

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

1. DO OBJETO:

Aquisição de conjuntos moto bombas submersas para instalação em poços tubulares objetivando o bombeamento de água potável para abastecimento público.

Julgamento: será considerado o menor preço por LOTE;
Prazo entrega: em até 45 (quarenta e cinco) dias da assinatura do contrato;
Local de entrega: Almoxarifado do DAAE, sito Av. José Parise nº 529 – Fonte Luminosa, no horário das 09hs às 11hs e das 13hs às 16hs;
Garantia: 01 (um) ano da data de instalação do equipamento;
Descarregamento: por conta do fornecedor.

2. ESCOPO DE FORNECIMENTO:

Aquisição de 03 (três) bombas submersas, para instalação na vertical em poços tubulares profundos, compostas por um bombeador com corpo de sucção, acoplados a um motor elétrico submerso, refrigerado e lubrificado por água, com crivo na sucção da bomba, rotor de simples sucção, semi-axial e fechado, conforme ANEXO II – Escopo de Fornecimento, compreendendo:

LOTE 01: 01 (uma) bb. submersa p/ Poço Selmi Dei II
LOTE 02: 01 (uma) bb. submersa p/ Poço Victorio De Santi
LOTE 03: 01 (uma) bb. submersa p/ Poço Santa Marta II

Os conjuntos moto bombas submersos deverão ser adequados ao trabalho com água potável, em temperatura ambiente (máximo 30° C) e em regime de até 24 h/dia;

A PROPONENTE deverá verificar, para as bombas submersas ofertadas, se as

condições de refrigeração dos motores em função do espaço anular e da temperatura da água são adequadas, de tal forma que assegure o perfeito funcionamento dos equipamentos.

3. ESTIMATIVA DE PREÇOS:

Os valores unitários estimados para aquisição dos equipamentos, conforme consulta realizada pelo DAAE junto a empresas especializadas, constam do ANEXO III – Estimativa de Preços, sendo que, o valor total é de:

- R\$ 275.370,93 (Duzentos e setenta e cinco mil e trezentos e setenta reais)

A Proponente deverá apresentar proposta conforme Anexo IV – Composição de Preços, devendo estar inclusos todos os materiais, mão de obra qualificada, equipamentos, ferramentas, aplicações, lançamentos, além de encargos, leis sociais, BDI, taxas e impostos de sua responsabilidade;

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO:

4.1 LOTE 01:

- 01 (um) conjunto moto bomba submersa para o poço tubular profundo, denominado SELMI DEI II, com as condições de operação abaixo:

•

condição	NE (m)	ND (m)	AMT (m)	Q (m³/h)	Ø Pç (mm)	Crivo (m)
operação	234,5	278	335	250	324	330

- A PROPONENTE deverá efetuar o dimensionamento do equipamento ofertado;
- Rotação de trabalho do motor para a frequência de 60 Hz;
- A potência máxima a ser ofertada deverá ser de até 385 HP, tensão de 440 V;
- Equipamento irá operar com inversor de frequência e para tal o bobinado do motor deverá ser construído com fios especiais para suportar as oscilações de tensão.

4.2 LOTE 02:

- 01 (um) conjunto moto bomba submersa para o poço tubular profundo, denominado VICTORIO DE SANTI, com as condições de operação abaixo:

condição	NE (m)	ND (m)	AMT (m)	Q (m³/h)	Ø Pç (mm)	Crivo (m)
operação	78,50	116	150	290	300	193

- A PROPONENTE deverá efetuar o dimensionamento do equipamento ofertado;
- Rotação de trabalho do motor para a frequência de 60 Hz;
- A potência máxima a ser ofertada deverá ser de até 210 HP, tensão de 440 V;
- Equipamento irá operar com inversor de frequência e para tal o bobinado do motor deverá ser construído com fios especiais para suportar as oscilações de tensão.

4.3 LOTE 03:

- 01 (um) conjunto moto bomba submersa para o poço tubular profundo, denominado SANTA MARTA II, com as condições de operação abaixo:

condição	NE (m)	ND (m)	AMT (m)	Q (m³/h)	Ø Pç (mm)	Crivo (m)
operação	88	115	155	140	270	120

- A PROPONENTE deverá efetuar o dimensionamento do equipamento ofertado;
- Rotação de trabalho do motor para a frequência de 60 Hz;
- A potência máxima a ser ofertada deverá ser de até 100 HP, tensão de 440 V;
- Equipamento irá operar com inversor de frequência e para tal o bobinado do motor deverá ser construído com fios especiais para suportar as oscilações de tensão.

5. DAS PROPOSTAS TÉCNICAS:

As propostas deverão ser específicas para cada lote dos equipamentos constantes

do escopo de fornecimento, devendo constar:

5.1 EQUIPAMENTOS:

- Lote 01: 01 (um) conjunto moto bomba submersa p/ Poço Selmi Dei II;
- Lote 02: 01 (um) conjunto moto bomba submersa p/ o Poço Victorio De Santi;
- Lote 03: 01 (um) conjunto moto bomba submersa p/ o Poço Santa Marta II;

5.2 CATÁLOGOS E CERTIFICADOS:

- Catálogos, desenhos e lista de peças;
- Certificados de qualidade;
- Certificados de garantias.
- Nota: todos os documentos deverão ser redigidos em português Brasil, podendo utilizar termos técnicos em inglês, desde que tenham uso consagrado no Brasil.

5.3 DADOS E INFORMAÇÕES GERAIS OBRIGATÓRIOS:

A PROPONENTE deverá apresentar documentos onde constem, pelo menos, os dados e informações a seguir, para os lotes que participarem:

5.3.1 Local de origem e fabricação dos equipamentos;

5.3.2 Descrição técnica da bomba, motor e dos materiais empregados na construção dos principais componentes;

5.3.3 Curvas de performance de projeto, com indicação de vazão, pressão, rendimento, potência consumida e corrente, contendo:

- Curva - Vazão (Q) x Altura Manométrica (Hmt), para pelo menos 03 pontos da curva (máximo, médio e mínimo);
- Curva da potência energética consumida pela bomba para os 03 pontos da curva (máximo, médio e mínimo);
- Curva do motor;
- Tipo e diâmetro do rotor selecionado;
- Vazões mínima, média e máxima para a curva do rotor projetado;
- Rendimento das bombas e dos conjuntos moto-bombas no ponto de trabalho especificado;
- Rendimento dos motores no ponto de trabalho e a plena carga;
- Potência energética consumida pelas bombas no ponto de trabalho especificado;
- Potência nominal dos motores;
- Amperagem a plena carga;

- Fator de potência e fator de serviço;

5.3.4 Limitações de operação;

5.3.5 Normas adotadas de projeto, fabricação e controle de qualidade;

5.3.6 Testes de fábrica a serem realizadas, descrição, normas e tolerâncias;

5.3.7 Desenho de conjunto em corte com a identificação (numeração e código) de peças e componentes;

5.3.8 Desenho de conjunto com as dimensões básicas externas (diâmetro e comprimento), com indicações de folgas e ajustes, número de estágios e peso do conjunto;

6. GARANTIAS:

A PROPONENTE deverá apresentar declaração explícita dos termos de garantia, constando:

6.1 O prazo e a natureza da cobertura das garantias de fabricação dos equipamentos ofertados de no mínimo 01 (um) ano da data de sua instalação, sendo que, a contratada será comunicada pelo DAAE, com até 5 (cinco) dias de antecedência, quando da instalação dos equipamentos e poderá a seu critério, designar um técnico de seu quadro de colaboradores para acompanhar todas as etapas de instalação. Todas as despesas de transporte e estadia serão de responsabilidade do fornecedor dos equipamentos.

6.2 Concordância em fornecer gratuitamente a assistência técnica que for necessária, por um período mínimo de 18 (dezoito) meses da entrega, de forma a corrigir anormalidades de funcionamento, vícios ou defeitos decorrentes de matéria prima empregada na fabricação de peças e componentes, concepção de projeto e fabricação;

6.3 Garantia de fornecimento de peças de reposição por um período mínimo de 05 (cinco) anos;

6.4 Fornecimento de plaqueta afixada nos equipamentos que conterá as seguintes informações: como modelo do bombeador, modelo do motor, número de estágios, vazão, corrente, Hmt, tensão e número de pólos do motor.

7. CERTIFICADOS DE AFERIÇÃO DOS INSTRUMENTOS:

7.1 A CONTRATADA deverá obrigatoriamente, juntamente com os equipamentos, apresentar os certificados de aferição dos instrumentos e ou equipamentos que serão utilizados nos testes a realizar, sendo que a data da última aferição dos instrumentos e equipamentos deverá estar dentro do prazo da validade.

8. TESTES HIDROSTÁTICOS:

8.1 As carcaças das bombas deverão ser submetidas a teste hidrostático, com pressão de 1,5 a 2,0 vezes a pressão de trabalho especificada, durante 30 (trinta) minutos;

8.2 A válvula de retenção deverá ser submetida a teste hidrostático de vedação, com carga equivalente de 1,5 a 2,0 vezes a pressão de trabalho especificada, durante 15 (quinze) minutos.

9. TESTES DE DESEMPENHO:

9.1 Deverão ser levantados 05 (cinco) pontos da curva sendo um o de trabalho e os demais, dois abaixo e dois acima do ponto de operação especificado, sendo que a Norma a ser seguida será a ABNT-MB 1032 (NBR 6400 ou ISO 9906-Anexo A), adotando-se as respectivas recomendações de tolerâncias;

9.2 Durante estes testes, os seguintes itens deverão ser levantados:

- Rotação;
- Vazão e Pressão; Corrente e tensão;
- Potência (consumo em Watts);
- Rendimento das bombas e dos conjuntos no ponto de trabalho;
- Com base nesses itens, deverão ser elaboradas as curvas reais de Q x Hmt, curvas de potências (saída) e curvas de rendimentos e potência consumida das bombas.

10. TESTES DO MOTOR:

Os motores deverão ser submetidos aos seguintes ensaios:

10.1 Teste de alta tensão, conforme norma ABNT NBR 5383 e NBR 7094, aplicando-se tensão, entre os enrolamentos do motor e a carcaça, equivalente a duas vezes a tensão de nominal mais 1.000 V durante um minuto, com um mínimo de 1.500 V, após o conjunto ficar imerso em água durante 24 horas;

10.2 Teste de resistência de isolamento, conforme norma ABNT NBR 5382, medindo-se a resistência de isolamento das bobinas em relação à carcaça do motor após o conjunto ficar imerso em água durante 24 horas e de preferência com o motor aquecido após os testes de performance;

10.3 Resistência ôhmica entre os enrolamentos;

10.4 Ensaio em vazio, onde serão determinados: corrente de partida, corrente com rotor bloqueado, potência absorvida e $\cos \phi$ na partida;

10.5 Rendimento dos motores a plena carga, corrente e tensão nominal de partida;

10.6 Dependendo do método de fabricação, todo o conjunto girante deverá ser balanceado dinamicamente, conforme norma ABNT NBR 8008 grau 6,3 ou 2,5.

11. DAS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS GERAIS:

Os conjuntos moto bombas submersos deverão ser adequados ao trabalho com água potável, em temperatura ambiente (máximo 30°) e em regime de até 24/dia;

11.1 BOMBA SUBMERSA

- Bomba centrífuga submersa para instalação na vertical em poço profundo, composta por um bombeador com corpo de sucção, acoplados a um motor elétrico submerso, refrigerado e lubrificado por água, com crivo na sucção da bomba, rotor de simples sucção, semi-axial e fechado;
- O equipamento proposto deverá dispor de espaço suficiente entre o diâmetro interno do tubo de revestimento do poço e o diâmetro externo do corpo do conjunto moto bomba,

garantindo a passagem da água para atender a vazão estipulada, bem como, a refrigeração do motor.

11.2 MATERIAIS DE FABRICAÇÃO:

- Carcaças: aço inoxidável AISI 304 ou equivalente ou superior ou ferro fundido GG-20, GG-25, GGG40;
- Rotor: aço inoxidável AISI 304 ou equivalente ou superior ou bronze SAE 62;
- Eixo: carbono SAE 1045 ou aço inoxidável AISI 304, equivalente ou superior;
- Luva do mancal: aço inoxidável AISI 316 ou AISI 420;
- Parafusos, porcas e arruelas que ficam em contato com a água: aço inoxidável AISI 304 ou equivalente ou superior;
- Crivo: aço inoxidável AISI 304 ou equivalente ou superior;
- Revestimento externo: epóxi ou borracha clorada, onde aplicável;
- Válvula de retenção: sim;

11.3 MOTORES PARA BOMBA SUBMERSA:

- Os motores elétricos submersos deverão ser totalmente fechados, de indução, rotor em gaiola, tipo curto-circuito, trifásico e com possibilidade de variação de frequência, refrigerado a água, com potência suficiente para cobrir toda a curva de potência consumida pelas bombas, para o diâmetro do rotor selecionado. Normas aplicáveis ABNT/NBR, IEC, VDE, NEMA. Com as principais características abaixo:
- A variação da voltagem máxima admissível deverá ser de mais ou menos 10% da voltagem nominal;
- Os motores deverão estar aptos a trabalharem com inversor de frequência, sendo que para tanto, o bobinado dos motores deverão ser dimensionados e fabricados para tal;
- Mancais: dois de deslize e um axial para suportar o empuxo axial do conjunto;
- Lubrificação: pela própria água bombeada;
- O acoplamento do eixo do bombeador com o eixo do motor deverá ser rígido, tipo luva ou através de luva de encaixe tipo macho/fêmea.

12. DAS CONDIÇÕES DE ENTREGA:

No ato da entrega deverá ser apresentada:

12.1 01 (uma) via de manual de instruções impresso (encadernado) e em CD e disponibilizado ao DAAE livre de senhas para que possam ser manipulados, impressos etc., contendo

do desenhos e instruções para instalação, operação e manutenção, destacando orientações sobre limitações, tolerâncias e recomendações para bom desempenho do equipamento, sequências de desmontagem e montagem, colocação em funcionamento, refrigeração, vibrações, etc.;

12.2 Plaquetas de identificação;

12.3 Relatórios de ensaios realizados com instrumentação e instalações em condições de aferição certificadas por atestados atualizados emitidos pelo INMETRO ou Laboratórios de Metrologia Aplicada, reconhecidos nacionalmente ou ainda instituições particulares desde que previamente aprovadas pelo DAAE;

12.4 Assistência técnica integral (peças e serviços) por um período de 18 meses da data de entrega do equipamento;

12.5 Todo o custo de embalagem, transporte e descarga dos equipamentos ficam sob a responsabilidade da PROPONENTE;

12.6 Outros que a PROPONENTE julgar necessário.

13. INSPEÇÕES, ENSAIOS E TESTES DE DESEMPENHO TESTEMUNHADO:

A PROPONENTE deverá apresentar declaração formal, constando:

- sua anuência em relação à execução das inspeções, ensaios e teste de performance nas condições exigidas;
- compromisso de permitir livre acesso dos inspetores a todas as dependências da fábrica onde será realizada a inspeção, como também todas as informações relativas ao fornecimento, desenhos de fabricação, memoriais técnicos, etc...;

A inspeção deverá ser realizada por técnico do DAAE ou representante designado para esse fim pela Gerência requisitante.

A inspeção do DAAE deverá ser avisada por escrito com antecedência mínima de 10 (dez) dias úteis, da data marcada para realização dos testes.

Todos os custos envolvidos com os inspetores do DAAE (translado, hospedagem, refeições, etc...), deverão estar inclusos no preço do equipamento.

Se, durante os testes, determinado item não atender aos requisitos especificados ou proposto, o fabricante deverá efetuar as necessárias alterações e os testes serão repetidos até que o equipamento atenda ao especificado, sem qualquer ônus para o **DAAE**.

Cícero da Costa Rocha
Gerência de Manutenção Eletromecânica