a serem realizados;
- c) A lista dos instrumentos de medição disponíveis para os ensaios;
- d) Modelos das planilhas que serão utilizadas para registro dos resultados.

a) Teste Hidrostático:

O conjunto da coluna e cabeçote deverá ser submetido ao teste hidrostático aplicando-se o valor mais elevado entre as condições:

- a) Pressão de teste igual a 1,5 vezes a pressão de vazão nula (“shut-off”);
- b) Pressão de teste igual a 2 vezes a pressão nominal de operação.

b) Teste de Desempenho:

Os testes de desempenho serão feitos em protótipo a rotação nominal, ou em modelo reduzido. Neste caso a escala do modelo deverá ser claramente indicada na proposta e explicitada no “programa de testes de aceitação” retro citado, a ser submetida à aprovação da CODEVASF. As tolerâncias permitidas nos testes serão aquelas prescritas pela norma DIN - 1944, Classe II.

Serão levantados, pelo menos 6 (seis) pontos de operação, a partir dos quais serão traçadas as curvas de desempenho, até pelo menos 120% (cento e vinte por cento) do ponto nominal.

c) Teste de NPSH:

Deverá ser especificado o NPSH requerido nos pontos extremos de operação. O respectivo teste deverá ser feito com base no “Hydraulic Institute Standards”.

Para o ponto especificado no contrato, deverão ser medidos e garantidos, dentro das tolerâncias, os parâmetros de Q, H e HP, sendo que para os demais pontos exige-se apenas a medição dos mesmos parâmetros.

Os testes deverão incluir determinação de:

- a) Vazão (Q)
- b) Altura manométrica (AMT)
- c) Potência consumida pela bomba (BHP)
- d) Potência hidráulica (WHP)
- e) Potência elétrica consumida pelo motor
- f) Rendimento e rotação

A aprovação dos testes de fábrica pela Fiscalização da CODEVASF é o evento que autoriza a Contratada a proceder à entrega do equipamento em campo.

10. ENTREGA DOS NOVOS EQUIPAMENTOS:

A CONTRATADA deverá dispor de equipamentos de manuseio de carga para proceder o descarregamento, a montagem e a instalação dos novos conjuntos motobomba, bem como para a retirada dos atuais conjuntos, pois as estações de bombeamento do Perímetro Irrigado de Itiúba, não dispõem de tais equipamentos em suas instalações.

A CONTRATADA é responsável pela boa conservação e pela integridade dos equipamentos, desde sua fabricação, e na entrega do equipamento deverá observar:

10.1. No Transporte:

- a) A proteção das partes internas com óleo viscoso;
- b) A limpeza das partes metálicas expostas com produtos anticorrosivos;
- c) Todos os orifícios existentes nos equipamentos deverão ser fechados com “plugs” ou flanges de madeira ou com outro material semelhante;
- d) As normas de segurança para a carga e a descarga do equipamento.

10.2. Documentação que Acompanha os Equipamentos:

- a) Capa identificadora;
- b) Índice dos Documentos;
- c) Curvas de Desempenho de Projeto;
- d) Cópia de todos Desenhos Aprovados;
- e) Plano de Fundação;
- f) Composição em corte da bomba;
- g) Sistema de Lubrificação;
- h) Folha de dados da Bomba;
- i) Plano de Pintura;
- j) Manual de Instruções de Instalação, Operação e Manutenção;
- k) Certificados de ensaios e testes realizados na fábrica, com os resultados obtidos;
- l) Desenhos esquemáticos de folgas e tolerâncias;
- m) Lista de peças sobressalentes, recomendável para 02 anos de operação.

10.3. Na Inspeção de Recebimento:

Será realizada uma inspeção de recebimento, com testemunho da transportadora, em todos equipamentos fornecidos, observando-se:

- a) Antes do descarregamento, a presença de eventuais danos provocados durante o transporte, verificando-se as condições externas (deformações, falha na pintura, oxidações falta de acessórios, etc.);
- b) No descarregamento, o cumprimento das normas de segurança e utilização dos pontos de apoio apropriados para a tarefa, conforme instruções do fabricante;
- c) Após o descarregamento, as condições externas (deformações, falha na pintura, oxidações falta de acessórios, etc.), assim como o completo fornecimento de acessórios, de componentes e da Documentação que acompanha os equipamentos.

Após a realização da inspeção de recebimento, a Fiscalização atestará a nota fiscal dos equipamentos. Caso haja alguma ocorrência de inconformidade, a Fiscalização notificará e comunicará imediatamente a transportadora e a CONTRATADA para que sejam providenciadas as ações corretivas pertinentes.

Após a aprovação da entrega dos equipamentos, a Fiscalização convocará a Contratada a realizar os serviços de instalação e comissionamento do equipamento.

11. INSTALAÇÃO:

A execução dos serviços de montagem e instalação do equipamento seguirá um Plano de Trabalho previamente elaborado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, onde será definida a programação dos serviços de campo a serem executados, com objetivo de minimizar o impacto da obra na operação normal do Perímetro Irrigado.

Para a execução dos serviços de montagem e instalação do equipamento, a Contratada enviará uma equipe técnica, devidamente capacitada, e junto com ela todas as ferramentas, EPI's, instrumentos, máquinas e materiais de consumo necessários à execução dos serviços, em estreita conformidade com as instruções técnicas do fabricante e com as demais normas técnicas anteriormente citadas.

A CONTRATADA também deverá designar um supervisor técnico responsável pela coordenação de sua equipe e dos serviços.

É responsabilidade da Contratada atender a todos requisitos e condições mínimas estabelecidas na NR10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE, DO MINISTRO DO TRABALHO E EMPREGO, e implementar medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Porém antes da montagem dos novos equipamentos, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada e a desmontagem dos equipamentos antigos, e executar a limpeza e adequação dos locais de instalação para receber os novos equipamentos.

Antes do início dos serviços, a contratada deverá certificar-se que os equipamentos e materiais necessários estejam disponíveis e em perfeito estado.

Caso seja observado qualquer dano ou falta de alguma das partes integrantes dos equipamentos, o fato deverá ser imediatamente comunicado à fabricante e providenciada integralização qualitativa/ quantitativa do escopo de fornecimento.

a) Desmontagem e Retirada:

Os serviços compreenderão:

- ✓ A desconexão e identificação de todos cabos de força e comando interligados ao conjunto motobomba atualmente instalado na estação;
- ✓ A desconexão do Sistema de Lubrificação do conjunto motobomba atualmente instalado na estação;
- ✓ A desmontagem do Acoplamento Motor–Bomba e a retirada do motor elétrico atualmente instalado na estação;
- ✓ A desmontagem da lanterna da bomba e a retirada da bomba hidráulica atualmente instalada na estação;

Todos equipamentos retirados serão transportados e depositados nas instalações da antiga Unidade de Manutenção Eletromecânica - UME da CODEVASF 5ªSR, localizada na Rodovia AL 101, km 05, em Penedo – Alagoas.

b) Preparação da Base e da Tubulação de Recalque:

Os serviços compreenderão:

- ✓ A limpeza e retirada dos chumbadores do conjunto motobomba atualmente instalado na estação;
- ✓ A perfuração da laje de concreto do piso e fixação de novos chumbadores para o novo conjunto motobomba;
- ✓ A fixação aos novos chumbadores, o nivelamento e concretagem da nova base de apoio no piso da estação;
- ✓ Limpeza do flange da tubulação de recalque da estação;
- ✓ Instalação da conexão de recalque necessária à perfeita conexão do bocal de descarga da bomba com o flange da tubulação de recalque da estação.

c) Montagem e Instalação

A CONTRATADA deverá executar os serviços em estreita conformidade com as normas de montagem do fabricante e com as demais normas de segurança em vigor, compreendendo o serviço em:

- ✓ Desembalar e conferir todo o material fornecido;
- ✓ Montar a nova bomba hidráulica;
- ✓ Assentar a nova bomba na fundação;
- ✓ Instalar gaxetas;
- ✓ Assentar e nivelar o novo motor elétrico;
- ✓ Instalação e conexão dos cabos de alimentação do motor elétrico;
- ✓ Instalação e conexão dos cabos de comando e controle:
 - Circuitos dos Sistemas de Lubrificação das Bombas Hidráulicas;
 - Circuitos das Resistências de Aquecimento do Motor;
 - Circuitos das Proteções Térmicas do Motor.
- ✓ Instalar o acoplamento mecânicos nos eixos do motor e da bomba, porém sem executar a conexão mecânica;

- ✓ Instalar o Sistema de Lubrificação dos mancais das bombas;
- ✓ Inserir fluído lubrificante no sistema;
- ✓ Instalar manômetros.

12. COMISSIONAMENTO:

Após a conclusão da instalação do novo conjunto motobomba a Contratada, acompanhada da Fiscalização e de **um técnico supervisor enviado pelo fabricante**, realizará os seguintes procedimentos, de forma a garantir a perfeita entrada em operação dos novos equipamentos fornecidos.

a) Biblioteca Técnica:

O manual de operação e manutenção do novo conjunto motobomba instalado, descrevendo de forma clara e objetiva todos procedimentos necessários ao seu bom funcionamento, deverá está disponível, juntamente com todas informações técnicas de todos seus componentes instalados.

b) Inspeção Técnica das Instalações

Verificações Mínimas dos equipamentos instalados:

- ✓ Fundação e Assentamento da Base;
- ✓ Nivelamento da Base;
- ✓ Certificar-se que os equipamentos e materiais fornecidos estejam em perfeito estado após sua instalação;
- ✓ Verificar se a instalação dos equipamentos foi executada em estreita conformidade com o projeto e as instruções essenciais dos Fabricantes
- ✓ Alinhamento do Acoplamento;
- ✓ Montagem da Tubulação de Sucção;
- ✓ Montagem da Tubulação de Recalque;
- ✓ Fixação dos condutores do motor.

c) “Start up”:

Em cada equipamento deverão ser executados os seguintes procedimentos:

Antes da Primeira Partida

- ✓ Verificar a calibragem das proteções elétricas dos motores;
- ✓ Verificar manualmente, se o conjunto girante roda livremente;
- ✓ Verificar a lubrificação dos mancais dos motores e bombas.

Primeira partida com motor em vazio (Não acoplado à bomba):

- ✓ Proceder à partida individual do motor elétrico;
- ✓ Aferir o sentido de rotação do motor e caso necessário, proceder à inversão;
- ✓ Medir e registrar a corrente elétrica do motor e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto;

- ✓ Medir e registrar a tensão elétrica disponível nos terminais do motor;
- ✓ Medir e registrar o fator de potência do motor e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto;
- ✓ Medir e registrar a temperatura dos mancais e enrolamentos do motor, e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto.

Primeira partida com motor em carga (Acoplado à bomba):

- ✓ Proceder à partida individual do conjunto motobomba;
- ✓ Medir e registrar a corrente elétrica do motor e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto;
- ✓ Medir e registrar a tensão elétrica disponível nos terminais do motor;
- ✓ Medir e registrar o fator de potência do motor e aferir sua adequação aos valores nominais de projeto;
- ✓ Medir a rotação do conjunto;
- ✓ Medir a pressão de sucção e de descarga;
- ✓ Medir o nível de ruído e de vibrações do conjunto;
- ✓ Medir a vazão;
- ✓ Ajustar o engaxetamento (vazamento).

Concluído o 'start-up', todos os equipamentos deverão ter seus elementos de fixação reapertados e deverá ser realizada uma limpeza geral do local da instalação, recolhendo-se todos os materiais e equipamentos não utilizados.

d) Testes de Campo e Pré-operação:

A contratada deverá monitorar e supervisionar o funcionamento de cada equipamento durante as primeiras 40 horas de operação com objetivo de executar em cada equipamento os seguintes procedimentos:

- ✓ Monitorar a variação da corrente elétrica do motor;
- ✓ Monitorar a variação do nível de ruído e de vibrações do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação de pressão e de sucção do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação de pressão e de descarga do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação de vazão do conjunto;
- ✓ Monitorar a variação a temperatura dos mancais do conjunto;
- ✓ Verificar o nível dos lubrificantes, ao final do período;
- ✓ Verificar o aperto dos parafusos e a fixação do conjunto, ao final do período;
- ✓ Verificar o alinhamento do conjunto, ao final do período;
- ✓ Aferir os manômetros, ao final do período.

e) Treinamento:

Durante o período de pré-operação a Contratada deverá realizar, um treinamento para capacitar os operadores de estação de bombeamento do Perímetro irrigado de Itiúba, com ênfase nos aspectos de operação e manutenção do novo equipamento, inclusive deverão ser usados os documentos definitivos dos equipamentos.

Os tópicos abordados e a duração da capacitação deverão ser previamente aprovada pela Fiscalização, devendo abranger no uma visão geral das principais características técnica e da funcionalidade dos equipamentos, bem como todos os aspectos relacionados à operação e manutenção do conjunto.

Ao final do serviço a Contratada deverá elaborar um Relatório Final de Serviço, registrando os resultados de todos os ensaios e testes realizados durante o comissionamento do equipamento, e também o comportamento do equipamento durante o período de pré-operação, atestando que o mesmo encontra-se adequadamente instalado e operando em conformidade com suas especificações técnicas, acompanhado dos Certificados de Garantia dos equipamentos.

A aprovação do Comissionamento, com seu respectivo Relatório Final de Serviço, é o evento pelo qual a Fiscalização autoriza o pagamento final do contrato.

13. GARANTIA:

A licitante deverá garantir que os equipamentos a serem fornecidos não tenham falhas de projeto, construção e materiais aplicados, ser suficiente em tamanho, capacidade e que foram utilizados materiais próprios para preencher as condições de operação a que está destinado. Sua validade deverá ser de no mínimo 24(vinte e quatro) meses a partir da data de entrada da última entrega dos equipamentos no local de execução das instalações ou de 12 meses depois que cada unidade dos equipamentos for colocada em operação, valendo o evento que ocorrer primeiro.

A inspeção e aceitação pela CODEVASF em nada diminui as responsabilidades da licitante quanto às garantias de qualidade e de desempenho contratadas.

14. MEDIÇÃO E PAGAMENTO:

Os pagamentos dos Fornecimentos serão realizados, com base nos preços dos equipamentos ofertados constantes na planilha de preços proposta pela Contratada, através dos seguintes eventos:

- 35% do valor global do fornecimento, com a Aprovação dos Testes na fábrica;
- 50% do valor global do fornecimento, com a entrega dos equipamentos;
- 15% do valor global do fornecimento, com a conclusão e aprovação dos serviços de campo de montagem, instalação e comissionamento.

Os pagamentos dos serviços de campo serão realizados conforme evolução física das atividades e proporcional a planilha físico-financeira definida no cronograma, em cada item específico, considerando apenas os quantitativos dos serviços e fornecimentos efetivamente realizados e aprovados pela Fiscalização.

Sobre o preço proposto para o fornecimento e instalação dos equipamentos deverão estar incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários a total execução do objeto, abrangendo todas despesas de transportes, carga, descarga, armazenamento, insumos, materiais, acessórios, ferramentas, mão-de-obra, encargos, hospedagem, alimentação, despesas indiretas, incidências, e todas e quaisquer operações necessárias à perfeita execução dos serviços especificados.

Todo e qualquer material entregue pela Contratada, que não se enquadre na especificação anteriormente descrita e que, em função disto ou a critério da Fiscalização, não for aceito, não será pago à Fornecedora, ficando, ainda, às suas expensas, a sua retirada do local da instalação.

Penedo (AL), 31 de Julho de 2018.

Alexandre dos Santos Lira

Analista em Desenvolvimento Regional
CODEVASF – 5ª SR