SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA GERAL PARA FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

ET-BAR-GL-M-5001

REVISÃO 01

AGOSTO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA GERAL PARA FORNECIMENTO MATERIAIS E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

1. OBJETIVO

Esta especificação tem por objetivo fixar as diretrizes básicas e gerais para o **fornecimento de materiais e equipamentos mecânicos** a serem instalados na **2ª etapa** de obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

Todos os procedimentos descritos deverão ser obrigatoriamente efetuados sempre que discriminados nas Especificações Técnicas, e deverão atender integralmente ao solicitado, sob pena de não aceitação do fornecimento, por parte da SABESP, ao final dos trabalhos.

2. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

Para cada equipamento e/ou material, onde cabível, o escopo do fornecimento compreenderá:

- Fornecimento de todos os documentos técnicos de projeto;
- Fabricação;
- Pré-montagem em fábrica;
- Proteção e pintura;
- Realização de ensaios e testes em fábrica;
- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;
- Acessórios para flanges;
- Embalagem e transporte até o local de instalação e descarga em local a ser definido pela SABESP;
- Fornecimento de equipamentos incluindo todos os componentes elétricos inerentes;
- Ferramentas e dispositivos especiais para montagem e/ou manutenção;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Fornecimentos de toda a mão de obra, materiais e serviços;
- Fornecimentos de todas as tintas necessárias para serviços de retoque;
- Fornecimento de todos os óleos e graxas do primeiro enchimento, com adicional suficiente para atender a um período de 6 (seis) meses de operação, para todos os equipamentos fornecidos;
- Manual de operação e manutenção;
- Fornecimento de todos os eletrodos eventualmente necessários para montagem na obra;
- Material adicional para montagem (parafusos, porcas, chumbadores, arruelas e pinos) na quantidade de 10% do total necessário;
- Supervisão de montagem;
- Ensaios e testes na obra;
- Partida e pré-operação;
- Fornecimento de todos os certificados de testes e ensaios realizados nos materiais componentes e no próprio equipamento;
- Fornecimento de manuais de testes, montagem, operação e manutenção do sistema;
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;
- Placas de identificação;

O FORNECEDOR na sua proposta deverá relacionar e especificar, por equipamento ou sistema ofertado, todos os itens anteriormente relacionados e outros que, a seu critério, sejam necessários. Caso algum item não se adeque ao equipamento ou sistema ofertado o FORNECEDOR deverá indicar claramente a sua exclusão.

3. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE FORNECIMENTO

Após a contratação e nos prazos fixados no cronograma para execução dos trabalhos, a CONTRATADA deverá apresentar à SABESP documentos técnicos, cuja descrição, forma de elaboração e apresentação estão fixadas a seguir.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3.1 DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS

3.1.1 Projeto de Fabricação dos Equipamentos

A finalidade dos documentos de projeto será sempre permitir constatar que os equipamentos estejam sendo projetados adequadamente e em conformidade com as exigências do Contrato e das Especificações Técnicas, servindo ele ainda para subsidiar os serviços de montagem, manutenção, operação e inspeção.

Estes documentos deverão estar constituídos por:

- Roteiro de Inspeção e plano de pintura;
- Desenhos de conjunto geral mecânicos, acompanhados da lista que identifica os subconjuntos que os constituem;
- Especificações e listas de materiais;
- Manuais de montagem, operação e manutenção.

Sempre que as peças ou componentes forem de fabricação corrente e aquisição a granel, deverão ser indicados os respectivos números de catálogos dos fabricantes, devendo ser paralelamente fornecidos os catálogos mencionados, exceto quando se tratar de materiais de designação universalmente conhecida e utilizada (exemplo: rolamentos, mancais, parafusos, porcas, conexões não especiais, válvulas não especiais, correias “V”, correntes, redutores, acoplamentos, etc.).

3.1.2 Detalhamento de Montagem

O detalhamento de montagem deverá fornecer não só todos os dados necessários à montagem dos equipamentos em geral, como também as informações sobre as instalações de todas as tubulações, eletrodutos, suportes, leitos de cabos, fiação elétrica, painéis, quadros, equipamentos auxiliares, etc.

Visando alcançar essa finalidade, o detalhamento de montagem, sem ficar necessariamente a eles restrito, deverá conter, pelo menos, os seguintes elementos:

- Desenhos de instalação dos equipamentos;
- Desenhos de instalação das tubulações, válvulas e equipamentos auxiliares, com listas e especificações de materiais, complementados por diagramas isométricos com todas as dimensões de locações;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Descrição completa do sistema operacional, ou esquemas de bloco ou funcionais que permitam o perfeito entendimento de toda a lógica e intertravamento;

- Desenhos de instalação das caixas de interligações intermediárias entre motores e painéis de controle, inclusive cabos e eletrodutos;

- Desenhos e diagramas de ligações;

- Instruções para manuseio e montagem dos equipamentos, ilustradas com diagramas, mostrando a seqüência de montagem e recomendações especiais quando for o caso, tanto para manuseio e montagem como para estocagem na obra antes da montagem.

3.2 CONDIÇÕES DE ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS DE FORNECIMENTO

3.2.1 Generalidades

Todos os documentos e correspondências serão redigidos em português. Caso contrário os documentos originais serão acompanhados da respectiva tradução.

Em casos particulares, como por exemplo, no caso de catálogos e publicações técnicas, a SABESP poderá declinar dessa exigência aceitando textos em inglês, ficando, porém, com direito de exigir a tradução de qualquer texto que julgue importante.

As unidades de medida do Sistema Métrico deverão ser usadas para todas as referências inclusive descrição técnica, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.

A CONTRATADA obriga-se a atender a todas as condições e exigências dos documentos conforme a seguir especificado.

Um parecer favorável da SABESP sobre os documentos apresentados pela CONTRATADA não isenta esta última de cumprir com todas as obrigações contratuais e não lhe tira a responsabilidade do correto desempenho do equipamento ou outra responsabilidade qualquer.

Em todos os documentos os equipamentos deverão ser identificados através do código correspondente, indicado na lista de equipamentos.

3.2.2 Desenhos, Listas de Materiais e Memórias de Cálculo.

a) Condições de Elaboração dos Desenhos

Os desenhos serão elaborados de acordo com as normas ABNT NB-8 e NB-13.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os desenhos terão uma legenda onde se lerá, claramente, entre outras, as seguintes informações:

- Nome da SABESP;
- Nome do programa da SABESP: Programa de Despoluição do Tietê;
- Nome da obra a que se destina: ETE Barueri;
- Título específico do desenho, identificando o equipamento através do código e nome.

Em todos os desenhos haverá um espaço quadrado em branco, de no mínimo dez centímetros de lado, destinados ao carimbo da SABESP.

Todas as revisões dos desenhos aparecerão claramente assinaladas, por uma letra, data e assunto da revisão, em espaço conveniente no próprio desenho.

Os desenhos de conjunto geral dos subsistemas ou equipamento indicarão em destaque, as características operativas do mesmo, tais como capacidades, velocidades, cursos, vazões, etc., assim como as dimensões principais, pesos, pormenores de montagem, acabamentos, folgas e demais informações a eles pertinentes.

As dimensões principais que afetarão a instalação, tais como locação das ancoragens, locação de tubulações, tomadas de corrente, etc., serão obrigatoriamente indicadas.

Os desenhos mostrarão em destaque e em seqüência todas as ligações e/ou alterações que serão executadas na obras quando da montagem dos equipamentos. A especificação dos eletrodos, para a execução de soldas, constará nos desenhos.

Cada equipamento terá todos os seus desenhos devidamente relacionados em listas de formato A-4 (210 x 297 mm), nas quais estarão indicados o número de cada desenho, o número de revisão, a denominação do desenho e da data de emissão da lista.

O desenho de conjunto geral será acompanhado de lista que identifica quais são os conjuntos parciais que constituem.

Cada conjunto parcial será acompanhado de sua lista, tendo nela identificados os desenhos dos pormenores que se referem a cada subconjunto.

b) Condições de Elaboração das listas de Materiais

As listas de materiais serão elaboradas para grupos de desenhos de um subconjunto ou conjunto.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As listas de materiais conterão:

- Discriminação do material aplicado;
- Quantidades por peça e/ou por conjunto;
- Norma, marca e/ou código do material;
- Referência, fabricante, catálogo, folheto, etc.

As quantidades indicadas nas listas de materiais serão líquidas, sem acréscimos para perdas. A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento dos materiais nas quantidades necessárias instalação e funcionamento do objeto do fornecimento, considerando perdas, substituições, etc.

3.2.3 Manuais de Montagem, de Operação e Manutenção.

a) Generalidades

Cada via dos manuais definitivos deverá ser montada em pastas resistentes ao manuseio e revestidas de material plástico impermeável.

A capa de cada manual trará as seguintes informações:

- Nome da SABESP;
- Nome da obra: ETE Barueri;
- Nome e código da unidade ou do equipamento e sua localização dentro da obra;
- Nome do FABRICANTE.

b) Manual de Montagem

Manual de Montagem conterá instruções de manuseio e montagem de forma completa e pormenorizada definindo claramente todas as etapas de montagem na obra e incluirá, no mínimo, as seguintes informações:

- Indicação das peças de maiores dimensões e maiores cargas;
- Plantas de locação gerais de subsistema e de tubulações, obedecendo ao sistema de direções ortogonais básicas de projeto, indicado pela SABESP (o projeto deverá utilizar a simbologia de convenção de instrumentos, tubulações, equipamentos, etc., indicada pela SABESP);
- Todas as informações sobre as soldas a serem executadas na obra, inclusive especificações dos eletrodos;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Tipos, quantidades e especificações dos chumbadores a serem supridos pela CONTRATADA;

- Ajustes e folgas;

- Aperto de parafusos, molas, etc.;

- Ilustrações e/ou desenhos esquemáticos;

- Outras informações necessárias ao bom andamento dos serviços de montagem;

- Listagem dos conjuntos parciais e subconjunto que devem ser montados na obra;

- Instruções de manuseio e transporte.

c) Manual de Operação e Manutenção

O manual de operação e manutenção conterá descrições e instruções completas e pormenorizadas para a operação e manutenção dos subsistemas e dos equipamentos, tendo sempre em vista o melhor desempenho e a máxima segurança do pessoal.

Esse manual incluirá também o que se segue:

- Determinação dos ciclos de operação com recomendação quanto a testes, calibragem, alteração ou substituição de partes funcionais ou não funcionais dos subsistemas e equipamentos, de acordo com um programa de manutenção periódica;

- Tabela de lubrificação periódica com indicação dos tipos de lubrificantes recomendáveis, com seus equivalentes de diversos fornecedores;

- Listas de todas as peças dos equipamentos, com números de catálogos e outras informações necessárias à recomendação de peças de reposição.

O Descritivo Operacional deverá ser elaborado de acordo com os fluxogramas de instrumentação dos sistemas efetivamente fornecidos. Deverá esclarecer todos os sinais de controle (status e alarme, etc.) e esclarecer também todos os intertravamentos de motores com elementos pertinentes a um diagrama lógico, de modo a orientar, inclusive, a programação de todo o sistema de supervisão e controle.

Poderá ser tomado como base o Memorial Descritivo Operacional do Projeto Executivo.

O Descritivo Operacional deverá ser analisado e aprovado pela SABESP.

3.3 QUANTIDADE E TRAMITAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

Os documentos principais dos equipamentos eletromecânicos deverão ser submetidos à aprovação da SABESP antes da efetiva aquisição.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os equipamentos somente poderão ser liberados para fabricação após aprovação da SABESP.

O FORNECEDOR deverá apresentar, salvo indicação contrária da SABESP e/ou Edital, os documentos técnicos nas quantidades a seguir discriminadas:

- 5 (cinco) vias dos projetos de implantação, fabricação e montagem para aprovação;
- 5 (cinco) vias dos projetos anteriores aprovados, sendo uma via em meio digital;
- 5 (cinco) vias dos manuais de montagem, operação e manutenção;
- 5 (cinco) vias de relatórios finais de todos os ensaios realizados;
- 5 (cinco) vias dos certificados de todos os ensaios e testes;
- 3 (três) vias da Lista de Documentos do FORNECEDOR;
- 3 (três) vias da Lista de Peças Sobressalentes para período mínimo de 2 anos;
- 3 (três) vias do Roteiro de Inspeção;
- 3 (três) vias do Plano de Pintura;
- 3 (três) vias da Lista de Equipamentos;
- 3 (três) vias dos Catálogos, Folhetos e Curvas do Equipamento;
- 3 (três) vias da Folha de Dados dos Equipamentos e Instrumentos;
- 3 (três) vias dos Desenhos Dimensionais* do Conjuntos para aprovação;
- 3 (três) vias dos Desenhos Definitivos* Dimensionais do Conjunto;
- 3 (três) vias dos Desenhos Definitivos* em Corte do Equipamento, com indicação das peças componentes;
- 5 (cinco) vias dos Manuais de Instrução para Instalação, Operação e Manutenção do Conjunto;
- 3 (três) dos Relatórios de Testes, sendo 1 (uma) via em meio digital;
- 3 (três) vias dos Certificados dos Materiais

* Desenhos Certificados, conforme Análise Dimensional.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. CONDIÇÕES DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SISTEMAS

4.1 NORMAS TÉCNICAS

Serão aplicadas normas brasileiras e/ou internacionais. Nos casos de discordância e omissões destas normas prevalecem as condições estipuladas nestas Especificações Técnicas.

Todos os elementos que fizerem parte do fornecimento serão dimensionados para as condições mais desfavoráveis possíveis, seja durante o seu funcionamento, montagem ou transporte, segundo critérios da norma adotada.

As principais associações normativas a serem aplicadas são as seguintes:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI – American National Standards Institute

NEMA – National Electrial Manufacturers Association

ASME – American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society for Testing and Materials

HIS – Hydraulic Institute Standards

ISO – International Standards Organization

AGMA – American Gear Manufacturers Association

AWS – American Weldind Society

AISI – American Iron and Steel Institute

AWWA – American Water Works Association

DIN – Deutsche Insdustrie Normen

SAE – Society of Automotive Engineers

USASI – United States of American Standards Institute

IEC – International Electrotechnical Commission

SSPC – Steel Structures Painting Council

NEC – National Electrical Code

IEEE – Institute of Electrical and Eletronic Engineers

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ISA - The Instrumentation, System, and Automation Society

Em caso de conflito entre as normas citadas a decisão final caberá à SABESP.

4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As peças ou partes que necessitem de manutenção preventiva ou substituição periódica deverão ser facilmente acessíveis e projetadas de modo a facilitar ao máximo essas operações.

As montagens especiais serão feitas com auxilio de pinos de guia ou dispositivos similares.

As peças que, pelas suas dimensões, forma, ou qualquer outra razão, necessitem de recursos que facilitem o seu manuseio, deverão ser providas de alças de levantamento, orifícios roscados, suportes, etc.

A variedade dentro de cada tipo de componente padronizado deverá ser mínima, inclusive para componentes comerciais.

As peças sobressalentes serão intercambiáveis e idênticas às correspondentes peças originais instaladas.

As placas de identificação para equipamentos com gravação do nome da CONTRATADA, ano de fabricação e dados nominais principais serão feitas de aço inoxidável com espessura apropriada para longa permanência.

Placas de indicações para operação serão soldadas ou parafusadas, com gravações em português e, quando aplicável, serão previstas placas indicativas do sentido de rotação. Não será aceita fixação de placas com adesivo.

As informações mínimas gravadas nas placas serão as mencionadas a seguir:

- Nome da fabricante;
- Modelo;
- Número de série;
- Características fundamentais da operação (a CONTRATADA / FABRICANTE deverá apresentar uma lista à SABESP dos dados operacionais, propostos para a placa de identificação);
- Ano de fabricação;
- Código de identificação;
- Número da autorização de fornecimento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4.3 PADRONIZAÇÃO E INTERCAMBIALIDADE

O fabricante deverá projetar, construir e fornecer equipamentos, seus auxiliares e os acessórios, atendendo critérios de padronização e intercambialidade das partes construtivas dos mesmos.

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SISTEMAS E MATERIAIS MECÂNICOS

5.1 GENERALIDADES

Os sistemas, equipamentos e materiais serão fabricados segundo as normas técnicas aplicáveis, empregando-se materiais novos de primeira qualidade. Todas as peças apresentarão um acabamento compatível com a sua importância, colocação e destinação.

De modo geral, todo e qualquer material, a saber, chapas de aço carbono, ferro e aços fundidos, peças forjadas, aços inoxidáveis, etc., será pormenorizadamente especificado segundo norma aplicável e deverão ter comprovadas as suas propriedades mecânicas e composição química, por meio de certificados de qualidade do material, pelos próprios fabricantes ou então através de ensaios previstos pela SABESP.

Sempre que for utilizado qualquer material não coberto por certificado de qualidade, a CONTRATADA deverá apresentar justificativa técnica detalhada de seu emprego.

5.2 MATERIAIS

Salvo indicações contrárias na Especificação Técnica Eletromecânica os materiais serão, como mínimo, os seguintes:

- Ferro Fundido Cinzento: ASTM A-48, Classe 35;
- Ferro Nodular: ASTM A-536, Classe 65,45;
- Aço Fundido: ASTM A-148;
- Aço Fundido:ASTM A-27 (para peças de menor confiabilidade);
- Chapas Grossas: ASTM A-283-D;
- Chapas Finas: ASTM A-570, GrC;
- Tubos de Qualidade Estrutural: ASTM A-120;
- Peças Forjadas: ASTM A-181; ASTM A-273 Gr. 1045;
- Perfis e Chapas Médias: ASTM A-283-D.
- Perfis e Chapas de Aço Inox AISI 304 e AISI 316 L

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As peças de aço estruturais instaladas, submersas no esgoto terão espessura mínima de 6,35 mm.

5.3 SOLDAGEM

Os serviços de soldagem serão executados de acordo com as normas da ABNT TB-2, EB-79, P-MB-168, MB-262, NB-109 e AWS D.1.1 ou equivalente.

A soldagem será executada por oficiais soldadores devidamente qualificados de acordo com a norma ABNT MB-262, ASME - Seção IX - Capítulo 7 ou equivalente.

Todas as despesas de testes de qualificação correrão por conta da CONTRATADA, inclusive o fornecimento dos corpos de prova e os eletrodos necessários.

5.4 LIMPEZA, PINTURA E PROTEÇÃO DAS SUPERFÍCIES METÁLICAS

Salvo indicações contrárias na Especificação Técnica Eletromecânica os serviços de limpeza, pintura e proteção das superfícies dos equipamentos e materiais deverão atender os requisitos aqui apresentados.

5.4.1 Generalidades

A pintura de qualquer parte do equipamento e toda proteção a ser empregada só serão aplicadas pela CONTRATADA após inspeção do equipamento pela SABESP.

A escolha do local e data para a aplicação da pintura deverá ser submetida à autorização da SABESP.

Todos os materiais ou superfícies que, pela sua natureza ou função, não devam sofrer a ação de abrasivos e/ou pintura, serão convenientemente protegidos, desde que sejam contíguos às superfícies sujeitas à ação desses agentes.

Os equipamentos serão protegidos contra a entrada de abrasivos ou pó nas partes delicadas.

Os equipamentos removíveis serão desligados e removidos a fim de permitir a limpeza e pintura das superfícies contiguas.

As partes internas das vigas caixão, que tenham contato permanente com o ar, serão convenientemente protegidas contra corrosão.

Nos casos em que a Especificação Técnica Eletromecânica estabeleça que os tubos sejam fornecidos sem pintura, a mesma será executada pela SABESP.

A CONTRATADA deverá especificar que tipo de proteção dará a materiais não ferrosos de acordo com sua qualidade e utilização.

A CONTRATADA deverá especificar que tipo de proteção e/ou pintura serão dados às

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

peças de madeira, de acordo com sua qualidade, local de utilização (submerso ou não submerso) e desgaste previsto no funcionamento dos equipamentos.

A padronização de cores para a pintura final de acabamento dos equipamentos e materiais mecânicos será informada pela SABESP durante a fase de aprovação dos documentos técnicos do fornecimento.

5.4.2 Normas

As normas e recomendações técnicas que regerão a limpeza, pintura e proteção de qualquer parte do equipamento, serão aquelas citadas no Manual de Pintura de Estruturas Metálicas, elaborado pelo “Steel Structures Painting Council” – SSPS.

Os tipos de limpeza obedecerão às Normas SSPC e os aspectos das superfícies limpas corresponderão aos padrões da Norma Sueca SIS 055.900.

Tipo de Limpeza	Norma	Padrão
a) Limpeza com solvente	SSPC-SP1	–
b) Limpeza com ferramentas manuais	SSPC-SP2	St 2
c) Limpeza com ferramentas motorizadas	SSPC-SP3	St 3
d) Limpeza com jato de granalha de aço “comercial”	SSPC-SP6	Sa 2
e) Limpeza com jato de granalha de aço ao metal quase branco.	SSPC-SP10	Sa 2 ½.
f) Limpeza com jato de granalha de aço ao metal branco	SSPC-SP5	Sa 3

5.4.3 Preparação das Superfícies

Todos os componentes ferrosos do equipamento deverão ser devidamente limpos de crostas de laminação, sujeira, ferrugem, graxas e outras substâncias estranhas, objetivando-se uma superfície limpa e seca.

Todos os cantos vivos que ficarão submersos deverão ser removidos com esmeril ou outros meios, para melhorar a aderência da tinta.

As superfícies de aço carbono deverão ser jateadas até metal quase branco. A limpeza deverá ser igual ou superior à requerida pelos “The Steel Structures Painting Council Surface Preparation Specifications SSPC-SP10-68T, for nº 10 Near – White blast Cleaning”, padrão Sa 2 ½.

5.4.4 Aplicação da Pintura

As superfícies pintadas não deverão apresentar falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidades, ondulações, trincas, marcas de processo de limpeza, bolhas, bem como

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

variações na cor, textura e brilho. A película deverá ser lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios (trincas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades de superfície, receberão especial tratamento, de modo a garantir que elas adquiram uma espessura adequada de pintura.

A pintura será aplicada nas superfícies adequadamente preparadas e livres de umidade.

Excetuando especificações em contrário, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar em contato com as mesmas não deverá ser menor que 7ºC durante a aplicação da pintura, nem após, enquanto a pintura não tiver secado livre ao toque.

A pintura não deverá ser aplicada em superfícies aquecidas por exposição direta ao sol ou outras fontes de calor.

Não deverá ser aplicada pintura nos ambientes onde a umidade relativa do ar seja superior a 85%. Havendo necessidade, a umidade será mantida abaixo deste limite por meio de abrigos e/ou aquecimento durante a pintura e até que a película tenha secado.

A pintura deverá ser usada misturada, aplicada e curada de acordo com as mais recentes instruções impressas do fabricante da tinta. A preparação da superfície será também feita de acordo com tais instruções.

A pintura básica para proteção anticorrosiva das superfícies deverá ser de acordo com a norma SSPC-PS-11-01-68T.

5.4.5 Cuidados com as Superfícies Pintadas

Peças que tenham sido pintadas não deverão ser manuseadas ou trabalhadas até que a película esteja totalmente seca e dura.

Antes da montagem final todas as peças pintadas deverão ser estocadas fora do contato direto com o solo, de tal maneira que seja evitada a formação de águas estagnadas.

5.4.6 Retoques

Sempre que se torne necessário manter a integridade da película de pintura, qualquer contaminação ou deterioração da mesma deverá ser removida, fazendo-se em seguida, retoque com a tinta especificada.

A CONTRATADA fornecerá, junto com cada unidade entregue, as tintas à base de “primers” e as tintas de acabamento necessárias para retocar a pintura eventualmente danificada nas operações de transporte, montagem e instalação.

Salvo especificado em contrário, a quantidade das tintas de retoque será aproximadamente igual a 5% (cinco por cento) do total de cada requerida para a pintura completa de cada unidade de equipamento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.7 Outros Tipos de Proteção

Dependendo da peça, serão aplicados outros tipos de proteção, tais como metalização, zincagem, cromeação, cadmiagem, etc. Cada um destes processos será indicado para os casos aplicáveis nos respectivos desenhos, sendo, contudo sujeitos à autorização da SABESP.

Salvo especificado em contrário, os parafusos, porcas e arruelas planas e de pressão, previstos nos equipamentos sujeitos às intempéries serão zincados a quente de acordo com a norma ASTM A 153, Classe C.

Superfícies de eixos para suporte de rolamentos, engrenagens e outras superfícies que obviamente não devem ser pintadas, deverão ser protegidas contra corrosão com uma camada espessa de graxa ou outro tipo aprovado de proteção antiferruginosa. Esta proteção deverá ser mantida durante todo o período de montagem na obra e deverá ser inspecionada pela SABESP até o Término dos Ensaios de Recebimento Provisório.

5.4.8 Especificações das Tintas

A CONTRATADA entregará à SABESP, cópias das especificações do fabricante das tintas que serão empregadas. Nestas especificações constatará pelo menos o seguinte:

- Tipo e características da tinta de base (“primer”) e da tinta de acabamento, quando for o caso, inclusive as composições em percentual de peso;
- Tipo genérico;
- Condições de limpeza exigidas das superfícies para a aplicação das tintas, para o serviço proposto;
- Tempo de secagem de cada demão antes da aplicação da demão seguinte;
- Tempo para aplicação de demão intermediária, antes que a demão inicial possa ser lixada para permitir aderência adequada da demão final;
- Tempo total de cura antes da exposição a intempéries ou à imersão na água;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Espessura mínima da película seca por demão e total;
- Tipo de aplicação.

5.4.9 Estruturas Metálicas Submersas e Peças em Contato com Atmosfera Corrosiva

Conforme Normas Técnicas SABESP NTS-147 e NTS-157.

5.4.10 Motores, Bombas, Redutores, Ventiladores, Dutos, Tubulações, Conexões, Peças Especiais, Válvulas e Partes Similares

Estes itens, normalmente fornecidos com acabamento de fábrica, deverão receber uma pintura de base e acabamento indicado pelo FABRICANTE, adequado para serviço exposto à intempérie e atmosfera corrosiva.

A pintura será aprovada pela SABESP durante a apresentação do projeto. A cor da tinta de acabamento será definida na época da aquisição.

6. ENSAIOS E INSPEÇÕES

6.1 ENSAIOS E INSPEÇÕES NA FÁBRICA E NA OBRA

6.1.1 Geral

Os ensaios e inspeções serão efetuados pela CONTRATADA com a supervisão/acompanhamento de um inspetor credenciado pela SABESP. A convocação de inspeção e ensaio deverá ser feita com, no mínimo, 10 (dez) dias de antecedência, junto ao inspetor da SABESP.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as facilidades em sua fábrica para uma inspeção pormenorizada dos materiais e trabalhos concernentes, e dará toda a mão-de-obra auxiliar e instrumentação que for necessária à inspeção.

Os materiais aprovados para fabricação deverão ser marcados, para possibilitar sua futura identificação.

Os exames e ensaios de rotina de todos os componentes da encomenda correrão por conta da CONTRATADA, e deverão ser realizados, de preferência, na sua própria fábrica. Esses custos já deverão estar inclusos no custo de cada fornecimento;

Os ensaios e exames de rotina envolvem todos os previstos nas normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI e outras), tais como:

- Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas, etc.) dos materiais aplicados na fabricação;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Ensaios destrutivos;
- Ensaios não destrutivos;
- Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos;
- Verificação do funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares (motores, bombas, etc.);
- Verificação de funcionamento dos conjuntos;
- Verificação do funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica/hidráulica;
- Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.

A CONTRATADA obriga-se a realizar os ensaios e as inspeções definidos nos itens seguintes desta seção em datas pré-estabelecidas junto à SABESP.

A relação dos ensaios e inspeções basear-se-ão nas informações relativas a ensaios e inspeções contidas nas Especificações Técnicas Eletromecânicas, para a verificação da qualidade e desempenho do equipamento.

Para ensaios de tipo e/ou especiais para os equipamentos elétricos, poderão ser aceitos relatórios de ensaios (devidamente Certificados por entidade Credenciadas), como no máximo 5 (cinco) anos, sendo que em caso do fornecedor não possuir tais documentos, o mesmo deverá realizar os ensaios previstos sem ônus à SABESP.

Materiais/equipamentos fabricados no exterior, bem como aqueles de fabricação nacional que tenham alguma etapa de fabricação realizada no exterior, a CONTRATADA deverá prever no fornecimento, os custos das despesas de viagem, traslados e estadia para 2 (dois) inspetores indicados pela SABESP.

Os testes de aceitação em fábrica e em campo relativos a automação deverão ser conforme a Especificação Técnica do projeto de Instrumentação.

6.1.2 Parte Mecânica

a) Ensaios destrutivos

Os corpos de prova para os ensaios mecânicos deverão ser autenticados e acreditados pela SABESP.

OS ensaios de tração e os de dobramento obedecerão às exigências das normas ABNT NBR-6152 e NBR-6155.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Para as chapas e perfilados serão feitos ensaios de tração e dobramento por amostragem, a critério da SABESP, desde que a CONTRATADA não tenha condições de apresentar os certificados emitidos pelo SUBFORNECEDOR ou FABRICANTE.

Os corpos de prova das peças fundidas deverão ser preparados conforme prática usual e autenticados pela SABESP. Os ensaios de tração serão realizados na presença da SABESP. Para as soldas serão feitos ensaios de tração e dobramento de corpos de prova em apenso às soldas, segundo a norma ABNT MB-262 ou equivalente.

b) Ensaios Não destrutivos

Serão empregados os tipos de ensaios que seguem, conforme definido nos roteiros de inspeção:

- Ensaios de dureza;
- Ensaios de ultra-som;
- Ensaios de radiografia ou gamagrafia (os critérios de aceitação das soldas serão conforme a norma ABNT NB-1266 e/ou ASME, seção VIII);
- Ensaios por liquido penetrante ou partículas magnéticas (magnaflux), (os critérios de aceitação das soldas serão baseados nas limitações de trincas ou porosidade permitida pela norma ASME ou outra aplicável).

Serão verificadas as espessuras de camadas protetoras, tais como:

- Cromação e outros processos similares (verificação da camada através de medidor magnético - elcômetro ou outro aparelho indicado);
- Pintura (a demão de pintura básica será verificada antes de aplicação de demão de acabamento; será utilizado medidor magnético - elcômetro).

c) Verificações Dimensionais e de Acabamento
Quando adotado o método de amostragem, os critérios serão regidos pelas normas MIL-STD-105 D.

– Partes Estruturais

Antes da montagem dos elementos mecânicos e elétricos e após a aprovação das soldas, após tratamento térmico e após usinagem final, as partes estruturais serão submetidas a verificação dimensional completa e verificação da acabamento de usinagem.

– Componentes Mecânicos

Os componentes mecânicos principais serão submetidos à inspeção dimensional de acabamento, após a usinagem final, após o tratamento térmico e antes de qualquer montagem, em 100% (cem por cento) dos lotes.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os demais componentes mecânicos, após a usinagem final e antes de qualquer montagem, serão inspecionados, por amostragem. Os Roteiros de Inspeções definirão os componentes mecânicos que serão inspecionados.

– Peças Sobressalentes

Todas as peças sobressalentes serão submetidas à verificação dimensional completa e a ensaios de funcionamento, quando necessário e possível.

– Componentes Básicos

Caso os certificados de ensaios não sejam emitidos por órgão oficial ou entidade aprovada pela SABESP, os ensaios para comprovação das características técnicas serão então realizados na presença da SABESP. Os Roteiros de Inspeções farão referência aos ensaios que forem necessários para os componentes básicos.

6.1.3 Componentes Elétricos

Todos os materiais e componentes estarão sujeitos a inspeção por parte da SABESP, a qualquer tempo e em qualquer lugar, durante a fabricação.

A inspeção final, a aceitação ou rejeição dos materiais deverão ser feitas tão prontamente quanto possível, mas a falta de inspeção e aceitação ou rejeição aos materiais não exime a CONTRATADA de qualquer responsabilidade por tais materiais que não estejam de acordo com estas Especificações.

Os procedimentos para os ensaios e inspeções dos componentes elétricos estão descritos na Especificação Técnica do projeto de Eletricidade.

6.2 ENSAIOS DE RECEBIMENTO

6.2.1 Geral

Todos os ensaios e inspeções na obra serão coordenados pela contratada com participação da SABESP.

Ensaios e inspeções aplicáveis a cada equipamento em particular, são indicados nas respectivas Especificações Técnicas.

A indicação dos ensaios e inspeções, a seguir definidas, é orientativa, podendo a SABESP, caso os resultados dos ensaios iniciais sejam insatisfatórios ou inconclusivos, solicitar uma extensão ou outros tipos de ensaios ou inspeções além dos indicados, para verificar a qualidade ou desempenho dos subsistemas e equipamentos, desde que tais ensaios não afetem as suas características principais.

Estes ensaios adicionais serão feitos mediante prévio acordo entre a SABESP e a CONTRATADA.

Durante os ensaios deverão ser feitas observações para detecção de qualquer defeito no equipamento. Qualquer defeito observado deverá ser corrigido por conta da

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

CONTRATADA e os ensaios serão repetidos até que sejam obtidos resultados satisfatórios.

Se a CONTRATADA não for capaz de demonstrar à SABESP que o equipamento desempenhará satisfatoriamente o serviço para o qual foi projetado, o equipamento poderá ser rejeitado e a CONTRATADA deverá então desmontar e retirar o equipamento, às suas próprias custas e reparar ou substituir os componentes defeituosos. Após os reparos o equipamento deverá ser remontado e uma nova série de ensaios deverá ser executada até que o equipamento esteja em condições de ser aceito.

6.2.2 Ensaios de Recebimento Provisório

Todos os equipamentos, após montados na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga, quando especificado ou exigido por norma técnica aplicável.

Serão comprovadas as características de funcionamento exigidas nas Especificações Técnicas e as fornecidas pela CONTRATADA nos memoriais de cálculo, desenhos, manuais de montagem, manuais de operação e manutenção e nos catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes mecânicos ou elétricos do equipamento trabalham sob condições normais de operação definidas nesses documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

Será verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automatismo.

Durante a instalação do equipamento e execução dos ensaios de recebimento provisório, a SABESP definirá as pessoas que serão instruídas para a operação e manutenção apropriada do equipamento. A CONTRATADA instruirá satisfatoriamente tais pessoas designadas.

6.2.3 Ensaios de Recebimento para Operação

Os ensaios de recebimento para operação serão efetuados assim que condições reais operativas se apresentem para equipamentos que, pela sua função devam ter o seu desempenho comprovado nessa situação, a fim de serem considerados aptos a entrar em fase operativa.

Os ensaios de recebimento provisório poderão para todos os efeitos, ser considerados como sendo os ensaios de recebimento para operação, desde que tenham sido verificados e atingidos os parâmetros operacionais nessa ocasião.

6.2.4 Ensaios de Recebimento Definitivo

Antes do término do período de garantia a SABESP terá o direito de realizar na presença da CONTRATADA os ensaios e inspeções aplicáveis e definidos nesta seção, ou outros que julgar necessários, podendo, inclusive quando o tipo de ensaio o exigir, desmontar parte do equipamento para verificações.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Sendo constatadas alterações nas características de operação, divergências inaceitáveis em relação aos ensaios anteriores, ou em relação às Especificações Técnicas, a CONTRATADA fará as verificações de projeto para determinar as causas das irregularidades, bem como as devidas modificações e/ou correções no equipamento, suportando todos os custos decorrentes, desde que as irregularidades não sejam devidas ao uso incorreto do equipamento, e em seguida, repetirá seus ensaios, até que as irregularidades estejam corrigidas.

Tendo sido satisfatórios os resultados destes ensaios, será emitido o certificado de recebimento definitivo.

7. EMBALAGENS

Os equipamentos e materiais, uma vez aceitos na fábrica pela inspeção, deverão receber embalagens adequadas, de acordo com seu tipo, meio de transporte e destino.

Todas as partes sujeitas a vibração ou pancadas durante o transporte deverão ser travadas ou de outra maneira protegidas de forma a evitar danos ao equipamento durante o transporte.

As partes móveis de qualquer instrumentação também deverão ser travadas a fim de evitar danos durante o transporte.

Os flanges deverão ser protegidos por discos de madeira.

Todas as partes móveis deslizantes de metal deverão ser lubrificadas e protegidas antes do embarque. A lubrificação e a embalagem devem proporcionar uma proteção efetiva contra eventual corrosão resultante de condições climáticas adversas, tendo em vista que o equipamento poderá ficar em pátio, a céu aberto, até a montagem final.

Cada embalagem deverá trazer claramente marcada, porém não se limitando, as seguintes informações:

- Nome do equipamento;
- Número do contrato;
- Item da lista de materiais;
- Número da peça;
- Peso bruto;
- Destino;
- Cliente final: SABESP.

8. TRANSPORTE

O FABRICANTE será responsável pelo transporte e entrega dos equipamentos até o almoxarifado da obra, incluindo seguro, carga e descarga dos mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO

O FABRICANTE deverá colocar à disposição e garantir os serviços relativos a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela CONTRATADA e pela SABESP.

10. GARANTIAS

Os equipamentos, seus componentes e auxiliares deverão ser garantidos, pelo FORNECEDOR, durante um período de 12 (doze) meses após a data de emissão dos certificados de recebimento definitivo da operação ou 24 (36 para etapalização) meses (vinte e quatro) meses da data de entrega final dos equipamentos, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

As garantias deverão cobrir quaisquer deficiências de projeto, fabricação ou desempenho dos mesmos.

Em caso de falhas durante o período de garantia, o FABRICANTE se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos, sem ônus de qualquer espécie para a SABESP.

Se quaisquer umas das peças apresentarem defeitos por falhas de projeto, o FABRICANTE se obriga a substituir a peça em todos os equipamentos fornecidos, sem ônus de qualquer espécie.

No caso de falhas e/ou defeitos por processo de fabricação e/ou de materiais, com falhas, o FABRICANTE deverá verificar todas as unidades nas quais conste essa peça e, após análise, proceder à troca, se necessário, sem ônus de qualquer espécie à SABESP.

10.1 GARANTIA DE DESEMPENHO

Considera-se operação satisfatória desde que todos os componentes sem nenhuma exceção, funcionem PELO PERÍODO DE PRÉ-OPERAÇÃO sem nenhum problema, CONFORME DETERMINADO NA ET-BAR-GL-G-5001, salvo quando indicado em contrário na especificação de cada equipamento, tendo sido feitas todas as medições de campo. Portanto a CONTRATADA deverá solicitar da SABESP um documento informando a data de entrega em operação, e após, o certificado de operação satisfatória.

Durante o período de garantia o FABRICANTE deverá repor qualquer componente, às suas expensas, que porventura avariar, mantendo o estoque de peças sobressalentes sem alteração.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O FABRICANTE deverá prorrogar o prazo de garantia por 12 (doze) meses, toda vez que um componente venha a sofrer avaria durante o prazo de garantia vigente.

Como garantia de desempenho o FORNECEDOR deverá atender o solicitado nas Especificações Técnicas de cada item, mas de modo geral deverão ser garantidos, no mínimo, os seguinte itens:

- Para bombas deverão ser garantidos os pontos de vazão e altura manométrica solicitados;

- Para equipamentos como pontes rolantes, monovias, talhas, deverá ser garantida a capacidade de carga e velocidades de operação dos mesmos;

- Para os misturadores a capacidade de agitação expressa pelo gradiente de velocidade;

- Para os removedores de lodo deverá ser garantida a capacidade de remoção do lodo de fundo e escuma superficial de acordo com a especificação.

Demais garantias de desempenho deverão estar na faixa de aceitação explícitas na proposta, tais como garantia contra cavitação, ruído, vibração etc.

O FORNECEDOR deverá ser responsável pela garantia de desempenho do sistema inteiro objeto desta licitação, obedecendo no mínimo, os documentos técnicos constantes do edital de licitação.

Qualquer alteração de fornecimento condiciona a apresentação de desenhos de implantação do sistema modificado, sendo que qualquer alteração do projeto estrutural e arquitetônico licitado deve ficar a cargo do fornecedor e deverá ser previamente negociado com a SABESP.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA VÁLVULAS, TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS – 2ª ETAPA

ET-BAR-GL-M-5002
REVISÃO 03

JULHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA VÁLVULAS, TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS – 2ª ETAPA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fabricação, materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Válvulas, Tubulações, Conexões e Acessórios** a serem instalados na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS VÁLVULAS

2.1. VÁLVULAS DE FERRO FUNDIDO

2.1.1 Válvula Gaveta Série Métrica

Serão utilizadas no sistema de água de utilidades; serão do tipo gaveta, com corpo, tampo e cunha em ferro fundido dúctil ASTM A-536 Gr.65-45-12, haste em aço inoxidável AISI 304 não ascendente com rosca interna, porca de manobra em bronze SAE 64, anéis de vedação do corpo e cunha em bronze fundido ASTM B62, tampa aparafusada ao corpo em junta de borracha, parafusos em aço galvanizado ou cadmiado, gaxetas de amianto grafitado ou borracha sintética, extremidades flangeada conforme NBR 7675. Acionamento manual (limitado ao esforço máximo de 30 Kgf) ou por redutor através de volante. Pressão de trabalho PN.10.

2.1.2 Válvula de Retenção Tipo Portinhola Única

Serão utilizadas em linhas que conduzem esgoto. Serão Válvulas de retenção horizontal, corpo, tampa e portinhola em ferro fundido dúctil ASTM A-536 Gr.65-45-12, eixo de fixação da portinhola em aço inoxidável AISI 304, guarnição em couro impregnado, extremidades flangeadas conforme NBR 7675. Pressão de trabalho PN10.

2.1.3. Válvula de Retenção tipo Dupla Portinhola

Serão utilizadas no sistema de água de utilidades e terão 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 e vedação em BUNA-N, construção do tipo Wafer para instalações entre flanges, com dimensões e furações de acordo com a norma NBR 7675.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os tirantes necessários para sua montagem na tubulação devem ser de aço cadmiado ou galvanizado e fazem parte do fornecimento da válvula.

2.1.4 Válvula Borboleta

- Para diâmetros até 600 (mm)

Terão corpo em ferro fundido ASTM A 48, disco em ferro fundido dúctil ASTM A - 536 Gr 65-45-12, eixo de fixação do disco em aço inoxidável AISI 304, parafusos em aço inoxidável 304 vedação em buna N, construção do tipo wafer para instalação entre flanges, exceto quando indicado ao contrário nos desenhos de projeto, com dimensões e furação de acordo com a Norma NBR 7675, acionamento através de alavanca (limitado ao esforço máximo de 30 Kgf) ou através de caixa de redução com volante. Pressão de trabalho: PN.10.

Os tirantes necessários para sua montagem na tubulação devem ser de aço cadmiado ou galvanizado

- Para diâmetros superiores a 600 (mm)

Todas as válvulas borboleta com diâmetro superior a 600mm serão com flanges, assim como as válvulas borboleta com diâmetro igual ou inferior a 600mm quando indicado nos desenhos de projeto.

As válvulas borboleta deverão atender às recomendações das Normas AWWA-C504 para válvulas borboleta de assento de borracha, salvo onde modificadas ou aqui suplementadas.

O corpo da válvula flangeada deverá ser de ferro fundido, obedecendo à ASTM A-126, Classe B, com a câmara de gaxeta fundida conjuntamente, ou de ferro fundido dúctil conforme a Norma NBR 7663 da ABNT.

O disco da válvula deverá rodar 90 graus entre a posição completamente aberta a completamente fechada.

A sede de vedação das válvulas poderá ser instalada no disco ou no corpo da válvula. A sede de vedação deverá ser fixada firmemente de modo a ficar imóvel para todas as condições de operação. A junta de vedação deverá ser de borracha natural ou sintética adequada ao tipo de aplicação prevista. A sede de vedação deverá ser de aço inoxidável AISI 316, removível sem necessidade de retirar o disco, no caso de válvulas com diâmetro superior a 250 mm.

Se a sede de vedação for instalada no disco este deverá ser de ferro fundido, conforme ASTM A 48 - Classe 40, ou de ferro dúctil, conforme ASTM A 536, grau 60-40-18.

Se a junta de vedação for instalada no corpo da válvula, o disco deverá ser de ferro fundido, conforme ASTM A 48 - Classe 40, ou de ferro dúctil, conforme ASTM A 536, grau 60-40-18, com anel externo de aço inoxidável AISI 316. O

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

referido anel externo pode ser fixado ao disco mecanicamente, soldado ou através de um processo de retração térmica.

Os eixos da válvula poderão ser inteiriços, estendendo-se através do disco da válvula, ou bipartidos, encaixando-se nos cubos dos discos, e deverão ser de aço inoxidável AISI 304.

Os acessórios do eixo, pinos, arruelas, porcas, etc., deverão ser de aço inoxidável tipo AISI 304.

A vedação do eixo será por gaxeta e preme-gaxeta. Os estojos e porcas serão de bronze. A gaxeta será do tipo V bipartido e auto-ajustável.

Todas as válvulas serão equipadas com mostrador para indicar a posição do disco.

Os corpos de válvulas terão flanges conforme Norma NBR 7675 da ABNT (equivalente à Norma ISO-2531/PN-10).

Salvo indicação em contrário nos desenhos, as válvulas menores que 200 mm deverão ser do tipo alavanca e as de 200 mm e maiores deverão ser do tipo engrenagem.

Os operadores manuais serão do tipo de alavanca, volante simples ou de corrente, com engrenagem sem fim, projetados de modo que a força de não mais de 18 kgf produza o torque necessário para operar a válvula sob a pressão e velocidade da linha. Os cabos de alavanca e operadores de engrenagem serão do tipo de travamento, para impedir que o disco da válvula escorregue ou flutue quando estiver em qualquer posição intermediária entre aberta e fechada. Os operadores manuais em válvulas localizadas 2 metros acima do piso serão acionados por volante de corrente, com corrente suficientemente longa para atingir 1 metro acima do piso. Os operadores manuais do tipo engrenagem serão permanentemente lubrificados, totalmente embutidos, com suportes ajustáveis para posição aberta e fechada, a fim de impedir sobre esforço em qualquer direção.

Os operadores de válvulas serão fornecidos completos com as válvulas, conforme esta Especificação.

2.1.5 Válvulas Macho

Deverão ser de ação excêntrica de duas vias, com corpo e macho em ferro fundido ASTM A 126, Classe B, macho não lubrificado revestido com neoprene, assento soldado de níquel em teor não inferior a 90%.

Os mancais inferior e superior deverão ser providos de buchas de aço inoxidável permanentemente lubrificadas.

O engaxetamento deverá ser ajustável, com anéis de BUNA-N, Classe 125 lbs.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As dimensões face a face deverão estar de acordo com as Normas AWWA C 504/C 507, e as extremidades flangeadas conforme Norma NBR 7675 da ABNT (equivalente à Norma ISO-2531/PN-10).

Até o diâmetro de 150 mm, a operação será manual através de alavanca; acima de 150 mm, a operação será manual com volante e caixa de engrenagem tipo rosca sem fim. A caixa de engrenagem deverá ser provida de travas ajustáveis nas posições “aberta” e “fechada” e de indicador da posição do disco.

Os operadores manuais em válvulas localizadas 2 metros acima do piso serão acionados por volante de corrente, com corrente suficientemente longa para atingir 1 metro acima do piso. Os operadores manuais do tipo engrenagem serão permanentemente lubrificados, totalmente embutidos, com suportes ajustáveis para posição aberta e fechada, a fim de impedir sobre esforço em qualquer direção.

Os operadores de válvulas serão fornecidos completos com as válvulas, conforme esta Especificação.

2.1.6 Ventosas

- Características Construtivas

As ventosas serão do tipo dupla função para a retirada de ar e quebra vácuo em tubulações com esgoto bruto ou lodo de esgoto gerado no processo de tratamento.

As ventosas deverão admitir pressão de trabalho de até 15 BAR e serão dotadas de entradas de água limpa para permitir a limpeza interna.

As conexões serão flangeadas conforme Norma ABNT NBR 7675 (equivalente à Norma ISO-2531/PN-10).

Os materiais de construção são de responsabilidade do fornecedor e serão submetidos a aprovação da SABESP.

2.1.7 Válvulas de Retenção Tipo Portinhola Basculante

As válvulas de retenção tipo basculante serão instaladas nas tubulações de descarga das bombas das elevatórias de retorno de lodo, serão de ferro fundido com extremidades flangeadas.

Características Construtivas:

- Corpo

Corpo de ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012 ou equivalente, com extremidades flangeadas, flanges NBR 7675 (ISO 2531) PN.10.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Portinhola

Corpo único de ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, com anel de vedação de borracha Buna N e anel de fixação de ferro fundido, podendo ser de aço inoxidável ASTM A351 (ou similar), bem como de aço liga revestido de elastômero.

- Eixo

Aço inox AISI 304 com buchas de teflon e bronze.

- Sede de vedação

Sede de vedação de aço inox AISI 304 no corpo da válvula, ou de elastômero, de acordo com a concepção construtiva da portinhola.

- Pintura

Revestimento com epóxi poliamida interna e externamente.

2.2. VÁLVULAS DE PLÁSTICO

2.2.1 Válvulas Esfera

As válvulas esfera serão de acionamento manual por alavanca, com extremidades flangeadas ou roscadas de acordo com as indicações nos desenhos de projeto.

Quando flangeadas, as dimensões dos flanges deverão obedecer a norma NBR 7675 e quando roscadas, as mesmas deverão obedecer ao padrão BSP.

O corpo, esfera e alavanca serão em polipropileno, classe PN-10 com vedação através de anel O'Ring.

2.2.2 Válvulas de Retenção

As válvulas de retenção terão corpo e portinhola em polipropileno e vedação através de anel O'Ring.

As extremidades serão flangeadas ou roscadas de acordo com as indicações nos desenhos de projeto.

Quando flangeadas, as dimensões dos flanges deverão obedecer a norma NBR 7675 e quando roscadas, as mesmas deverão obedecer ao padrão BSP.

A classe de pressão é PN-10.

2.3 VÁLVULAS DE BRONZE

Todas as válvulas de bronze, tipo gaveta, globo e retenção, serão de bronze ASTM B62, com tampa parafusada ou roscada, acionamento manual por volante, extremidade flangeada ou roscada de acordo com as indicações nos desenhos de projeto.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Quando flangeadas, as dimensões dos flanges deverão obedecer a norma NBR 7675 e quando roscadas, as mesmas deverão obedecer ao padrão BSP.

A classe de pressão é PN-10.

2.4 ATUADORES MOTORIZADOS

2.4.1 Generalidades

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para o fornecimento e a fabricação de atuadores motorizados.

Normas:

Normas brasileiras

- NBR - 7094 - Máquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução - Especificação
- NBR - 5383 - Máquinas Polifásicas de Indução - Método de Ensaio
- NBR - 6146 - Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção
- NBR - 6808 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão

Normas internacionais

Qualquer item do projeto e da construção dos acionamentos elétricos não coberto suficientemente por normalização da ABNT deverá atender as prescrições das seguintes normas internacionais:

AWWA - American Water Works Association
ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
NEMA - National Electrical Manufacturers' Association
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
AGMA - American Gear Manufacturers Association
ASME - American Society of Mechanical Engineers
AWS - American Welding Society
IEC - International Eletrotechnical Commission
DIN - Deutsche Industrie Normen
VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker

Na impossibilidade desse atendimento, deve então obedecer às normas oficiais do país de origem da tecnologia seguida pelo fabricante, as quais devem ser discriminadas em documentação enviada juntamente com a proposta.

Sempre que os requisitos das especificações técnicas forem mais restritivos que os estipulados pelas normas mencionadas, deverão prevalecer os das especificações.

A proponente deverá indicar claramente em sua proposta, todos os pontos que apresentarem discordância destas especificações, identificando os itens e apresentando sua justificativa.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O grau de proteção dos atuadores será mínimo IP67 E IP68, conforme local de instalação (inundável).

Os materiais a serem utilizados na fabricação do acionamento elétrico, atendendo às especificações, deverão ser detalhados pelo fabricante e descritos na proposta.

2.4.2 Características gerais

Os acionamentos elétricos deverão ser fornecidos completos, com o motor elétrico, com uma caixa de redução ou de engrenagens, com contato limitador de torque, para interromper o circuito quando a carga de assentamento é desenvolvida no mecanismo de operação nas posições limites, com contatos para interromper o circuito de alimentação quando a válvula é movida para as posições limites, e com blocos terminais. Devem ser fornecidos completos com todos os acessórios, equipamentos e materiais especificados, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento dos acionamentos.

O fornecimento deverá incluir também as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais, que a proponente julgar necessários para a manutenção.

Todas as partes da válvula deverão ser cuidadosamente usinadas, usando-se gabaritos de modo que as peças iguais possam ser intercambiáveis.

2.4.3 Características construtivas

O acionamento elétrico deverá ser projetado para ser acoplado ao atuador da válvula, de forma que possa desassentar e abrir ou fechar, e assentar a válvula acionada, sob as condições mais adversas a que a válvula possa estar sujeita.
O conjunto acionamento elétrico e dispositivo mecânico da válvula, deverá ser capaz de fechar a válvula, partindo da posição totalmente aberta e com a vazão máxima especificada, e terminando com o diferencial de pressão igual à pressão de fechamento especificada.

2.4.4 Caixa de redução

A rotação do motor deverá ser diminuída através de uma caixa de redução e poderá ser transmitida ao dispositivo de saída, por intermédio de engrenagens consecutivas, sendo necessária a presença de um par coroa-fuso-sem fim, auto-travável em qualquer ponto do curso de operação da válvula, dimensionado para 200% no mínimo, da máxima carga de operação normal prevista.

Todo o conjunto deve ser projetado com um mínimo de jogo no sistema de engrenagens, para limitar qualquer possibilidade de vibração, devido à flutuação ou reversão de carga.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

2.4.5 Haste de acionamento

A haste de acionamento deverá ser feita de material de alta qualidade, resistente à corrosão e com acabamento superficial adequado.

2.4.6 Caixas

As caixas do acionamento elétrico poderão ser de ferro fundido cinzento ou chapa de aço soldada e tratada superficialmente, de construção rígida, capazes de suportar e transmitir com segurança, todas as forças e cargas geradas pelos esforços internos do engrenamento, e forças nas partes de fixação, deverão ainda ser totalmente fechadas, evitando tanto vazamento de óleo, como entrada de água (instalações passíveis de inundação).

Os acionamentos elétricos deverão possuir mancais construídos com alta precisão, de forma a assegurar perfeito alinhamento dos eixos e um baixo nível de ruído.

Os acionamentos elétricos poderão ser fornecidos com um compensador de dilatação, que permitirá a dilatação dos componentes da válvula, sem causar danos ao conjunto, acionamento elétrico e válvula

2.4.7 Refrigeração

O calor gerado no acionamento deverá, em geral, ser dissipado para o ambiente pela superfície do acionamento.

2.4.8 Lubrificação

Os acionamentos elétricos deverão ser fornecidos com lubrificação, por banho de óleo.

2.4.9 Operação manual

O acionamento elétrico deverá possuir uma alavanca ou volante para operação manual do conjunto, quando ocorrer falha do sistema elétrico, ou para pequenos deslocamentos.

Um dispositivo mecânico tipo embreagem permitirá o acoplamento do eixo de saída, para operação através do motor, ou ao volante para operação manual. Pressionando-se a alavanca com o motor desligado, é possível desengatar o acionamento elétrico e engatar o volante.

A operação inversa ocorrerá automaticamente sempre que se ligar o motor, acarretando preponderância do acionamento elétrico, sobre o manual.

Desta forma, o volante elétrico é automaticamente desacoplado e permanece estacionário, quando o motor estiver operando, protegendo o operador.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O dispositivo mecânico ligado ao volante deverá permitir operação manual da válvula mesmo em caso de quebra ou dano às engrenagens da redução primária.

Tempo de abertura
A velocidade de abertura da válvula, quando é operada pelo motor, depende da rotação do mesmo e da relação de redução do conjunto de engrenagens. Para se determinar uma combinação adequada dos parâmetros supracitados, o tempo de abertura da válvula deverá ser da ordem de 1 minuto.

2.4.10 Características elétricas

O acionamento elétrico poderá ser empregado para abrir, fechar ou regular a abertura de válvulas.

O acionamento elétrico deverá ser fornecido completo com o motor elétrico, borneiras, contatos e etc, para ser ligado a um painel local ou a um sistema de supervisão e controle remoto.

Classificação de área quanto à aplicação de materiais elétricos:

- NEC – (National Electrical Code) – Classe I, Grupo D, Div. 1
- ABNT – Grupo IIA, Classe de Temperatura 3.

2.4.11 Dispositivo limitador de torque

O acionamento elétrico deverá possibilitar a abertura, o fechamento ou a regulação da abertura da válvula; e limitar o torque e a pressão da carga através de um dispositivo limitador de torque. Como resultado, as partes componentes da válvula serão protegidas contra a sobrecarga, assentamento impróprio e obstruções aleatórias.

Este dispositivo limitador consiste de um dispositivo mecânico, com ajuste regulável, que previne a operação da válvula além do ponto ajustado, caso falhe o desligamento, tanto na abertura como no fechamento da válvula. Estes dispositivos poderão ser ajustados em cada posição limite da trajetória da válvula. Depois de ajustados, deverão permitir o bloqueio da posição ajustada, através de algum dispositivo no interior da caixa de proteção.

2.4.12 Motor elétrico

O conjunto deverá ser acionado preferencialmente, por um motor elétrico com rotor em gaiola trifásico.

Um motor elétrico, de corrente contínua, poderá ser acoplado ao eixo do acionamento, para possibilitar a operação de emergência caso seja solicitado.

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão : 440 V;
- freqüência nominal : 60 Hz.

2.4.13 Instrumentação e Controle

Os atuadores elétricos deverão possuir chave seletora para operação "local/remota", e permitir comandos pelo Sistema de Supervisão e Controle SCADA. Para isso, deve possuir bornes para os seguintes sinais e comandos:

. Válvula aberta – contato seco 220 Vac
. Válvula fechada – contato seco 220 Vac
. Torque alto na abertura – contato seco 220 Vac
. Torque alto no fechamento – contato seco 220 Vac
. Chave Seletora na posição Local – contato seco 220 Vac
. Chave Seletora na posição Remoto – contato seco 220 Vac
. Comando Abrir - Tensão 220 Vac
. Comando Fechar - Tensão 220 Vac
. Comando Parar - Tensão 220 Vac

2.4.14 Acabamento das superfícies metálicas

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

2.5 VÁLVULAS MOTORIZADAS

2.5.1 VÁLVULAS DE CONTROLE DE VAZÃO

As válvulas de controle de vazão funcionam em conjunto com um medidor de vazão tendo sua abertura posicionada em função da variável de processo a ser controlada. O quadro a seguir apresenta as principais características operacionais das válvulas a serem fornecidas.

a) Tanques de Aeração

Códigos:	111-SAT-1A-FVC-01
	111-SAT-1B-FVC-01
	111-SAT-2A-FVC-01
	111-SAT-2B-FVC-01
	111-SAT-3A-FVC-01
	111-SAT-3B-FVC-01
	111-SAT-4A-FVC-01
	111-SAT-4B-FVC-01
Tipo:	Borboleta
Diâmetro:	600 mm
Função:	Moduladora – controle de vazão
Instalação:	Aérea – ao tempo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Fluído: Ar de Processo - A
Vazão Normal: 6,14 m³/s
Vazão Máxima: 7,14 m³/s
Pressão: 11 PSIg
Quantidade: 08 conjuntos

b) Decantadores Secundários

Códigos: FST-FCV-02 e FST-FCV-03

Tipo: Borboleta
Diâmetro: 200 mm
Função: Moduladora – controle de vazão
Instalação: Abrigada
Fluído: Excesso de lodo - WSL
Vazão máxima: 235 m³/h
Vazão Mínima: 168 m³/h
Pressão de montante: 12,85 mca
Quantidade: 02 conjuntos

2.5.2 VÁLVULAS ON-OFF

Fornecida com Atuador Elétrico, conforme item 2.4.13.

DECANTADORES PRIMÁRIOS

Código	Diâmetro (mm)	Tipo de Válvula	Função
PST-MV-12 a 20	150	Macho	On-Off
PST-MV-23 a 31	150	Macho	On-Off
PST-MV-34 a 42	150	Macho	On-Off

DECANTADORES SECUNDÁRIOS

Código	Diâmetro (mm)	Tipo de Válvula	Função
111-FTG-7-MV-1A	1000	Borboleta	On-Off
111-FTG-7-MV-1B	1000	Borboleta	On-Off
111-FTG-7-MV-1C	1000	Borboleta	On-Off
111-FTG-7-MV-2A	800	Borboleta	On-Off
111-FTG-7-MV-2B	800	Borboleta	On-Off
111-FTG-7-MV-2C	800	Borboleta	On-Off
111-FST-7A-MV-01	400	Macho	On-Off
111-FST-7B-MV-01	400	Macho	On-Off
111-FST-7C-MV-01	400	Macho	On-Off
111-FST-MV-04	150	Macho	On-Off
111-FST-MV-05	150	Macho	On-Off
111-FTG-8-MV-1A	1000	Borboleta	On-Off

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Código	Diâmetro (mm)	Tipo de Válvula	Função
111-FTG-8-MV-1B	1000	Borboleta	On-Off
111-FTG-8-MV-1C	1000	Borboleta	On-Off
111-FTG-8-MV-2A	800	Borboleta	On-Off
111-FTG-8-MV-2B	800	Borboleta	On-Off
111-FTG-8-MV-2C	800	Borboleta	On-Off
111-FST-8A-MV-01	400	Macho	On-Off
111-FST-8B-MV-01	400	Macho	On-Off
111-FST-8C-MV-01	400	Macho	On-Off
111-FST-MV-05	150	Macho	On-Off
111-FST-MV-06	150	Macho	On-Off

DESAGUAMENTO DO LODO

Código	Diâmetro (mm)	Tipo de Válvula	Função
DML-VGL-01	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-04	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-05	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-06	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-07	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-10	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-11	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-12	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-13	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-14	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-15	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-16	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-19	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-20	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-21	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-22	250	Esfera	On-Off
DML-VGL-25	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-26	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-27	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-28	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-31	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-32	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-33	75	Esfera	On-Off
DML-VGL-34	75	Esfera	On-Off

As caixas de comando local (QCL) deverão ter grau de proteção IP67 e ser instaladas em local de fácil acesso para o operador, não necessariamente próximo do atuador e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional.

O fabricante do atuador deverá fornecer os cabos de ligação entre o QCL e o atuador, independentemente das distâncias entre os mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os quadros de comando e componentes internos dos atuadores deverão ser fornecidos com resistência de aquecimento em 220V e bornes respectivos para ligação ao PCM.

As válvulas controladoras (FCV) e seus transmissores de posição e posicionador deverão trabalhar com sinais de 4-20mA (24Vcc).

Os atuadores e motores dos atuadores, deverão ser fornecidos com as plaquetas de identificação, com o mesmo grau de proteção, classe F, fator de serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, sobre-elevação B, não ventilado e com proteção térmica.

Para o fornecimento do painel de comando dos atuadores, deverá ser utilizado como referência a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

As demais válvulas dos Decantadores Primário e Secundário deverão ser fornecidas com acionamento incorporado as válvulas.

3. DIFUSORES DE BOLHAS GROSSAS

Nos canais aerados, e quando indicado nos desenhos de projeto, serão instaladas descidas de ar de aço inoxidável equipadas com difusores de ar de bolhas grossas.

Os difusores serão do tipo bolha grossa, fabricados em EPDM, montados sobre uma base de PVC e fixado através de reentrâncias devidamente projetadas. O difusor deverá abrir automaticamente com a pressão de ar e fechar com a interrupção do fornecimento de ar, impedindo a entrada do esgoto na tubulação.

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vazão de ar:

- Mínima: 0,020 m^3/min
- Máxima: 0,425 m^3/min

Perda de Carga:

- Mínima: 50,8 mm H_2O
- Máxima: 241,3 mm H_2O

4. ASPERSORES DE ÁGUA DE QUEBRA ESPUMA

Nos canais aerados e no interior dos tanques, conforme indicado nos desenhos do projeto, será implantado um sistema de água de quebra espuma. Os bocais dos aspersores serão acoplados nas tubulações de água de serviço através de buchas de redução, o diâmetro dos bocais será de ¼" com extremidade rosqueada tipo NPT. Os aspersores serão providos de contrapeso que age de dupla forma na operação dos mesmos:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Contrapeso livre: funcionamento normal com jato sob forma de “spray”

- Contrapeso levantado: funcionamennto eventual para autolimpeza do bocal ou ação localizada do jato

Os bocais e os contrapesos serão fabricados em bronze.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS TUBULAÇÕES E CONEXÕES

5.1 TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE AÇO CARBONO

5.1.1 Tubos

Diâmetros até 12"- aço carbono preto sem costura, dimensões conforme ANSI B-36.10, ASTM 120 SCH 40, extremidades biseladas para solda.

Diâmetro igual ou maior de 12” - aço carbono preto, espessura STD, dimensões conforme AWWA C-200, espessura mínima aceitável de ¼”, extremidades biseladas para solda. ASTM A-283 Gr D,

5.1.2 Conexões

Até 12” - aço carbono preto, ASTM 120 SCH 40, dimensões conforme ANSI B-16.9, extremidades biseladas para solda .

Igual ou maior de 12” - fabricadas a partir de tubo de aço carbono preto, dimensões conforme AWWA C- 208/83, ASTM A-283 Gr D, extremidades biseladas para solda.

5.1.3 Flanges

Até 12" - aço carbono forjado, tipo sobreposto (slip-on), STD, classe de pressão 150, face plana, ASTM A-105.

Igual ou maior de 12” - aço carbono, tipo sobreposto, conforme AWWA C- 207 classe B, ASTM A-36ou ASTM A-283 Gr D.

5.1.4 Juntas de Desmontagem.

As juntas de desmontagem serão do tipo axialmente travadas para utilização em conexões flangeadas e deverão apresentar as seguintes características:

- Corpo, contraflange e pistão fabricados em aço carbono soldado para diâmetros de 100 a 250 mm e em ferro fundido dúctil para diâmetro de 300 a 1.400 mm.

- Tirantes e porcas em aço carbono galvanizado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Anel de vedação em neoprene.

- Revestimento em epoxi poliamida.

O Gabarito de furação será conforme Norma ABNT NBR 7675.

5.1.5 Revestimentos

- Revestimento Interno

Com exceção das tubulações de ar de processo, todas as demais tubulações de aço carbono serão revestidas com primer de secagem rápida segundo a Norma AWWA-203 tipo B, seguido de esmalte betuminoso tipo 2, temperatura normal, segundo AWWA-203, com espessura de 3/32” + 1/32”.

- Revestimento Externo

. Para tubulação aérea conforme especificação SABESP E-0100-400-E46

. Para tubulação enterrada conforme especificação SABESP E-0100-400-E45.

. Para tubulação abrigada conforme especificação SABESP E-0100-400-E47.

As tubulações enterradas serão revestidas com as seguintes proteções, descritas em ordem de aplicação:

- primer secagem rápida AWWA -203 tipo B

- Esmalte betuminoso tipo 2, temperatura normal, AWWA C-203, espessura 3/32” + 1/32”.

- Véu de fibra de vidro reforçado, espessura aproximada 0,018”AWWA C-203

- Esmalte betuminoso tipo 2, temperatura normal AWWA C-203, espessura mínima de 1/32”.

- filtro de linter celulose conforme AWWA D-227.

- Caiação - fórmula de acordo com AWWA C-203.

5.2 TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE AÇO INOXIDÁVEL

5.2.1 Sistemas de Aeração (canais) e Linhas de Recalque de Lodo.

5.2.1.1 Tubos

Diâmetros até 12"- aço inoxidável AISI 304 com costura, espessura STD, dimensões conforme ANSI B-36.10, extremidades biseladas para solda.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2.1.2 Conexões

Até 8” - aço inoxidável AISI 304, espessura STD, dimensões, conforme ANSI B-16.9, extremidades biseladas para solda .

Igual ou maior de 8” - fabricadas a partir de tubos de aço inoxidável, espessura STD, dimensões conforme AWWA C- 208/83, extremidades biseladas para solda.

5.2.1.3 Flanges

Até 12" - aço inoxidável forjado, tipo sobreposto (slip-on) ou com pescoço, STD, classe de pressão 150, face plana, AISI 304.

5.2.1.4 Revestimentos

Os tubos e conexões de aço inox para os sistema de aeração não terão nenhum tipo de revestimento.

Os tubos e conexões de aço inox para as linhas de recalque de lodo adensado e digerido não terão nenhum tipo de revestimento. Externamente terão isolamento térmico conforme especificação ET-BAR-GL-M-5013.

Os tubos e conexões de aço inox para as linhas de recalque de lodo desidratado não terão nenhum tipo de revestimento.

As ligações entre os constituintes das tubulações serão obtidos por soldagem elétrica, arco protegido ou arco submerso e serão executados com mão de obra qualificada, observando as prescrições constantes da ABNT-MB-262 e os casos omissos da AWWA-C-206. Os eletrodos para solda e materiais de adição deverão obedecer a ABNT-EB-79 ou ASTM-A-223.

Todas as soldas internas deverão estar isentas de rebarbas, saliências ou projeções ásperas.

As soldas externas finais de fábrica serão polidas com escova de aço e tratadas a ácido (passivating).

As juntas de expansão serão do tipo corpo central, com anéis de vedação de borracha e contra-flanges de aperto com parafusos. Os anéis centrais e seguidores serão de aço inoxidável, tipo 304-L. Os parafusos serão de aço inoxidável, tipo 304, com porcas de aço inoxidável, série 400, para prevenir desgaste.

Todos os tubos deverão ser inspecionados pelo Fornecedor na fábrica, sendo de sua responsabilidade a qualidade dos tubos fornecidos. Serão rejeitados os alimentadores que não satisfizerem às Especificações Técnicas.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2.2 Sistema Principal de Aeração – Ar de Processo.

Compreende as tubulações de aço inoxidável para alimentação e distribuição de ar de processo para o sistema de aeração de bolhas finas dos tanques de aeração. A espessura de parede das tubulações indicada nos desenho de projeto deverá ser ratificada pelo fornecedor do sistema após a elaboração dos respectivos estudos de flexibilidade a cargo do mesmo.

5.2.2.1 Tubos

Aço inoxidável AISI 304 com costura, espessura STD, dimensões conforme ANSI B-36.10, extremidades biseladas para solda.

5.2.2.2 Conexões

Fabricadas a partir de tubos de aço inoxidável, espessura STD, dimensões conforme AWWA C- 208/83, extremidades biseladas para solda.

5.2.2.3 Flanges

Aço inoxidável AISI 304 forjado, tipo sobreposto (slip-on) ou com pescoço, STD, classe de pressão 150, face plana.

5.2.2.4 Revestimentos

Os tubos de aço inox não terão nenhum tipo de revestimento

As ligações entre os constituintes das tubulações serão obtidos por soldagem elétrica, arco protegido ou arco submerso e serão executados com mão de obra qualificada, observando as prescrições constantes da ABNT-MB-262 e os casos omissos da AWWA-C-206. Os eletrodos para solda e materiais de adição deverão obedecer a ABNT-EB-79 ou ASTM-A-223.

Todas as soldas internas deverão estar isentas de rebarbas, saliências ou projeções ásperas.

As soldas externas finais de fábrica serão polidas com escova de aço e tratadas a ácido (passivating).

As juntas de expansão serão do tipo corpo central, com anéis de vedação de borracha e contra-flanges de aperto com parafusos. Os anéis centrais e seguidores serão de aço inoxidável, tipo 304-L. Os parafusos serão de aço inoxidável, tipo 304, com porcas de aço inoxidável, série 400, para prevenir desgaste.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Identificação	JE-001	JE-002	JE-003	
Linha / Nó	Φ 96" / 10010	Φ 92" / 11010	Φ 80" / 12010	
Tipo	SIMPLES	SIMPLES	SIMPLES	
Coeficientes de rigidez				
- axial (N/cm)	9702	9310	6370	
- transversal (N/cm)	1431780	113778	597310	
- angular (N/º)				
- torção (N/º)				
Área efetiva (cm2)	47886	44012	34470	
Força devido à pressão (N)				
Força devido ao atrito (N)				
Deslocamento máximo (mm)	82	99	99	
Comprimento face-a-face (mm)	500	500	500	

Todos os tubos deverão ser inspecionados pelo Fornecedor na fábrica, sendo de sua responsabilidade a qualidade dos tubos fornecidos. Serão rejeitados os alimentadores que não satisfizerem às Especificações Técnicas.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3 TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE AÇO CARBONO GALVANIZADO

5.3.1 Tubos

Os tubos de aço carbono galvanizado deverão atender às prescrições das normas pertinentes da ABNT, quanto à qualidade do material, dimensões e fabricação, com classe de pressão PN-10, equivalente à classe 150 lb/pol2.

Deverão ter extremidades roscadas, com rosca tipo BSP.

5.3.2 Conexões

As conexões serão de ferro maleável, classe PN-10, com roscas tipo BSP.

5.4 TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento dos tubos e conexões de ferro fundido deverão atender às seguintes especificações e métodos da ABNT:

EB-303 - Tubos de ferro fundido centrifugado para canalizações sob pressão.

NBR-6152 - Determinação das propriedades mecânicas a tração de materiais metálicos.

NBR-6394 - Determinação da dureza Brinell de materiais metálicos.

NBR-7560 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados.

NBR-7561 - Tubos de ferro fundido centrifugado com ensaio de pressão interna.

NBR-7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.

NBR-7675 - Conexão de ferro fundido dúctil.

Os tubos de ponta e bolsa, junta elástica, classe K-7, K-9 e K-12 deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil centrifugado.

Revestimento interno feito de argamassa de cimento, aplicada por centrifugação, sendo o cimento empregado de alto teor de alumina.

O revestimento externo será de pintura betuminosa anticorrosiva.

Pintura com epoxi na ponta e no interior da bolsa.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A tolerância de massas para tubos é de 8% para os diâmetros de 50 a 200 mm e 5% para os diâmetros de 250 a 120 mm.

Para as conexões admite-se a tolerância de 12% sobre sua massa nominal.

A tolerância de espessura, para menos, em milímetros, é definida pela expressão:

$t = 1,3 + 0,001\ DN$

No depósito do FORNECEDOR, antes do embarque, os tubos e conexões deverão ser inspecionados e verificados se atendem às condições dos itens anteriores desta Especificação. Por esta inspeção serão rejeitados os tubos e conexões que não preencherem as exigências ali contidas.

Se os resultados dessa inspeção conduzirem à recusa de 20% ou mais, dos elementos de cada lote, poderá a respectiva partida ser rejeitada em sua totalidade, obrigando-se o FORNECEDOR a apresentar nova partida para recebimento. Essa substituição deverá ser feita pelo FORNECEDOR e no mesmo local da inspeção, sem qualquer ônus para a SABESP.

Se nessa inspeção a recusa for inferior a 20%, a respectiva partida poderá ser aceita desde que o FORNECEDOR substitua a parte recusada, a qual deverá satisfazer a todas as exigências anteriores.

Após a inspeção realizada, conforme o parágrafo anterior, para cada partida aceita e devidamente identificada, forma-se lotes, os quais serão submetidos a ensaios.

A amostra dos tubos será submetida aos ensaios de tração, dureza Brinell e pressão interna, de acordo com a NBR-6152, NBR-6394 e NBR-7561.

À SABESP compete cotejar, para cada lote do fornecimento, os resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

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.

A fabricação será inspecionada pela SABESP ou por firma inspetora por ela designada. Dessa forma, a SABESP reserva-se o direito de ter um representante acompanhando a fabricação, a carga e o transporte.

O FORNECEDOR deverá proporcionar todas as condições, de qualquer natureza, necessárias, de forma a permitir um bom andamento nos serviços de inspeção.

A existência e a atuação da inspeção em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva do FORNECEDOR no que concerne à fabricação, carga e transporte do material.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.5 TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS DE PVC RÍGIDO

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento deverão atender às prescrições e especificações ditadas pela ABNT nas normas seguintes:

NBR-5648 - Tubos PVC rígido para instalações prediais de água fria.

NBR-5688 - Tubo e conexão de PVC rígido para esgoto predial e ventilação.

NBR-5647 - Tubo PBA de PVC rígido classe 12, 15 e 20.

Os tubos de ponta e bolsa, junta elástica, são para a pressão interna de 1Mpa (.~ 10 kgf/cm2) e comprimento máximo de 6 m.

As tolerâncias de massa, espessura e comprimentos, para tubos, conexões e juntas, são as determinadas pelas respectivas normas.

A SABESP se reserva o direito de verificar, no depósito do fornecedor, antes do despacho, todos os materiais do fornecimento.

No caso de rejeição de componentes do fornecimento, além da substituição dos rejeitados, poderá a SABESP, se a quantidade ultrapassar de 20% (vinte por cento) recusar todo o lote.

Além da inspeção, poderá a SABESP selecionar peças para serem submetidas a ensaios, de acordo com o recomendado nas respectivas normas.

O fornecedor se obriga a propiciar a SABESP facilidades para, a qualquer tempo, observar e inspecionar todas as fases de fabricação, ensaios e controle de qualidade.

A presença e acompanhamento das várias etapas de fabricação, ensaios e controle de qualidade não eximem o fabricante das responsabilidades relativas a qualquer falha ou defeito detectado no material.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.6 TUBOS DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE)

A Fabricação, inspeção, ensaio e recebimento deverão atender às prescrições apresentadas a seguir e os métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Norma DIN e da Norma ISO.

As extremidades dos tubos e conexões devem ser com ponta lisa para termofusão, ou com colarinho e flange.

As tolerâncias de espessura e comprimento para os tubos as determinadas pelas respectivas normas de fabricação.

A SABESP se reserva o direito de verificar, no depósito do fornecedor, antes do despacho, todos os materiais do fornecimento.

No caso de rejeição de componentes do fornecimento, além da substituição dos rejeitados, poderá a SABESP, se a quantidade ultrapassar de 20% (vinte por cento) recusar todo o lote.

Além da inspeção, poderá a SABESP selecionar peças para serem submetidas a ensaios, de acordo com o recomendado nas respectivas normas.

O fornecedor se obriga a propiciar a SABESP facilidades para, a qualquer tempo, observar e inspecionar todas as fases de fabricação, ensaios e controle de qualidade.

A presença e acompanhamento das várias etapas de fabricação, ensaios e controle de qualidade não exime o fabricante das responsabilidades relativas a qualquer falha ou defeito detectado no material.

6. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação e fornecimento de válvulas, tubos e acessórios, conforme especificado neste documento e indicado nas listas de materiais dos documentos de projeto.

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

- Válvulas, Tubos e acessórios, conforme especificado,
- Fabricação e testes de rotina;
- Ensaios de funcionamento após instalação, quando aplicável;
- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;
- Reparos e correções necessárias durante a montagem

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Pintura completa, definida na ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e funcionamento no campo;
- Manuais de instalação, operação e manutenção, quando aplicáveis;
- Embalagem e transporte até o local da obra.

7. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Contruction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS - Japanese Industrial Standard

AWWA - American Water Works Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As válvulas, tubos e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

8. DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das válvulas, tubos e acessórios especificados estende-se a todas as unidades de tratamento das obras da **2ª etapa** de ampliação da capacidade da ETE para 14,25 m^3/s, tendo como referência todos os desenhos do Projeto Hidráulico Mecânico.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

9. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

11. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

12. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

13. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPORTAS TIPO GAVETA - 2ª ETAPA

ET-BAR-GL-M-5003
REVISÃO 05

JANEIRO 2012

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPORTAS TIPO GAVETA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Comportas tipo Gaveta** e acessórios a serem instaladas nas unidades de processo a serem construídas na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

As comportas tipo gaveta serão de sentido único de fluxo ou de duplo sentido de fluxo, quadradas ou circulares com acionamento motorizado ou manual por meio de pedestal de suspensão e com acionamento preparado para acoplar motor portátil, conforme indicado no Quadro de Comportas - item 5.5.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação e fornecimento de comportas e acessórios, conforme especificado neste documento e discriminados no item 5.5 – Quadro de Comportas sendo:

- Trinta (30) comportas, seção retangular 500x500 mm de acionamento manual, a serem instaladas no canal afluente dos decantadores primários;
- Três (03) comportas, seção retangular 2.400 x 1200 mm de acionamento motorizado, a serem instaladas no canal efluente dos decantadores primários;
- Seis (06) comportas, seção retangular 400x400 mm de acionamento manual, a serem instaladas nas tubulações drenagem dos decantadores primários;
- Oito (08) comportas, seção retangular 1000x1000 mm de acionamento manual, a serem instaladas no canal afluente dos tanques de aeração, sendo uma (01) comporta na entrada de cada tanque;
- Oitenta e oito (88) comportas, seção retangular 400x400 mm de acionamento manual, a serem instaladas ao longo do canal afluente dos tanques de aeração, sendo onze (11) comportas para cada tanque;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Oito (08) comportas, seção retangular 500x500 mm de acionamento manual, a serem instaladas na tubulação de drenagem dos tanques de aeração, sendo uma (01) comporta para drenagem de cada tanque;

- Seis (06) comportas, seção retangular 1.200 x 1200 mm de acionamento motorizado, a serem instaladas no poço de entrada dos decantadores secundários;

- Seis (06) comportas, seção retangular 800 x 800 mm de acionamento manual, a serem instaladas no poço de sucção das elevatórias de retorno de lodo No 7 e 8;

- Três (03) comportas, seção retangular 600 x 600 mm de acionamento manual, sentido único a serem instaladas na estrutura de gradeamento do lodo primário.

- Uma (01) comporta, seção retangular 300 x 400 mm de acionamento manual, sentido duplo a ser instaladas na estrutura de gradeamento do lodo primário.

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

- Comportas e acessórios, conforme especificado, com os respectivos acionadores, quadros de comando e demais materiais e serviços necessários ao seu funcionamento;

- Projeto, fabricação e testes de rotina;

- Ensaios de funcionamento após instalação;

- Reparos e correções necessárias durante a montagem;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento, com 50% de folga em quantidade, quando aplicável;

- Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa, conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- Ensaios e testes na fábrica;

- Manuais de instalação, operação e manutenção, quando aplicáveis;

- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;

- Embalagem e transporte até o local da obra e,

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS - Japanese Industrial Standard

AWWA - American Water Works Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As comportas e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia.

Temperatura do Ambiente

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Máxima - 40° C
Mínima - 5° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2 e no Quadro de Comportas - item 5.5.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das comportas e acessórios especificados estende-se as unidades que serão ampliadas em 2ª etapa, tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico do Projeto Executivo.

O Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 MATERIAIS

Compõem-se, não se limitando, aos seguintes itens principais: quadro, tampa, guias, luvas, em aço inoxidável, AISI 316 L, sede, haste, em aço inoxidável AISI 304 ou alumínio extrudado liga 6061-T6, vedações, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, em aço inoxidável AISI 304.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Serão construídas de acordo com a norma AWWA C-561/DIN 19569 no que diz respeito ao cálculo estrutural e ao índice de estanqueidade, reforçadas com nervuras, para evitar deformações. Deverão dispor de vedações 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 litros por minuto por metro de perímetro.

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

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

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.

A comporta deverá ser fornecida como um equipamento único montado e testado quanto à vazamentos na fábrica, não sendo necessário ajustes de campo nos dispositivos de vedação.

A comporta deverá ser construída levando-se em conta que poderá operar em posições intermediárias, além das posições fechada e aberta.

5.4.1 Componentes da Comporta

Componentes da comporta: quadro estrutural, gaveta, vedação lateral e superior, vedação inferior e vedação traseira e haste de acionamento.

5.4.2 Quadro estrutural

Será construído em aço inoxidável AISI 316 L em uma única peça e deverá possuir um flange traseiro para assentamento diretamente em parede de concreto, sem necessidade de chumbamento. A peça deverá ser rígida o bastante de modo que não se deforme durante o transporte e a montagem.

Em caso de substituição o flange traseiro deverá ter uma dimensão extra de modo a cobrir possíveis imperfeições na parede, oriundas da retirada da comporta antiga de modo que os chumbadores alcancem concreto de alta resistência.

O quadro estrutural deverá ser fixado na parede através de chumbadores tipo “parabolt” ou químico em aço inoxidável.

5.4.3 Gaveta

A gaveta da comporta deverá ser construída em chapa de aço inoxidável AISI 316 L plana e reforçada através de chapas conformadas ou perfis estruturais para limitar a deflexão a 1/720 do vão da comporta, sob carga de projeto.

5.4.4 Vedações

As vedações laterais e superior deverão ser em Polietileno de Ultra Alta Densidade **(PUAD)**, devendo ser fixadas no quadro estrutural por meio de um flange aparafusado.

As peças de polietileno deverão possuir um canal por onde corre a gaveta.

A vedação se dará através de um cordão de borracha nitrílica que pressiona a peça de PUAD contra a gaveta de aço inox.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O desgaste será compensado automaticamente pela compressão da peça de PUAD contra a gaveta, evitando-se vazamento por desgaste.

As vedações laterais e superior serão auto-lubrificadas, com um baixo coeficiente de fricção (máximo 0,25). Isto garantirá menor necessidade de torque do acionamento.

A vedação inferior deverá ser de Neoprene elástico, soldado no mesmo nível do canal, de modo que fluxo de liquido carregue os sólidos que por ventura venham a depositar. A estanqueidade da vedação inferior se dará pela compressão da gaveta contra o Neoprene elástico.

A vedação entre o flange traseiro e a parede de concreto será feita por meio de uma manta de EPDM macio, com espessura de no mínimo 10 mm.

5.4.5 Guias

As guias deverão ser em peça única, projetadas para suportar o empuxo total devido à pressão de água e à ação das vedações.

Para fixação das guias no quadro deverão ser previstos parafusos e porcas de aço inoxidável e deverão ser fixadas por pinos de encaixe para prevenir qualquer movimento relativo entre as guias e a estrutura. As guias poderão formar parte do quadro estrutural conforme padrão do Fabricante.

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”.

5.4.6 Haste e Luvas para Prolongamento

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. As hastes deverão ser do tipo ascendentes, ter batentes de limites máximo e mínimo a fim de evitar sobredeslocamentos da tampa em ambas as direções e possuir um protetor de policarbonato, devidamente calibrado, indicando a respectiva abertura da comporta.

A 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 ou aço inox com embuchamento de bronze; elas deverão ser ajustáveis em duas direções e

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

deverão ser espaçadas em intervalos suficientes para suportar adequadamente as hastes. Quando a estrutura e o curso da comporta permitir, o espaçamento entre as guias das hastes não deverá exceder a 3,00 m.

5.4.7 Mancais Intermediários para Hastes de Prologamento

Serão fabricados em ferro fundido ou aço inox, com uma bucha de bronze. Serão empregados para evitar vãos superiores a 3,00 m. Os mancais deverão ser ajustáveis em duas direções.

5.4.8 Pedestal de Suspensão

Os pedestais de suspensão das comportas serão de ferro fundido ou alumínio, providos de caixa de engrenagens para acionamento manual ou com acionador elétrico, conforme indicado no Quadro de Comportas - item 5.5.

Os pedestais deverão ter altura aproximada de 900 mm, devendo conter todo o sistema de levantamento de haste. Uma seta com a palavra “ABERTO” deverá ser fixada na carcaça, indicando a direção da rotação para abrir a comporta. Cada pedestal deverá ser provido de redução, totalmente fechada, lubrificada a banho de óleo ou graxa.

5.4.9 Acionamento

O sistema de operação das comportas será através de acionamento manual com volante ou manivela ou com acionador elétrico.

5.4.9.1 Acionamento Manual

Cada mecanismo de acionamento deverá prover um acoplamento para acionamento manual por volante ou manivela, para ser usado em caso de emergência.

As hastes de guias do sistema de operação deverão ser projetadas para transmitir, pelo menos duas vezes a potência mínima do pedestal, com um esforço de 63 N na manivela.

O sistema de operação das comportas deverá ser projetado de forma que o esforço manual necessário para operações, aplicado em volante de 35 cm de raio não exceda a 63 N.

5.4.9.2 Acionador Motorizado

O acionador consiste de motor elétrico totalmente fechado, à prova de exposição ao tempo, e de caixa de engrenagens também totalmente fechada. A caixa do motor deverá permitir drenagem e ventilação. As engrenagens deverão ser de aço-liga com tratamento térmico, suportadas por mancais ou esferas antiatrito, lubrificadas com graxa. As unidades devem ser equipadas com comutadores de engrenagens automáticos, de dupla ação.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os comutadores de engrenagem devem ter fiação interna de modo a parar o motor nas posições totalmente “aberto” e totalmente “fechado”. Os comutadores de torque deverão ser tais que, no caso de sobrecarga mecânica em qualquer direção, o motor seja paralisado.

O acionador motorizado deverá ser equipado com volante montado lateralmente para operação manual, incluindo embreagem automática para a desengrenagem positiva do volante, em qualquer momento em que o motor de controle estiver energizado. O acionamento manual através de volante deve ser instalado de modo a possibilitar a manobra em caso de falha da engrenagem motorizada.

Deverá ser fornecido um adaptador no eixo do volante para permitir a operação manual da comporta.

O motor de acionamento deverá ter tamanho adequado, ser totalmente fechado, não ventilado, com 1.800 rpm, 440V, 60 Hz, trifásico, com: botões de abrir/parar/fechar para instalação ao tempo; controlador reversível, indicador de posição do tipo com mostrador mecânico.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: plena;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- freqüência nominal	: 60 Hz.

A unidade de acionamento deverá ser de fechamento automático, com velocidade de percurso da comporta de 0,30m/min e torque nominal igual a 20% do torque de partida do motor para um tempo de 15 minutos, sem exceder a temperatura permitida pela NEMA, de acordo com a classe de isolamento usada.

O pedestal de acionamento motorizado e seus acessórios deverão ser fornecidos pelo fabricante da comporta

5.4.9.3 Quadro de Comando para o Acionador Elétrico

Deverá ser fornecido um quadro (caixa) de comando local, conforme especificações técnicas do projeto de Eletricidade e se aplicável uma caixa de Interface, instalado próximo de cada acionador.

As caixas de comando local (QCL) deverão ter grau de proteção IP67 e ser instaladas em local de fácil acesso para o operador, não necessariamente próximo da comporta e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional.

O fabricante deverá fornecer os cabos de ligação entre o QCL e o atuador, independentemente das distâncias entre os mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os quadros de comando e componentes internos dos atuadores das comportas, deverão ser fornecidos com resistência de aquecimento em 220V e bornes respectivos para ligação ao PCM.

Os atuadores e motores dos atuadores no conjunto da comporta, deverão ser fornecidos com as plaquetas de identificação, com o mesmo grau de proteção, IP 67, classe F, fator de serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, sobre-elevação B, não ventilado e com proteção térmica.

Para o fornecimento do painel de comando dos atuadores, deverá ser utilizado como referência a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

As caixas de comando local deverão conter chave seletora para operação “local/remota”, e permitir comandos pelo Sistema de Supervisão e Controle SCADA. Para isso, deve possuir bornes para os seguintes sinais e comandos:

- Comporta aberta – contato seco 220 Vac
- Comporta fechada – contato seco 220 Vac
- Torque alto na abertura – contato seco 220 Vac
- Torque alto no fechamento – contato seco 220 Vac
- Chave Seletora na posição Local – contato seco 220 Vac
- Chave Seletora na posição Remoto – contato seco 220 Vac
- Comando Abrir – contato seco 220 Vac
- Comando Fechar – contato seco 220 Vac

Na posição “Local”, o acionamento do motor correspondente se dará através da botoeira liga – desliga.

Na posição “Remoto”, o acionamento se dará via unidade remota do sistema de supervisão e controle que abrange o motor.

As interligações entre o quadro, o acionador e as chaves fim de curso serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

As caixas de interface quando aplicável deverão ser instaladas junto aos equipamentos, e receberão em réguas de bornes, a cablagem dos contatos dos dispositivos de controle e proteção do equipamento, com fim de curso, pressostatos, termostatos , etc.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.5 QUADRO DE COMPORTAS

Comporta	Referência	Cotas (m)			Dimensões da Comporta (mm)	Acionamento	Tipo
		Piso	Eixo	NA			
111-PST-1A-HSG-7A/B/C/D/E 111-PST-1B-HSG-10A/B/C/D/E	Decantadores Primários – Canal de Entrada	724,64	721,74	723,69	500 x 500	Manual com pedestal	Sentido duplo de fluxo
111-PST-1A-HSG-9 111-PST-1B-HSG-11	Decantadores Primários – Drenagem	724,64	720,14	723,69	400 x 400	Manual com pedestal	Sentido único de fluxo
111-PST-1-MSG-1/2	Canal Efluente Decantador Primário	724,64	721,30	723,69	2400 x 1200	Acionamento Motorizado	Sentido duplo de fluxo
111-SAT-1A-HSG-50A. 111-SAT-1B-HSG-51A. 111-SAT-2A-HSG-50A. 111-SAT-2B-HSG-51A. 111-SAT-3A-HSG-50A. 111-SAT-3B-HSG-51A. 111-SAT-4A-HSG-50A. 111-SAT-4B-HSG-51A.	Canal de Entrada dos Tanques de Aeração	723,76	721,36	722,83	1000 x 1000	Manual com pedestal	Sentido duplo de fluxo
111-SAT-1A-HSG-50B a 50L. 111-SAT-1B-HSG-51B a 51L. 111-SAT-2A-HSG-50B a 50L. 111-SAT-2B-HSG-51B a 51L. 111-SAT-3A-HSG-50B a	Canal de Entrada dos Tanques de Aeração	723,76	721,06	722,83	400 x 400	Manual com pedestal	Sentido duplo de fluxo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Comporta	Referência	Cotas (m)			Dimensões da Comporta (mm)	Acionamento	Tipo
		Piso	Eixo	NA			
50L. 111-SAT-3B-HSG-51B a 51L. 111-SAT-4A-HSG-50B a 50L. 111-SAT-4B-HSG-51B a 51L.							
111-SAT-1A-HSG-26 111-SAT-1B-HSG-26 111-SAT-2A-HSG-26 111-SAT-2B-HSG-26 111-SAT-3A-HSG-26 111-SAT-3B-HSG-26 111-SAT-4A-HSG-26 111-SAT-4B-HSG-26	Tubulação de dreangem dos Tanques de Aeração	723,76	715,11	722,77	500 x 500	Manual com pedestal	Sentido único de fluxo
111-FST-7A-MSG-1A 111-FST-7B-MSG-1A 111-FST-7C-MSG-1A 111-FST-8A-MSG-1A 111-FST-8B-MSG-1A 111-FST-8C-MSG-1A	Poço de Entrada do Decantador Secundário	723,76	719,56	722,18	1.200 x 1200	Acionamento Motorizado	Sentido duplo de fluxo
111-FTG-7-WW-7-HSG-1A/1B/1C	Poço de Sucção das	723,76	715,00	721,85	800 x 800	Manual com pedestal	Sentido duplo de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Comporta	Referência	Cotas (m)			Dimensões da Comporta (mm)	Acionamento	Tipo
		Piso	Eixo	NA			
111-FTG-7-WW-8-HSG-1A/1B/1C	Elevatórias de Retorno de Lodo N0 7 e 8						fluxo
120-SCR-2-HSG-1A/1B/1C	Gradeamento do Lodo Primário	729,25	727,12	728,57	600x600		Sentido único
120-SCR-2-HSG-2A	Gradeamento do Lodo Primário	729,25	727,23	728,26	700x400	Manual	Sentido duplo

Cota do piso = cota nível de acionamento
Cota do eixo = cota do eixo horizontal da gaveta

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TALHAS ELÉTRICAS E MONOVIAS – 2ª ETAPA

ET-BAR-GL-M-5004
REVISÃO 04

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TALHAS ELÉTRICAS E MONOVIAS – 2ª ETAPA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Talhas Elétricas e Monovias** e seus acessórios a serem instaladas nas unidades de processo a serem construídos na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

Três (03) Talhas de acionamento elétrico e respectiva monovia para montagem e manutenção das bombas de recalque de lodo primário, instaladas na galeria de tubulações dos decantadores primários, com as seguintes características operacionais:

- Capacidade: 2 ton
- Altura de içamento: 11,50 m
- Comprimento da monovia: 5,50 m

Uma (01) Talha de acionamento elétrico e respectiva monovia para montagem e manutenção das bombas de recalque de lodo adensado, instalada na sala de bombas dos Adensadores por Gravidade, com as seguintes características operacionais:

- Capacidade: 1 ton
- Altura de içamento: 10,00 m
- Comprimento da monovia: 3,50 m

Duas (02) Talhas de acionamento elétrico e respectiva monovia para montagem e manutenção das bombas das Elevatórias de Retorno de Lodo Nº 7 e 8, com as seguintes características operacionais:

- Capacidade: 6 ton
- Altura de içamento: 15,85 m
- Comprimento da monovia: 15,50 m

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Duas (02) Talhas de acionamento elétrico e respectiva monovia para montagem e manutenção das bombas de recalque de lodo desidratado, a serem instaladas no edifício da desidratação (antigos filtros prensa), com as seguintes características operacionais:

- Capacidade: 2 ton
- Altura de içamento: 4,50 m
- Comprimento da monovia: 19,80 m

Estas características são aproximadas e deverão ser confirmadas pelo Fornecedor, em função dos pesos reais dos equipamentos efetivamente fornecidos e das dimensões finais das obras civis.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

– Talha de acionamento elétrico, completa, com trolley de acionamento elétrico para de deslocamento das cargas;

– Monovia metálica, com batentes e sistema de fixação, inclusive chumbadores em excesso para cobrir perdas e danos;

– Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme BAR-GL-M-5001;

– Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;

– Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca;

– Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

– Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;

– Todos os eletrodos necessários à montagem;

– Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;

– Ensaios e testes na fábrica e no campo;

– Embalagem e transporte até o local da obra;

– Treinamento de pessoal de operação e manutenção;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

– Manuais de instalação, operação e manutenção, e

– Supervisão de montagem.

4. NORMAS

O projeto e fabricação das pontes rolantes deverão atender às normas NBR-8 400 da ABNT, “Cálculo de Equipamento para Levantamento e Movimentação de Carga”.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
ANSI -	American National Standards Institute
ASME-	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Fédération Européenne de la Manutention
AGMA -	American Gear Manufactures Association
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As Talhas e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico.

BAR-DP-H-5010 a 5012 e BAR-DP-H-5015 a 5019

BAR-AG-H-5005 e 5006

BAR-DS-H-5012 a 5015

BAR-DL-H-5005 e 5008

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5. 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O projeto e fabricação dos conjuntos trolley-talhas e monovias deverão atender às normas NBR 8400 da ABNT.

O fator de serviço do conjunto será superior a 1,5.

A translação da carga será efetuada por um trolley dotado de rodas suspenso em uma monovia. O movimento de translação deverá ser proporcionado por um motor elétrico acoplado a um redutor hermeticamente fechado, trabalhando em

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

banho de óleo, que deverá girar o eixo das rodas sem quaisquer engrenagens intermediárias descobertas. A velocidade de translação deverá estar entre os valores de 12 m/min e 16 m/min.

As rodas deverão ser de aço especial endurecido entre 180 e 250 BRINELL, dotados de frisos laterais perfeitamente torneados e deverão girar sobre mancais de precisão, de esferas ou roletes, hermeticamente fechados e permanentemente lubrificados. As rodas serão de aço forjado, conforme ASTM A-504.

A movimentação de elevação de carga será efetuada por uma talha pendurada ao trolley. O acionamento da talha será efetuado por um motor elétrico acoplado a um redutor hermeticamente fechado, trabalhando em banho de óleo. O sistema será provido de um freio de serviço, que garantirá uma descida suave e parada em qualquer ponto e de um freio de segurança, automático que atuará no caso de falha de energia. A velocidade de elevação do gancho deverá estar entre os valores de 3 m/min e 5 m/min.

As talhas serão fornecidas com estado de solicitação "severo" e classe de funcionamento "3 m", conforme definido nas normas ABNT/FEM. As engrenagens deverão ser de aço, fabricadas conforme as normas da AGMA. A talha deverá possuir "micro-velocidades" de 1/10 da velocidade principal de elevação.

A talha será equipada com cabos de aço, guias de cabo substituíveis, roldana e gancho simples. O gancho será de aço forjado conforme as normas DIN e possuirá rolamento axial para giro.

A talha e o trolley serão equipados com chave de fim de curso.

A talha deverá ser fornecida com mecanismo de sobrecarga e cabo frouxo (célula de carga).

A monovia será formada por uma viga principal com perfil "I" de aço ASTM A-283-D. Será uma viga contínua, com cargas localizadas na sua aba inferior transmitidas pelas rodas do trolley e fixadas às estruturas civis pela aba superior.

O Fornecedor, ao projetar os elementos de fixação das monovias nas estruturas das obras civis, deverá consultar o Projeto Estrutural, para evitar incompatibilidades que possam ocasionar riscos às obras.

Os motores deverão ser trifásicos, de rotores tipo gaiola, com tensão nominal de 440 V, grau de proteção IPW55, classe de isolação F, sobre-elevação B, regime de serviço S4, Fator de Serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, tipo fechado, com potência adequada aos requisitos operacionais, deverão possuir resistência de aquecimento e proteção térmica através de relé térmico.

Caso o motor seja acionado por inversor de freqüência, o motor deverá possuir construtivo adequado para funcionamento sob este tipo de partida.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os elementos de controle e proteção elétricos deverão ser alojados em um quadro de controle com grau de proteção IP-54 (minimo), adequadamente localizado.

A caixa de conexão com alimentação deverá ser de 12MSG para a estrutura e 14MSG para a chaparia, grau de proteção IP54.

O comando do conjunto trolley-talha deverá ser do tipo botoeira suspensa por cabo de aço (reforço). Os dispositivos de comando deverão ser alojados em uma caixa de material termoplástico de alta resistência, com grau de proteção no mínimo IP-54. Esta caixa deverá ser ligada ao quadro de controle por meio de cabo elétrico multicondutor com capa de PVC, sem emendas.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

GARANTIA DE DESEMPENHO

Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 2 desta Especificação Técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS TIPO SUBMERSÍVEL PARA DRENAGEM – 2ª ETAPA

ET-BAR-GL-M-5005
REVISÃO 01

JULHO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS TIPO SUBMERSÍVEL PARA DRENAGEM

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Bombas tipo submersível para drenagem,** equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nas unidades de processo a serem construídas na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Dois (02) conjuntos motor bomba para drenagem da galeria eletromecânica dos decantadores primários, a serem instaladas no poço de drenagem.

- Quatro (04) conjuntos motor bomba para drenagem da sala de bombas dos Adensadores por Gravidade, a serem instaladas no poço de drenagem Nº 1 e Nº 2.

- Quatro (04) conjuntos motor bomba para drenagem da sala de bombas das Elevatórias de Retorno de Lodo Nºs 7 e 8

As bombas a serem adquiridas deverão ser do tipo submersível para esgotos sanitários, intercambiáveis, projetadas para trabalhar em poços úmidos.

O sistema de acoplamento do bocal de recalque deverá ser por mangote com engate rápido, que permitirá a conexão da bomba à tubulação de recalque sem necessidade de ferramentas.

O funcionamento das bombas será descontínuo, o comando será automático através do sistema supervisório, de controladores de nível ou manual através de botoeiras situadas junto ao quadro de controle local.

Os cabos deverão ter comprimento adequado para alimentar as bombas conforme determinado em desenho específico apresentado, a partir do painel de comando.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O cabo, alimentação dos motores deverão ser blindados para operação subaquática em ambiente corrosivo.

Todas as partes móveis expostas à atmosfera deverão ser resistentes às condições atmosféricas produzidas pelo esgoto sanitário.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Deverão ser fornecidos:

Dois (02) conjuntos motor-bomba para a galeria eletromecânica dos decantadores primários.

Quatro (04) conjuntos motor-bomba para o edifício de bombas dos Adensadores por Gravidade.

Quatro (04) conjuntos motor-bomba para as Elevatórias de Retorno de Lodo No 7 e 8 .

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

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

- Conjuntos motor-bomba;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Quadro de Comando Local;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

– Supervisão de montagem;

– Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

– Manuais de instalação, operação e manutenção.

– Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

– Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS - Japanese Industrial Standard

AWWA - American Water Works Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

FEM - Fédération Europeénne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

Água de serviço

Tipo de Instalação: poço úmido, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 68

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Vazão nominal unitária — 5 l/s
- Pressão máxima — 15 mca
- Velocidade — Constante

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

– Balanceamento e Vibração

Os rotores e eixos deverão ser balanceados estática e dinamicamente sem que apresentem vibrações de amplitude acima dos valores recomendados pelas especificações “Hydraulic Institute”.

– Carcaças

As carcaças das bombas deverão ser de ferro fundido, adequado para trabalhar com esgoto bruto gradeado (resistente à abrasão), conforme ASTM-A-48, Classe 35 ou similar.

Na parte inferior da carcaça será alojado o rotor e câmara de sucção e recalque.

Na parte superior será alojado o motor completo com todos os componentes de vedação, rolamentos e lubrificação.

Na parte superior externa deverá haver um dispositivo olhal para içamento da bomba, e ainda a entrada dos cabos elétricos, com perfeito sistema de vedação evitando qualquer penetração devido à ruptura da isolação ou através da capilaridade.

Na carcaça deverá haver uma flecha indicando o sentido de rotação do motor.

A refrigeração do motor deverá ser com o próprio líquido bombeado, mesmo que o nível do poço esteja baixo.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

– Rotores

Os rotores das bombas deverão ser executados em ferro fundido de granulometria fina, adequado para trabalhar com esgoto bruto (resistente à abrasão), conforme ASTM-A-48 - Classe 35 ou similar.

Rotores deverão ser do tipo aberto, não obstruíveis a passagem de sólidos de 25 mm de diâmetro, e serem firmemente chavetados aos eixos. Deverão ser providenciados dispositivos para evitar que os rotores se soltem dos eixos durante a operação. Os rotores deverão ser balanceados estática e dinamicamente.

– Eixos e Mancais

Os eixos deverão ser de aço inoxidável AISI-304 ou 316 (padrão do fabricante) adequados para transmitir a potência máxima do acionador ou a máxima requerida pela bomba quando operando com rotor máximo.

Os mancais do eixo deverão ser rolamentos superdimensionados selados com lubrificação permanente à graxa e vida útil superior a 100.000 horas.

– Anéis de Vedação

Os anéis de vedação deverão ser próprios para resistir a líquidos altamente contaminados e abrasivos.

No interior da carcaça deverá estar alojado um conjunto de selos duplos com função de vedar do lado da bomba e do lado do motor; fornecido em carboneto de tungstênio ou similar conforme padrão do Fabricante.

– Dispositivos de Entrada do Cabo

O dispositivo de entrada dos cabos deverá ser de material anticorrosivo, devidamente selado, estanque, parafusado firmemente à carcaça da bomba, para assegurar que os movimentos dos cabos horizontal e axial não desconectem os cabos do respectivo dispositivo nem permitem a penetração de umidade.

– Suporte da Bomba

Conjunto motor-bomba deverá ser apoiado no fundo do poço de sucção, sobre um suporte chumbado no piso.

– Acessórios

Com o fornecimento das bombas, deverão ser incluídos os parafusos, chumbadores, fiação elétrica da bomba e mangote de conexão do recalque.

Deverão ser fornecidos ainda os suportes e dispositivos de fixação necessários à montagem e funcionamento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

– Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : conforme projeto do PCM;
- potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW68;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A Caixa (Quadro) de Comando Local para os motores das bombas deverá ser fornecida conforme Especificações Técnica do projeto de Eletricidade.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

GARANTIA DE DESEMPENHO

Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 2 desta Especificação Técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPORTAS TIPO VERTEDORA – 2ª ETAPA

ET-BAR-GL-M-5006

REVISÃO 03

JULHO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPORTAS TIPO VERTEDORA – 2ª ETAPA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Comportas tipo vertedora** e acessórios a serem instaladas nas unidades de processo a serem construídas na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

As comportas vertedoras deverão operar com fluxos favorável e desfavorável à vedação; dessa forma não serão aceitas comportas do tipo “slide gate”.

As comportas serão de acionamento manual por meio de pedestal de suspensão ou por volante acoplado ao quadro guia da comporta, conforme indicado no Quadro de Comportas - item 5.5.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação e fornecimento de comportas e acessórios, conforme especificado neste documento e discriminados no item 5.5 – Quadro de Comportas, sendo:

- Seis (06) comportas vertedoras, seção retangular 600x860 mm a serem instaladas no canal afluente dos decantadores primários.

- Uma (01) comporta vertedora, seção retangular 600x1000 mm a ser instalada no extremo de jusante do canal afluente as decantadores secundários da Galeria No 4.

- Quatro (04) comportas vertedoras, seção retangular 900x1000 mm a serem instaladas na caixa de distribuição da vazão afluente aos adensadores por gravidade.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

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

- Comportas e acessórios, conforme especificado, com os respectivos acionadores, quadros de comando e demais materiais e serviços necessários ao seu funcionamento;
- Projeto, fabricação e testes de rotina;
- Ensaios de funcionamento após instalação;
- Reparos e correções necessárias durante a montagem;
- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento, com 50% de folga em quantidade, quando aplicável;
- Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa, conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica;
- Manuais de instalação, operação e manutenção, quando aplicáveis;
- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;
- Embalagem e transporte até o local da obra e,
- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society of Testing Materials

AWWA- American Water Works Association

DIN - Deutsche Institut für Normung

ISO - International Organization for Standardization

JIS - Japanese Industrial Standard

SSPC - Steel Structure Painting Council

Standards of Hydraulic Institute

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As comportas e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia.

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 5° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2 e no Quadro de Comportas - item 5.5.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das comportas e acessórios especificados estende as seguintes unidades de processo:

- Canal afluente aos Decantadores Primários.
- Canal afluente aos Decantadores Secundários.
- Caixa de distribuição da vazão afluente aos Adensadores por Gravidade.

Os desenhos referência são apresentados no Projeto Executivo do Projeto Hidráulico Mecânico.

O Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 MATERIAIS

Compõem-se, não se limitando, aos seguintes itens principais:

Quadro:	Aço Inoxidável ASTM A-240 AISI 316L ou 304L
Gaveta:	Aço Inoxidável ASTM A-240 AISI 316L ou 304L
Vedação lateral:	Polietileno de Ultra Alta Densidade (PUAD)
Vedação inferior:	Polietileno de Ultra Alta Densidade (PUAD)
Cordão de compressão:	Borracha nitrilica ASTM D-2000 M6BG 708

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Haste:	Aço inox ASTM-A-276 316 ou MX 303
Protetor da haste:	Policarbonato
Chumbadores:	Mecânicos Aço inox ASTM-A-276 304

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

A comporta deverá ser fornecida como um equipamento único montado e testado quanto à vazamentos na fábrica, não sendo necessário ajustes de campo nos dispositivos de vedação.

A comporta deverá ser construída levando-se em conta que poderá operar em posições intermediárias, além das posições fechada e aberta.

A comporta deverá atender os requisitos da norma AWWA-C-561/DIN 19569 no que diz respeito ao cálculo estrutural e ao índice de estanqueidade.

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

5.4.1 Componentes da comporta

Componentes da comporta: quadro estrutural, gaveta, vedação lateral, vedação inferior e vedação traseira e haste de acionamento.

Quadro estrutural

Será construído em aço inoxidável em uma única peça (de perfis estruturais ou chapas conformadas). O quadro deverá ser do tipo flange integral posterior adequado para montagem em parede de concreto. A ranhura de guia deverá ser feita de legítimo Polietileno de Ultra Alta Densidade (PUAD).

Gaveta

A gaveta da comporta deverá ser construída em chapa de aço inoxidável plana e reforçada através de chapas conformadas ou perfis estruturais para limitar a deflexão a 1/720 do vão da comporta, sob carga de projeto.

Vedações

As vedações laterais e da soleira deverão ser em legítimo Polietileno de Ultra Alta Densidade (PUAD), devendo ser fixadas no quadro estrutural por meio de um flange aparafusado.

As peças de polietileno deverão possuir um canal por onde corre a gaveta.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A vedação se dará através de um cordão de borracha nitrílica que pressiona a peça de PUAD contra a gaveta de aço inox.

O desgaste será compensado automaticamente pela compressão da peça de PUAD contra a gaveta, evitando-se vazamento por desgaste.

As vedações laterais serão auto-lubrificadas, com um baixo coeficiente de fricção (máximo 0,25). Isto garantirá menor necessidade de torque do acionamento.

A vedação entre o flange traseiro e a parede de concreto será feita por meio de uma manta de EPDM macio, com espessura de no mínimo 10 mm.

5.4.2 Haste de acionamento

Deverá ser fabricada de aço inox AISI-304 e roscada conforme o padrão ACME. A haste deverá ter um índice de esbeltez (L/R) menor que 200. Deverá ser dimensionada para o esforço de compressão de pelo menos 178N no acionamento manual (volante ou manivela) e 1,25 o torque do motor no caso do acionamento elétrico.

Dependendo do comprimento da haste deverá possuir mancais guias intermediários de aço inox com buchas internas de PUAD (minimizar atrito entre a haste e o mancal guia).

Quando um atuador elétrico for usado, o esforço de projeto da haste não deverá ser menor 1,25 vezes o empuxo do motor elétrico na condição de rotor bloqueado.

Para hastes em mais de uma peça e com um diâmetro igual a ou maior que 1,75” (45 mm), as diferentes seções deverão ser unidas através de acoplamentos sólidos. Os acoplamentos deverão ser ranhurados e chavetados e deverão ter maior resistência que a haste. Hastes com diâmetro menor que 1,75” (45 mm) deverão ser chavetadas a um tubo de extensão.

Comportas com largura igual ou maior que duas vezes a sua altura deverão ser providas de dois mecanismos de elevação conectados através de um eixo tandem.

As hastes deverão ser do tipo ascendentes e o topo da haste deverá possuir um tubo protetor de policarbonato, devidamente calibrado, indicando a respectiva abertura da comporta.

5.4.3 Pedestal

Cada comporta de quadro aberto terá o seu pedestal que será chumbado no piso de operação. Os pedestais deverão ser fabricados de alumínio fundido e dimensionados para o esforço de cada caso, devendo ter furo para passagem das hastes.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Sobre o pedestal deverá ser montado à caixa de redução (engrenagem) no caso de acionamento manual.

As comportas de quadro fechado serão providas de um travessão (yoke) feito de perfis estruturais ou chapas conformadas de aço inox AISI-304L / 316 L. A deflexão máxima do travessão deverá ser 1/360 do vão da comporta.

5.4.4 Acionamento

O acionamento manual poderá ser por volante ou manivela dependendo do esforço requerido. Deverão ser fabricados de alumínio e ter mancal de rolamento. Deverá possuir indicação de posicionamento da comporta de fácil visualização.

Caixas de engrenagens deverão ser incorporadas quando requerido para manter a força de acionamento abaixo de 18,15 kgf. Todos os rolamentos e engrenagens deverão ser totalmente fechados numa caixa à prova de tempo. O eixo pinhão de mecanismos operados por manivela deverá ser construído de aço inoxidável e suportado por rolamentos de rolo ou agulha. O eixo de operação deverá ser equipado com um quadrada de operação de 2” e manivela removível. A manivela deverá ser equipada com uma manopla rotativa de material resistente à corrosão.

O raio máximo da manivela deverá ser 15” (380 mm) e o máximo diâmetro do volante deverá ser 24” (600 mm).

5.5 QUADRO DE COMPORTAS VERTEDORAS

Comporta	Referência	Cotas (m)			Dimensões da Comporta (mm)	Acionamento	Sentido do fluxo
		Piso	Soleira	NA			
111-PST-2A-HSG-8 111-PST-2B-HSG-12	Decantadores primários – canal afluente	724,64	723,35	723,69	600 x 860	Manual	Favorável
111-PST-3A-HSG-8 111-PST-3B-HSG-12	Decantadores primários – canal afluente	724,64	723,35	723,69	600 x 860	Manual	Favorável
111-PST-4A-HSG-8 111-PST-4B-HSG-12	Decantadores primários – canal afluente	724,64	723,35	723,69	600 x 860	Manual	Favorável
111-FST-8-HSG-1A	Decantadores secundários – canal afluente	723,76	722,00	722,18	600 x 1000	Manual	Desafavorável
120-GTB-3A-HSG-01 120-GTB-3B-HSG-01	Adensadores por gravidade (caixa de distribuição)	726,30	724,75	725,10	900 x 1000	Manual	Desfavorável
120-GTB-4A-HSG-01 120-GTB-4B-HSG-01	Adensadores por gravidade (caixa de distribuição)	726,30	724,75	725,10	900 x 1000	Manual	Desfavorável

Cota do piso = cota nível de acionamento

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Cota da soleira = cota da soleira da abertura no concreto

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

GARANTIA DE DESEMPENHO

Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 2 desta Especificação Técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA GRADES FINAS MECANIZADAS

ET-BAR-GL-M-5007
REVISÃO 1

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA GRADES FINAS MECANIZADAS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Grades Finas Mecanizadas** e seus acessórios a serem instalados nas unidades de processo a serem construídas na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

. Quatro (04) conjuntos de grades finas mecanizadas, para instalação nos **canais de grades** localizados a montante das caixas de areia, grades finas (espaçamento de barras de **6 mm**), do tipo reta, sendo instalada com uma inclinação de 85º com a horizontal, mecanizada com auto-limpeza contínua para aplicação em **esgoto bruto** para uma vazão máxima de 9,07 m^3/s, com uma unidade fora de operação.

. Três (03) conjuntos de grades finas mecanizadas, para instalação na estrutura de gradeamento de **lodo primário**, grades finas (espaçamento de barras de **3 mm)**, do tipo reta, sendo instalada com uma inclinação de 85º com a horizontal, mecanizada com auto-limpeza contínua, para aplicação em lodo primário de esgoto doméstico para uma vazão máxima de 199 l/s (em cada grade), com uma unidade fora de operação.

. Três (03) conjuntos de grades finas mecanizadas, para instalação na estrutura de gradeamento de **lodo primário**, grades finas (espaçamento de barras de **1 mm),** do tipo reta, sendo instalada com uma inclinação de 85º com a horizontal, mecanizada com auto-limpeza contínua, para aplicação em lodo primário de esgoto doméstico para uma vazão máxima de 199 l/s (em cada grade), com uma unidade fora de operação. Estas grades serão instaladas em serie a continua das grades com espaçamento de 3 mm.

. Três (03) conjuntos de grades finas mecanizadas, para instalação na estrutura de gradeamento de **excesso de lodo** (lodo biológico), grades finas (espaçamento de barras de **3 mm**), do tipo reta, sendo instalada com uma inclinação de 85º com a horizontal, mecanizada com auto-limpeza contínua, para aplicação em lodo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

secundário de esgoto doméstico para uma vazão máxima de 187 l/s (em cada grade), com uma unidade fora de operação.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- 04 Grades finas mecanizadas para esgoto bruto (espaçamento 6 mm), identificadas com os seguintes TAGs.

. 100-SCR-1A-SCR-1B
. 100-SCR-1B-SCR-1B
. 100-SCR-2A-SCR-1B
. 100-SCR-2B-SCR-1B

- 03 Grades finas mecanizadas para esgoto lodo primário (espaçamento entre placas 3 mm), identificadas com os seguintes TAGs.

. 120-SCR-2-SCR-1A
. 120-SCR-2-SCR-2A
. 120-SCR-2-SCR-3A

- 03 Grades finas mecanizadas para esgoto lodo primário (espaçamento entre placas 1 mm), identificadas com os seguintes TAGs.

. 120-SCR-2-SCR-1B
. 120-SCR-2-SCR-2B
. 120-SCR-2-SCR-3B

- 03 Grades finas mecanizadas para esgoto lodo biologico (espaçamento entre placas 3 mm), identificadas com os seguintes TAGs.

. 120-SCR-3-SCR-1A
. 120-SCR-3-SCR-2A
. 120-SCR-3-SCR-3A

- Dispositivos Limpadores,

- Mecanismos de acionamento,

- Quadro de proteção e acionamento local/automática, com timer para acionamento do ciclo de limpeza, com regulagem, botoeiras, chaves seletoras e sinalização. Na posição automática a grade deverá operar intertravada/ sincronizada com a correia e compactador. As interligações deverão ser executadas pela Contratada.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Os motores do equipamento deverão ser acionados por conversor de freqüência.

Obs.: O conversor de frequência deverá fazer parte do equipamento. O fabricante do conversor/fabricante da grade deverá informar a necessidade de melhoria no sistema de aterramento da instalação para o pleno funcionamento do conversor de freqüência e minimização do efeito de harmônicos, e a contratada executara as adequações necessárias no aterramento sem ônus a SABESP.

- Estruturas laterais,

- Calhas e tremonhas para descarga na correia transportadora,

- Parafusos, porcas, arruelas e chumbadores, etc. em AISI 304,

- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e 1ª troca,

- Plaqueta em aço inoxidável com as principais informações e características técnicas;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido, para um período de 2 (dois) anos de manutenção.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os eletrodos, parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme BAR-GL-M-5001;

- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System, and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipment Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As grades mecanizadas e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das grades mecanizadas e acessórios especificados estende às seguintes unidades de processo:

. Quatro canais de gradeamento de esgoto bruto;

. Estrutura de gradeamento de lodo primário;

. Estrutura de gradeamento de lodo biológico;

Os desenhos referência são apresentados no Projeto Executivo do Projeto Hidráulico Mecânico.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fluido	Esgoto Bruto	Lodo Primário		Lodo Biológico
Largura do canal (m)	3,00	0,50	0,75	0,50
Profundidade do canal (m)	6,80	2,75	2,75	2,75
Lâmina a montante (m)	5,50	1,85	1,85	1,75
Vazão de projeto por grade				
▪ Média (m^3/s)	4,30 m^3/s	0,199	0,199	0,187
▪ Máxima (m^3/s)	9,07 (1)	0,221	0,221	0,187
Espaçamento entre barras (mm)	6	3	1	3
Ângulo de instalação	85º	85º	85º	85º
Tipo de operação	Contínuo por 24 horas			

Nota 1: com uma grade fora de operação.

5.4 COMPONENTES MECÂNICOS

5.4.1 Generalidades

A grade é um equipamento, que montado verticalmente na seção transversal do canal, tem a função de reter e remover o material grosseiro contido no esgoto bruto previamente gradeado em grades de barras com 25 mm de espaçamento, ou nos lodos primário e secundário.

O projeto deve ser concebido de forma que o dispositivo de limpeza contínuo da grade seja semelhante a uma tela de peneiramento, sendo composta por elementos de remoção idênticos, disposto em forma de pente, unidos horizontal e verticalmente em uma série de eixos paralelos, que movimentando-se como uma esteira transportadora sem fim, remove, transporta e descarrega os rejeitos sólidos.

O projeto da grade deve, também, conferir ao equipamento características de auto limpeza contínua e automática, sem que haja a necessidade de recorrer-se a meios ou dispositivos externos ao equipamento, para esse propósito.

As características de projeto desta esteira, a geometria dos elementos de remoção e de tracionamento, devem permitir que, cada fileira horizontal de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

elementos ao atingir o tambor de tracionamento, na parte superior da grade, promovam a sua auto-limpeza, expulsando os rejeitos sólidos através de movimentos relativos entre os próprios elementos de remoção.

O acionamento da grade é realizado por meio de um motoredutor, localizado na sua parte superior. Todo o sistema de acionamento, tração e mancais não deverão estar submersos, permitindo que toda e qualquer manutenção possa ser efetuada acima do nível do esgoto/lodo.

O equipamento deve ser suportado somente pela sua parte superior através de colunas em aço estrutural, dispensando fixações nas laterais e no fundo do canal de instalação, porém prevendo um sistema de selagem lateral, por meio de elementos elásticos, para evitar-se a fuga do fluxo de esgoto/lodo.

A estrutura suporte para do sistema de acionamento deverá ser fabricada de chapas e perfis de aço estrutural AISI 304. As grades e as peças submersas deverão ser fabricadas em aço inoxidável.

A adequada seleção de materiais e componentes é de exclusiva responsabilidade do Fabricante. Quando houver indicação de materiais ou componentes nesta Especificação, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela SABESP. É obrigatório ao Fabricante indicar materiais equivalentes aos aqui mencionados.

5.4.2 Principais Características Construtivas do Equipamento

O dispositivo de limpeza contínuo da grade deverá ser constituído com elementos em aço inox 304 ou 400 tratado termicamente. Os seus elementos de remoção poderão ser fabricados em material plástico de alta resistência.

As grades deverão ser fabricadas com as seguinte aberturas:

.- abertura de 6 mm: para o esgoto bruto;

.- abertura de 3 mm: para o lodo primário 1º estagio;
.- abertura de 1 mm: para o lodo primário 2º estagio;

.- abertura de 3 mm: para o lodo biológico 1º estagio;

- Base:

Chapas laterais em AISI 304 com espessura mínima de 8,0 mm.
Reforços estruturais em viga”U” dobrada em AISI 304; com espessura da chapa mínima de 8,0 mm.

- Base do chassis:

Viga L em AISI 304 com espessura mínima 8,0 mm.
Lateral direita e esquerda em AISI 304 com espessura mínima de 19,05 mm.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Apoio dos mancais do tracionador do cinturão de dentes filtrantes em AISI 304 com espessura mínima de 8,0 mm

- Acionamento:

Através de motoredutor de eixos paralelos.

- Conjunto transmissão do acionamento composto por:
  - Eixo de transmissão em AISI 304 com diâmetro de 90 a 120 mm e engrenagens em AISI 430 com espessura de 20 mm; corrente de transmissão conforme Norma ISO 20B-1;

- Conjunto Esticador do cinturão de dentes filtrantes:
  - Eixo guia do cinturão em AISI 304 com diâmetro de 90 a 110 mm com rodas guia em AISI 430 com espessura de 34,92 mm;

- Conjunto de dentes filtrantes:
  - Material dos dentes em ABS de alto impacto e resistente a luz solar;
  - Eixo de montagem dos elos da esteira dos dentes em AISI 304 com diâmetro de 17,46 mm; chapa de ligação dupla dos elos da esteira em AISI 304 e espessura de 3,91 mm;
  - Anéis de retenção em AISI 304;
  - Roda guia em AISI 304;
  - Placa de fechamento lateral em AISI 304 com espessura de mínima de1,5 mm;

- Conjunto auxiliar de remoção de resíduos:
  - Manta em borracha de limpeza superior com espessura de 10 mm;
  - Eixo de acionamento da manta de limpeza superior em AISI 304 e diâmetro de 38 mm;
  - Eixo raspador em AISI 304 com diâmetro de 30 mm e revestimento em PVC;
  - Bandeja de limpeza superior em AISI 304 e espessura de 1,5 mm;
  - Escova de limpeza inferior em polipropileno e cerdas em nylon;

- Trilho guia da esteira:
  - Suporte com chapas em AISI 304 com espessura de 8,0 mm;
  - Guia com chapa em AISI 420 com espessura de 19,05 mm;
  - Disco guia inferior em AISI 430 com espessura de 19,05 mm;

- Vedação lateral:
  - Chapas em Polipropileno com espessura de 5,0 mm e fixação através de chapa sobreposta em AISI 304 com espessura de 1,5 mm;

- Tampas do sistema de transmissão e acionamento em AISI 304 e espessura de 2,0 mm;

- Fixação do equipamento no canal com chapa em AISI 304 e espessura mínima de 8,0 mm.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.3 Dispositivo de Acionamento

O acionamento da grade deverá ser através de um conjunto motoredutor, projetado de acordo com as recomendações da AGMA para funcionamento por 24 horas.

O motor elétrico deverá ser de indução trifásica, tensão de 440 VCA, freqüência 60 Hz, proteção IP(w)-55 de acordo com a NBR 6146 porém com ventilador de alumínio, classe de isolação F de acordo com a NBR 7094. O motor deverá suportar no mínimo 6 (seis) partidas por hora.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

Características requeridas como potência, nº de pólos, torque, relação de redução e outras serão definidas pelo Fabricante.

5.4.4 Chutes de Descarga

As estruturas dos chutes de descarga de material gradeado serão de construção soldada, com o emprego de perfilados e de chapas de aço inoxidável AISI-304. A estrutura dos chutes deverá ter uma espessura mínima de 3,17 mm (1/8“).

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.5 Controles

A grade mecânica deverá ser própria para operação manual e automática.

Em operação manual, a grade deverá ser controlada do local.

5.4.6 Dispositivo de Proteção

Os equipamentos deverão ser fornecidos com sistema de proteção tipo limitorque de modo assegurar a interrupção imediata da transmissão de carga, no caso de sobrecarga ou travamento do equipamento;

O limitorque será instalado ao tempo e em ambiente agressivo. Portanto deve ser completamente selado de modo a proteger seus componentes internos. Suas partes externas devem ser fabricadas em aço inoxidável AISI 316

5.4.7Sensores de Nível

Cada grade será equipada com um sistema de controle de nível tipo ultrassônico devendo conter dois sensores para medir diferencial de nível, sendo que os sensores serão instalados um a jusante da grade e outro a montante.

Os equipamentos deverão atender na faixa de trabalho um diferencial de 300 mm.

Estes sensores deverão acionar a grade quando o diferencial de níveis a montante e a jusante da grade alcançarem o valor fixado pelo operador.

Características do instrumento:
Tipo: ultrassônico.
Alimentação: 24 Vcc.
Sinal de saída: 4-20 mA.
Grau de Proteção: Nema 4.
Material do Sensor: CPVC.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Grade Mecanizada, conforme especificações técnicas presente no Projeto de Eletricidade.

O quadro de comando local (QCL) deverá sinalizar para o sistema supervisório quando a grade mecanizada estiver ligada, desligada e com defeito e deverá ser feito por meio de contato seco em 24Vcc.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O fabricante da Grade Mecanizada, deverá fornecer os cabos de alimentação até o quadro de controle da Grade e respectivos cabos de força/controle entre a Grade e a caixa de ligação prevista no projeto elétrico.

Para a alimentação da Grade mecanizada, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Para a operação da Grade, deverá ser previsto uma chave seletora “local/automática”.
Na posição “local” a Grade é operada manualmente através de botoeira “liga/desliga” instalada na parte frontal do quadro, desabilitando a operação automática. Na posição automática a grade deverá operar intertravada/ sincronizada com a correia e com o compactador. As interligações deverão ser executadas pela contratada.

O quadro deverá disponibilizar bornes de saída para o sistema supervisório para indicação da Grade “ligada/desligada”, indicação de defeito e comando.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 24 Vcc.

As interligações entre o quadro e os dispositivos de controle e proteção da Grade são de responsabilidade do Fornecedor.

As caixas de comando local deverão ser instaladas nas proximidades da grade ao qual se refere e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional (com a indicação “Local”).

A grade possui um quadro de comando geral. Porém deverá possuir 1 botão de emergência na lateral da grade.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-G-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPACTADORES DE MATERIAL GRADEADO

ET-BAR-GL-M-5008

REVISÃO 1

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPACTADORES DE MATERIAL GRADEADO

1. OBJETIVO

Esta especificação, estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Compactadores de Material Gradeado,** e seus acessórios, a serem instalados nas unidades de processo que serão reformadas e/ou implantadas na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

. Dois (02) compactadores, para instalação nos canais e grades localizados a montante das caixas de areia. Os compactadores recebem o material gradeado do segundo conjunto de grades com espaçamento entre barras de 6 mm.

Um (01) compactador, para instalação na estrutura de gradeamento de lodo primário. O compactador recebe o material gradeado do primeiro conjunto de grades finas com espaçamento entre barras de 3 mm.

Um (01) compactador, para instalação na estrutura de gradeamento de lodo primário. O compactador recebe o material gradeado do segundo conjunto de grades finas com espaçamento entre barras de 1 mm.

Um (01) compactador, para instalação na estrutura de gradeamento de lodo biológico. O compactador recebe o material gradeado do conjunto de grades finas com espaçamento entre barras de 3 mm.

Os compactadores tem a função de remover o excesso de água do material retirado pelas grades mecanizadas. O material removido das grades e conduzido até os compactadores através de esteiras ou parafusos transportadores.

Os compactadores receberão o material através da tremonha metálica de saída dos transportadores e descarregarão o produto compactado em caçambas coletoras, localizadas no nível do terreno.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A operação do compactador estará intertravada com a operação da grade mecanizada e do transportador para qualquer situação de comando (manual e automático), de forma a ocorrerem simultaneamente.

O circuito de comando do compactador deverá ser equipado com um sistema temporizador que permita a continuidade da operação, até o esvaziamento do equipamento, após a parada do sistema de remoção e transporte de material gradeado.

O compactador será do tipo “parafuso”, projetado para operar em vazio, sem que seus componentes sofram quaisquer danos.

Capacidade de cada equipamento:

. Compactadores para os canais de grades localizados a montante das caixas de areia.
Capacidade adotada para cada equipamento: 1.000 kg/h.

. Compactadores para o gradeamento de lodo primário.
Capacidade adotada para cada equipamento: 50 kg/h.

. Compactadores para o gradeamento de lodo biológico.
Capacidade adotada para cada equipamento: 50 kg/h.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- Parafuso de passo variável com seu envoltório;
- Redutor de velocidade;
- Conjunto de acionamento;
- Caixa de engrenagens;
- Tremonha de entrada;
- Conduto de descarga;
- Plataforma de suporte;
- Estrutura fixa apoiada sobre laje de concreto;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Sistema de partida e parada sincronizado com a operação da grade mecanizada;

- Parafusos, porcas, arruelas e chumbadores, etc. em AISI 304,

- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e 1ª troca,

- Plaqueta em aço inoxidável com as principais informações e características técnicas;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido, para um período de 2 (dois) anos de manutenção.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os eletrodos, parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme BAR-GL-M-50001;

- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - Intrument Society of America

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os compactadores de material gradeado e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, lodo com pH na faixa de 5,5 a 6,5

Temperatura do Ambiente

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação dos compactadores e acessórios especificados estende às seguintes unidades de processo:

. Quatro canais de gradeamento de esgoto bruto;

. Estrutura de gradeamento de lodo primário;

. Estrutura de gradeamento de lodo biológico.

Os desenhos referência são apresentados no Projeto Executivo do Projeto Hidráulico Mecânico.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Proponente poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	Esgoto Bruto	Lodo Primário		Lodo Biológico
Quantidade de detritos gerados (kg/h)	1.000	50	50	50
Material gradeado	Detritos de esgoto bruto	Detritos de lodo primário		Detritos de lodo biológico
Peso específico aproximado (t/ m^3)	1,4	1,44	1,44	1,45
Tipo de operação	Continua	Continua		Continua
Produto gradeado	Esgoto bruto	Lodo primário		Lodo secundário
Espaçamento entre barras das grades (mm)	6	3	1	3
Capacidade do compactador (t/h)	1,0	0,050		0,050
Classe de proteção para motores e painéis	IPW-55	IPW-55		IPW-55

5.4 COMPONENTES MECÂNICOS

5.4.1 Materiais

. Corpo: aço inox – AISI-304

. Base: aço inox – AISI-304

. Parafuso e eixo: aço inoxidável AISI- 304

. Rolamentos: antifricção, lubrificados a graxa

. Chumbadores,porcas e parafusos: aço inoxidável AISI tipo 304

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.2 Dispositivo de Acionamento

O acionamento do compactador deverá ser através de um conjunto motoredutor, projetado de acordo com as recomendações da AGMA para funcionamento por 24 horas.

O motor elétrico deverá ser de indução trifásica, tensão de 440 VCA, freqüência 60 Hz, proteção IP(w)-55 de acordo com a NBR 6146 porém com ventilador de alumínio, classe de isolação F de acordo com a NBR 7094. O motor deverá suportar no mínimo 6 (seis) partidas por hora.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à SABESP.

Características requeridas como potência, nº de pólos, torque, relação de redução e outras serão definidas pelo Fabricante.

5.4.3 Tremonha de Recebimento

A tremonha de recebimento do material gradeado será de construção soldada, com o emprego de perfilados e de chapas de aço inoxidável AISI-304-L. A estrutura deverá ter um a espessura mínima de 3,17 mm (1/8 “).

5.4.4 Controles

O compactador deverá ser próprio para operação manual e automática.

Em operação manual, o compactador deverá ser controlado do local.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.5 Dispositivo de Proteção

Os equipamentos deverão ser fornecidos com sistema de proteção tipo limitorque de modo assegurar a interrupção imediata da transmissão de carga, no caso de sobrecarga ou travamento do equipamento;

O limitorque será instalado ao tempo e em ambiente agressivo. Portanto deve ser completamente selado de modo a proteger seus componentes internos. Suas partes externas devem ser fabricadas em aço inoxidável AISI 316.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Compactador, conforme especificações técnicas presente no Projeto de Eletricidade.

O quadro de comando local (QCL) deverá sinalizar para o sistema supervisório quando o compactador estiver ligado, desligado e com defeito e deverá ser feito por meio de contato seco em 24Vcc.

O fabricante do Compactador, deverá fornecer os cabos de alimentação até o quadro de controle do Compactador e respectivos cabos de força/controle entre o Compactador e a caixa de ligação prevista no projeto elétrico.

Para a alimentação do Compactador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Para a operação do Compactador, deverá ser previsto uma chave seletora “local/automática”.
Na posição “local” o Compactador é operado manualmente através de botoeira “liga/desliga” instalada na parte frontal do quadro, desabilitando a operação automática. Na posição automática o compactador deverá operar intertravado/ sincronizado com a correia e com a grade mecanizada. As interligações deverão ser executadas pela Contratada.

O quadro deverá disponibilizar, bornes de saída para o sistema supervisório para indicação de Compactador “ligado/desligado”, indicação de defeito e comando.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 24 Vcc.

As interligações entre o quadro e os dispositivos de controle e proteção do Compactador são de responsabilidade do Fornecedor.

As caixas de comando local deverão ser instaladas nas proximidades do compactador ao qual se refere e deverão conter no mínimo os dispositivos

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

indicados no diagrama funcional (com a indicação “Local”).

O Compactador possui um quadro de comando geral. Porém deverá possuir 1 botão de emergência na lateral do compactador.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS S SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS

ET-BAR-GL-M-5009
REVISÃO 01

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS

1. OBJETIVO

Esta especificação, estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Caçambas Estacionárias** a serem utilizadas nas unidades de processo que serão reformados ou construídas na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

As caçambas coletoras a serem posicionadas nas proximidades das unidades de processo recebem os detritos/resíduos trazidos pelos transportadores, para posterior transporte até o destino final em aterro sanitário.

As caçambas coletoras serão transportadas por guindaste do tipo universal, montado sobre caminhão.

O projeto das caçambas obedecerá em termos de concepção, todas as exigências relativas a sua capacidade e aos dispositivos de transporte feito pelo guindaste universal, montado sobre caminhão.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- Quinze **(15)** Caçambas estacionárias com capacidade de 10,0 m^3 cada uma, completas com todos os acessórios necessários para operação e transporte, sendo cinco (05) para os canais de grades de esgoto bruto, cinco (05) para os classificadores de areia, três (03) para o gradeamento de lodo primário e duas (02) para o gradeamento do lodo biológico.

- Pintura completa das caçambas, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET-BAR-GL-M-5001

- Transporte até o local da obra;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

Ver especificação técnica ET-BAR-GL-M-5001.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 5° C
Média Anual - 22° C

5.2 REQUISITOS DE PROJETO E FABRICAÇÃO

As caçambas coletoras deverão ser de chapas e perfis de aço estrutural ASTM A 36.

A espessura e o formato da chapa serão tais, que permitam resistir às cargas dos materiais e aos esforços transmitidos pelo guindaste durante as operações de transporte.

A chapa será devidamente desempenada para assegurar as tolerâncias mínimas de assentamentos nos perfis metálicos.

A caçamba deverá ser do tipo aberta, provida de quatro dispositivos adequados para o levantamento. Será do tipo estacionária para ser operada por guindaste do tipo universal montado sobre caminhão.

A soldagem será feita de acordo com os requisitos da norma AWS D1.1 ou ASME, Section IX.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA STOP-LOGS METÁLICOS - 2ª ETAPA

ET-BAR-GL-M-5011
REVISÃO 01

JANEIRO 2012

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA STOP-LOGS METÁLICOS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Stop-Logs Metálicos** e acessórios a serem instaladas nas unidades de processo a serem construídas na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

Os Stop-Logs serão metálicos de sentido único de fluxo, constituídos de um ou vários elementos retangulares com dispositivos que permitam seu posicionamento de forma manual com auxilio cabos de aço, conforme indicado no Quadro de Stop-Logs - item 5.5.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação e fornecimento de stop-logs metálicos e acessórios, conforme especificado neste documento e discriminados no item 5.5 – Quadro de Stop-logs:

- Hum (01) conjunto de stop-logs metálicos (2,55 x 3,00m), para fechamento em uma seção retangular de 2,40 m de largura e 3,15 m de altura, posicionamento manual com auxilio de cabos de aço, a ser utilizado no canal afluente dos decantadores primários.

- Hum (01) conjunto de stop-logs metálicos (2,15x 3,50m) para fechamento em uma seção retangular de 2,00 m de largura e 3,94 m de altura, posicionamento manual com auxilio de cabos de aço, ser utilizado no canal efluente do decantador primário.

- Dois (02) conjuntos de stop-logs metálicos (2,55x 4,00m) para fechamento em uma seção retangular de 2,40 m de largura e 4,80 m de altura, posicionamento manual com auxilio de cabos de aço, ser utilizado no canal efluente do tanque de aeração.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Três (03) conjuntos de guias metálicas a serem embutidas no concreto para posicionamento de stop-logs, numa seção retangular de 2,40 m de largura e 3,15 m de altura a serem instalados no canal afluente dos decantadores primários.

- Um (01) conjunto de guias metálicas a ser embutida no concreto para posicionamento de stop-logs, numa seção retangular de 2,00 m de largura e 3,15 m de altura a ser instalado na entrada da galeria de interligação caixas de areia decantadores primários - canal afluente dos decantadores primários.

- Um (01) conjunto de guias metálicas a ser embutida no concreto para posicionamento de stop-logs, numa seção retangular de 2,00 m de largura e 3,94 m de altura a ser instalado no canal efluente dos decantadores primários.

- Sete (07) conjuntos de guias metálicas a serem embutidas no concreto para posicionamento de stop-logs, numa seção retangular de 2,40 m de largura e 4,80 m de altura a serem instalados no canal efluente dos tanques de aeração.

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

- Stop-logs metálicos

- Guias metálicas a serem embutidas no concreto

- Cabos e/ou ganchos auxiliares para instalação e remoção manual

- Projeto, fabricação e testes de rotina;

- Reparos e correções necessárias durante a fixação das guias;

- Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa, conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- Ensaios e testes na fábrica;

- Manuais de instalação, operação e manutenção, quando aplicáveis;

- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;

- Embalagem e transporte até o local da obra e,

- Supervisão de montagem.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ASME - American Society of Mechanical Engineers

AWWA - American Water Works Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As comportas e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia.

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 5° C
Média Anual - 22° C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2 e no Stop-logs - item 5.5.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação dos stop-logs e acessórios especificados estende-se ao canal afluente dos decantadores primários que serão construídos na 1ª etapa, tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico do Projeto Executivo.

O Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 MATERIAIS

Compõem-se, não se limitando, aos seguintes itens principais:

- Corpo do stop-log aço inoxidável, AISI 304 L.
- Guias aço inoxidável AISI 304 L.
- Vedação, EPDM.
- Chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, em aço inoxidável AISI 304
- Cabos de aço AISI 304 L e respectivas fixações para instalação e retirada dos stop- logs.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os stop-logs deverão ser projetados para garantir a estanqueidade para as condições de máximo nível de água (altura do stop log no canal).

O máximo vazamento permissível, para as condições de projeto, deverá ser de 1,2 litros por minuto por metro de perímetro.

Os elementos dos stop-logs serão providos de vedações na parte inferior e superior. Cada elemento deverá possuir duas alças metálicas, soldadas em cantoneira de reforço, para permitir sua instalação e remoção com auxilio de cabos de aço. Os cabos de aço deverão ser presos nas alças mediante presilhas parafusadas de aço inox.

5.4.1 Corpo do stop-log

O stop-log consistirá de uma placa metálica reforçada de forma a limitar sua deflexão em 1/360 da largura do canal de aplicação para as condições de carga hidráulica de dimensionamento. Em função da altura de fechamento o stop-log será constituído de vários elementos adequadamente dimensionados conforme padrão do fabricante e desenhos de referencia.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Será fabricado em aço inox AISI-304 L

5.4.2 Guias

As guias deverão ser projetadas para serem embutidas no concreto do canal, serão de construção soldada. Deverão ser fornecidas guias metálicas para as laterais do canal e uma guia de fundo para vedação (tipo “flush bottom”) para o fundo do canal.

Serão fabricadas em aço inox AISI-304 L

5.4.3 Vedação

As vedações serão fixadas ao corpo do stop-log através retentores fabricados de aço inoxidável, alem das vedações laterais existirá uma vedação superior e outra inferior. As vedações serão de EPDM.

5.4.4 Cabos de Aço

Cada elemento do stop-log deverá ser fornecido com dois cabos de aço, presos nas alças do elemento mediante presilhas parafusadas de aço inox. O comprimento dos cabos deverá permitir a instalação e posterior remoção do stop-log. Deverá ser fornecido um sistema que permita a ancoragem dos cabos após a instalação dos stop-logs, todos os elementos desse sistema de fixação serão fabricados de aço inox.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.5 QUADRO DE STOP-LOGS

Unidade	Referência	Cotas (m)			Dimensões da secção de fechamento (m)	Acionamento	Tipo
		Piso	Fundo	NA			
Decantadores primarios	Canal Afluente	724,64	721,49	723,69	Largura 2,40m Altura 3,15m	Manual com auxilio de cabos	Sentido unico
Decantadores primarios	Canal Afluente – Galeria de interligação CA-DP	724,64	721,49	723,69	Largura 2,00m Altura 3,15m	Manual com auxilio de cabos	Sentido unico
Decantadores primários	Canal Efluente	724,64	720,70	722,90	Largura 2,00m Altura 3,94m	Manual com auxilio de cabos	Sentido unico
Tanques de aeração	Canal Efluente	723,76	718,96	722,76	Largura 2,40m Altura 4,80m	Manual com auxilio de cabos	Sentido unico

Cota do piso = cota nível de acionamento
Cota do fundo = cota do fundo do canal

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-4501.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ISOLAMENTO TÉRMICO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA QUENTE E LODO AQUECIDO

ET-BAR-GL-M-5013
REVISÃO 00

FEVEREIRO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ISOLAMENTO TÉRMICO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA QUENTE E LODO AQUECIDO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais e serviços de instalação do **isolamento térmico das tubulações de água quente e lodo aquecido** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

Esta especificação visa agrupar as condições e recomendações técnicas básicas a serem seguidas nas atividades necessárias ao cumprimento do seu objetivo.

Todas as atividades deverão ser executadas de acordo com a presente especificação e em consonância com as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, e só deverão ser iniciadas com todos os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas, etc.) necessários para garantir a boa execução das mesmas e para prosseguir até sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

3. ABRANGÊNCIA DA APLICAÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO NAS TUBULAÇÕES

As linhas que deverão ser isoladas termicamente são relacionadas na seguinte tabela.

LA = linhas de lodo adensado pré-aquecido • Conduzem o lodo adensado pré-aquecido desde o trocador de calor para o ponto de mistura com o lodo adensado		Material aço inoxidável	Temperatura de projeto 36^0C
• Diâmetro = 200 mm	• Código =	• Qtde. de linhas = 8	

LB = linhas de recirculação de lodo • Conduzem o lodo digerido desde a saída do fundo do digestor para o ponto de mistura com o lodo adensado		Material aço inoxidável	Temperatura de projeto 55^0C
• Diâmetro = 200 mm	• Código = 200-RSLD-FF	• Qtde. de linhas = 8	

LC = linhas de lodo adensado pré-aquecido	Material	Temperatura

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

• Conduzem o lodo adensado pré-aquecido e misturado desde o trocador de calor para dentro do digestor		aço inoxidável	de projeto 55^0C
• Diâmetro = 200 mm	• Código =	• Qtde. de linhas = 8	

LD = linhas de lodo digerido aquecido • Conduzem o lodo digerido, aquecido a 55 °C,desde a saída do digestor para o trocador de calor		Material aço inoxidável	Temperatura de projeto 55^0C
• Diâmetro = 200 mm	• Código =	• Qtde. de linhas = 8	

AA = linhas de água quente • Conduzem a água quente (gerada nos aquecedores) para o trocador de calor complementar		Material aço galvanizado	Temperatura de projeto 55^0C
• Diâmetro = 300 mm	• Código =300-HW-AG	• Qtde. de linhas = 1	
• Diâmetro = 200 mm	• Código =200-HW-AG	• Qtde. de linhas = 1	
• Diâmetro = 150 mm	• Código =200-HW-AG	• Qtde. de linhas = 8	
• Diâmetro = 100 mm	• Código =200-HW-AG	• Qtde. de linhas = 8	
• Diâmetro = 125 mm	• Código =200-HW-AG	• Qtde. de linhas = 8	
• Diâmetro = 80 mm	• Código =200-HW-AG	• Qtde. de linhas = 8	

AB = linhas de retorno de água quente • Conduzem o retorno da água quente do trocador de calor complementar para os aquecedores		Material aço galvanizado	Temperatura de projeto __^{0}C
• Diâmetro = 300 mm	• Código =300-RHW-AG	• Qtde. de linhas = 1	
• Diâmetro = 200 mm	• Código =200-RHW-AG	• Qtde. de linhas = 1	
• Diâmetro = 150 mm	• Código =300-RHW-AG	• Qtde. de linhas = 1	
• Diâmetro = 100 mm	• Código =200-RHW-AG	• Qtde. de linhas = 8	

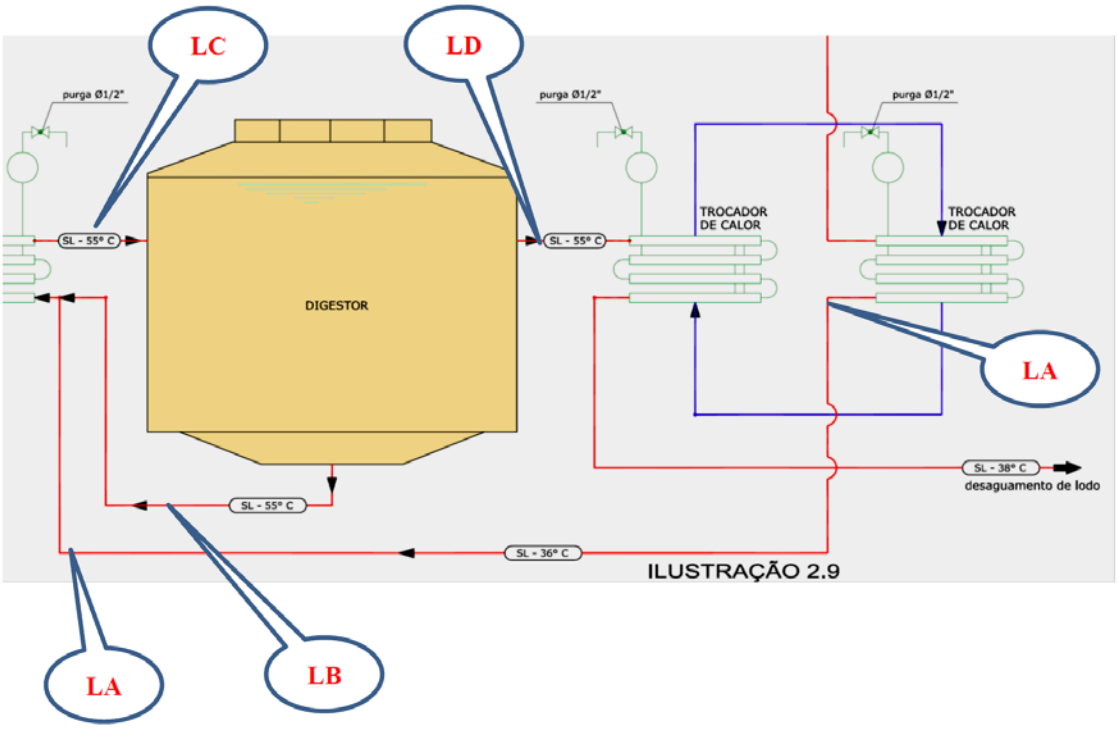
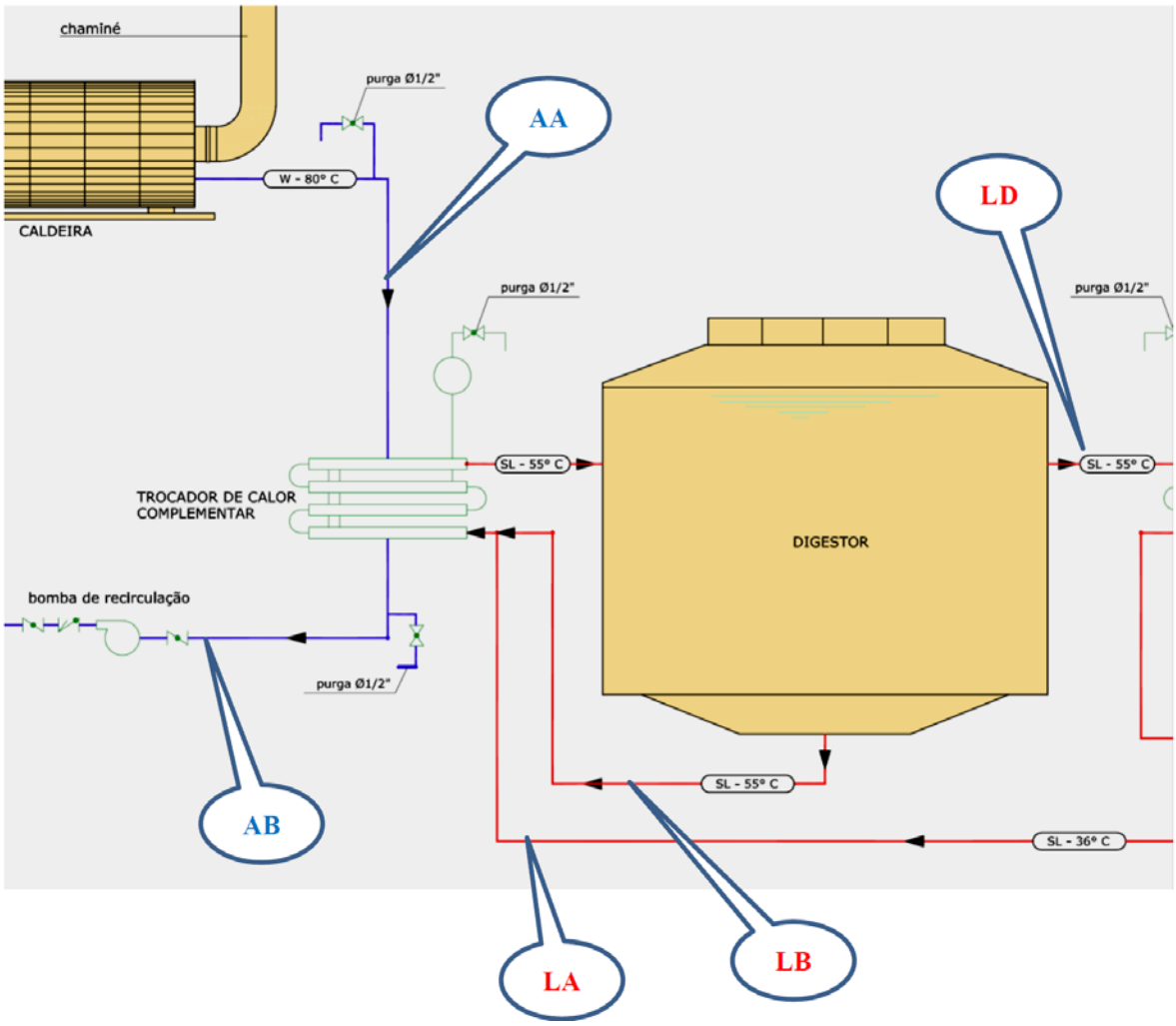


ILUSTRAÇÃO 2.9

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



4. MATERIAL ISOLANTE

O isolamento térmico das tubulações será feito com material térmico flexível, do tipo convencional com lã de vidro, espessura 51 mm, massa específica de 60 kg/m^3 (ABNT NBR 11357).

Quando o isolante térmico for aplicado em equipamentos ou tubulações de aço inoxidável das séries 300 e 400, o teor máximo de cloretos no isolante deve atender ao critério da norma ASTM C795.

O isolamento térmico será protegido com chapas, com um dos seguintes materiais:

- chapa de alumínio Classe A Tipo II, lisa, sem barreira, espessura 0,8 mm
- chapa de alumínio estrudado, espessura 1,2 mm
- chapa de aço inox.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. FORMATOS DO MATERIALDO ISOLAMENTO TÉRMICO

O material de isolamento térmico poderá ter os seguintes formatos.

- Em Feltro de Lamelas
    - As características exigíveis são aquelas constantes na norma ABNT NBR 10412, para aplicações em alta temperatura.
    - Devem ser utilizados segmentos com largura tal que resultem no menor número de juntas e que fiquem perfeitamente conformados na superfície a isolar.
    - Não deve ser utilizado feltro de lamelas para diâmetros nominais inferiores a100 mm (4”).

- Em Tubo
    - As características exigíveis são aquelas constantes na norma ABNT NBR 11357.

- Em Manta
    - As características exigíveis são aquelas constantes na norma ABNT NBR 11361.

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA APLICAÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO NAS TUBULAÇÕES

1) Não se devem isolar partes de tubulação ou de equipamento nas seguintes situações:
    a) Flanges de linha e conexões flangeadas;

    b) Tubulações e equipamentos aquecidos intermitentemente, tais como:
        i) - válvulas de alívio e sistemas de alívio,
        ii) - respiros e drenos,
        iii) - sistema de drenagem;

    c) Conexões do tipo união, em tubulação;

    d) Indicadores visuais de fluxo;

    e) Placa de identificação ou outras;

    f) Bocais flangeados com comprimento igual ou menor que 300 mm;

    g) Suportes de tubulações ou equipamentos.

2) Recomenda-se que testes hidrostáticos sejam realizados antes da montagem do isolamento térmico.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3) As superfícies a serem isoladas devem estar isentas de óxidos soltos, resíduos oleosos, graxas, umidade e outros materiais estranhos.

4) As juntas longitudinais e circunferenciais de todas as camadas devem ser comprimidas de modo a se obter perfeita vedação.

5) A aplicação dos materiais de proteção deve ser feita imediatamente após a montagem dos materiais isolantes, na mesma jornada de trabalho, a menos que os materiais isolantes aplicados estejam protegidos de intempérie.

6) As sobreposições longitudinais e circunferenciais da chapa de proteção devem ser de no mínimo 50 mm, e dispostas de maneira a evitar a penetração de água.

7) A amarração das cintas de fixação do isolante e das chapas de proteção deve ser feita por meio de selos, de modo que se tenha um comprimento livre mínimo de 25 mm.

8) Em locais de difícil acesso ou de elevado custo de manutenção, as cintas e os arames para fixação devem ser de aço inoxidável.

9) O isolamento térmico junto a flanges deve ser executado de tal forma que permita a retirada dos parafusos dos flanges sem provocar danos ao sistema.

10) Quando da utilização de chapas de proteção de alumínio classe A (chapa lisa) ou de aço carbono pré-pintada, estas devem ser adequadamente calandradas e frisadas nas bordas longitudinais e circunferenciais.

11) A fixação de materiais isolantes em uma ou múltiplas camadas deve ser feita através de dois arames de aço carbono galvanizado de Ø1,25 mm (BWG 18), cada um afastado de 50 mm da extremidade da peça, e um terceiro posicionado na metade do comprimento.

12) Tubulações apoiadas diretamente em suportes com vergalhões ou semelhantes devem ter isolamento interrompido na região do suporte;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

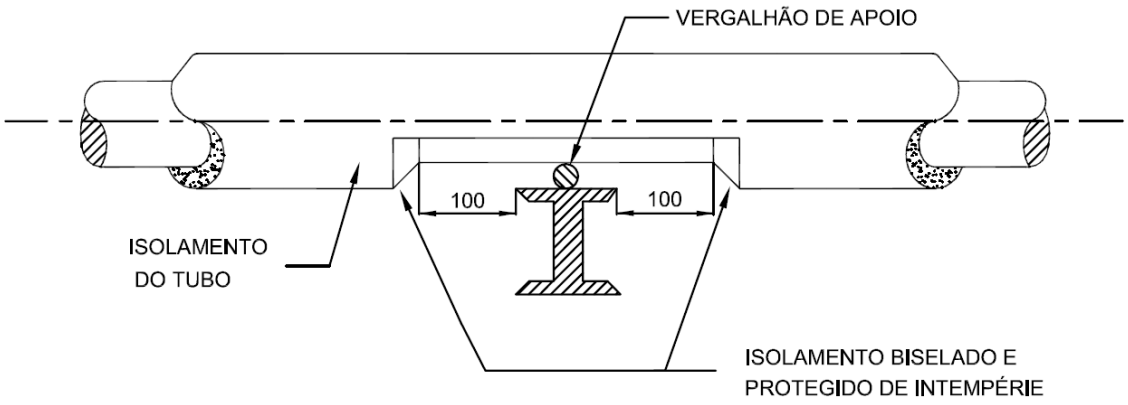


Ilustração 1 – Tubos apoiados em suportes com vergalhão

13)Tubulações com patins devem ser isoladas na região de apoio;

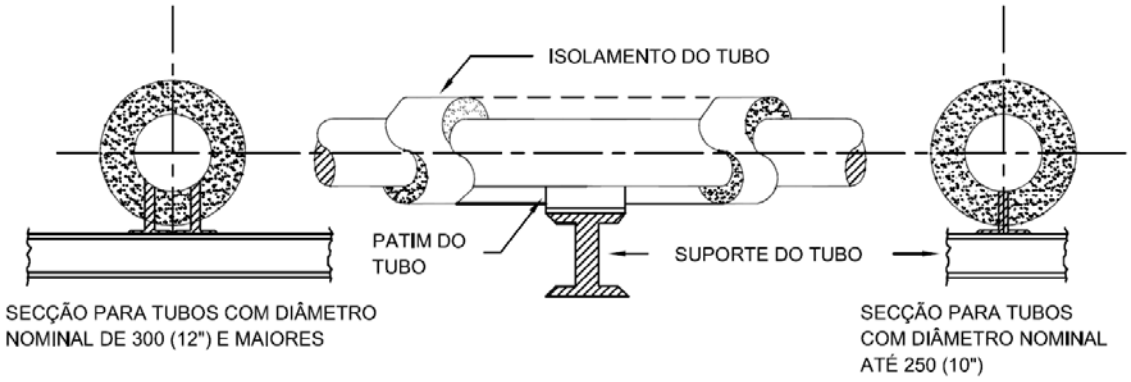


Ilustração 2 – Tubos apoiados através de patins

14)Em trechos com inclinação igual ou superior a 45° com a horizontal, devem ser colocados suportes para o isolante térmico;

15)Os acessórios de tubulações (curvas, tês, reduções e tampões) devem ser isolados conforme o seguinte procedimento: recortar e aplicar o mesmo material usado na tubulação, mantendo a geometria do acidente, fixando-o com arame.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System, and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipment Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A esteira e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima o equipamento a ser fornecido deverá operar satisfatoriamente e de forma contínua com uma capacidade de transporte de no mínimo de 1 (uma) tonelada por hora de material gradeado, sem apresentar obstruções nos chutes recepção e de descarga nem transbordamentos pelas proteções laterais da correia transportadora.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA DESMONTAGEM, REMOÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS, PEÇAS, TUBULAÇÕES E DEMAIS DISPOSITIVOS

ET-BAR-GL-M-5014
REVISÃO 01

MAIO / 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA DESMONTAGEM, REMOÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS, PEÇAS, TUBULAÇÕES E DEMAIS DISPOSITIVOS

1. OBJETIVO

Este documento reúne as informações e fixa as condições técnicas mínimas que caracterizam o fornecimento de serviços, materiais e equipamentos necessários à desmontagem e remoção de equipamentos, tubulações e demais dispositivos instalados na ETE Barueri.

2. GENERALIDADES

Esta especificação visa agrupar as condições e recomendações técnicas básicas a serem seguidas nas atividades necessárias ao cumprimento do seu objetivo

Todas as atividades deverão ser executadas de acordo com a presente especificação e em consonância com as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, e só deverão ser iniciadas com todos os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas etc.) necessários para garantir a boa execução das mesmas e para prosseguir até sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES

3.1 SISTEMA DE DESIDRATAÇÃO POR FILTROS-PRENSA

A desidratação nos filtros-prensa foi recentemente desativada, sendo que, atualmente, todo o lodo vem sendo desidratado por centrífugas.

Os lodos digeridos eram recalcados para a área de condicionamento de lodos, onde era homogeneizada a vazão de alimentação dos filtros-prensa, dotando o lodo de características adequadas de filtrabilidade.

Após o condicionamento, o lodo era enviado para desidratação mecânica nos filtros-prensa de placas, efetuada no Edifício de Desidratação, específico para esta operação.

O sistema existente de desidratação por filtros-prensa é composto pelos seguintes elementos principais:

- Seis bombas de pistão e membrana, destinadas à alimentação dos filtros-prensa;
- Três filtros-prensa de placas de grande porte, cada um com 150 placas de dimensão 2 m x 2 m, equipados com lavadores de tela;
- Um sistema de pressurização de água a alta pressão para a lavagem das telas, incluídas as duas bombas de pistão;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Um sistema de ar comprimido para limpeza do núcleo central do filtro; e
- Um sistema de correias transportadoras para remoção de lodo desidratado.

A seguir apresentam-se fotos das instalações existentes.

Ilustração 1 – Bombas de Pistão e Diafragma de Alimentação dos Filtros Prensa

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 2 – Detalhe de bomba de alimentação

Ilustração 3 – Vista das bombas de alimentação

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 4 – Vista frontal de um filtro-prensa

Ilustração 5 – Vista lateral de um filtro-prensa

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

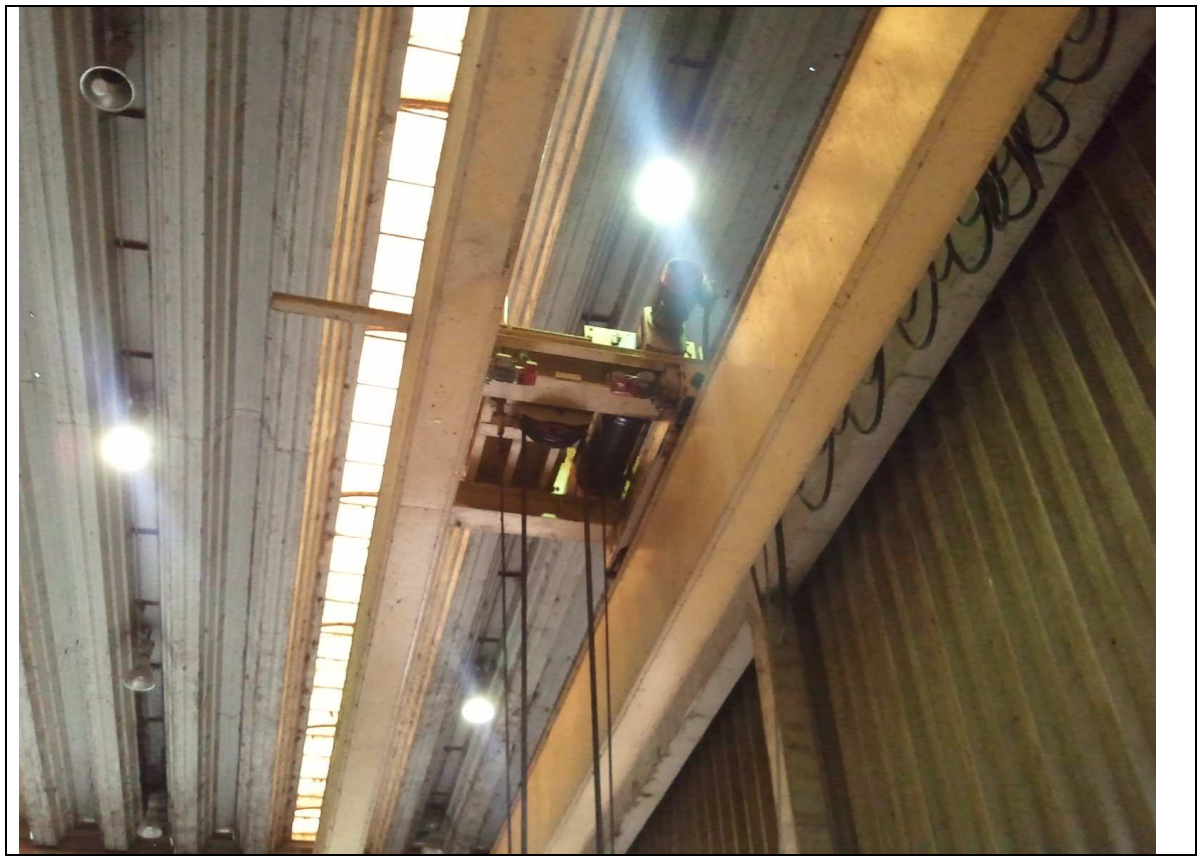


Ilustração 6 – Vista da ponte rolante do piso superior

Ilustração 7 – Vista da ponte rolante do piso inferior

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 8 – Tanques de solução de polímero

Ilustração 9 – Quadros elétricos

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 10 – Sistema de ar comprimido

Ilustração 11 – Esteiras transportadoras de torta dos filtros-prensa

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 12 – Esteira transportadora de torta (transversal)

As ilustrações a seguir são recortes do projeto original do Edifício, conforme documentos de referência listados a seguir, mostrando o arranjo dos equipamentos em plantas e cortes, sem escala.

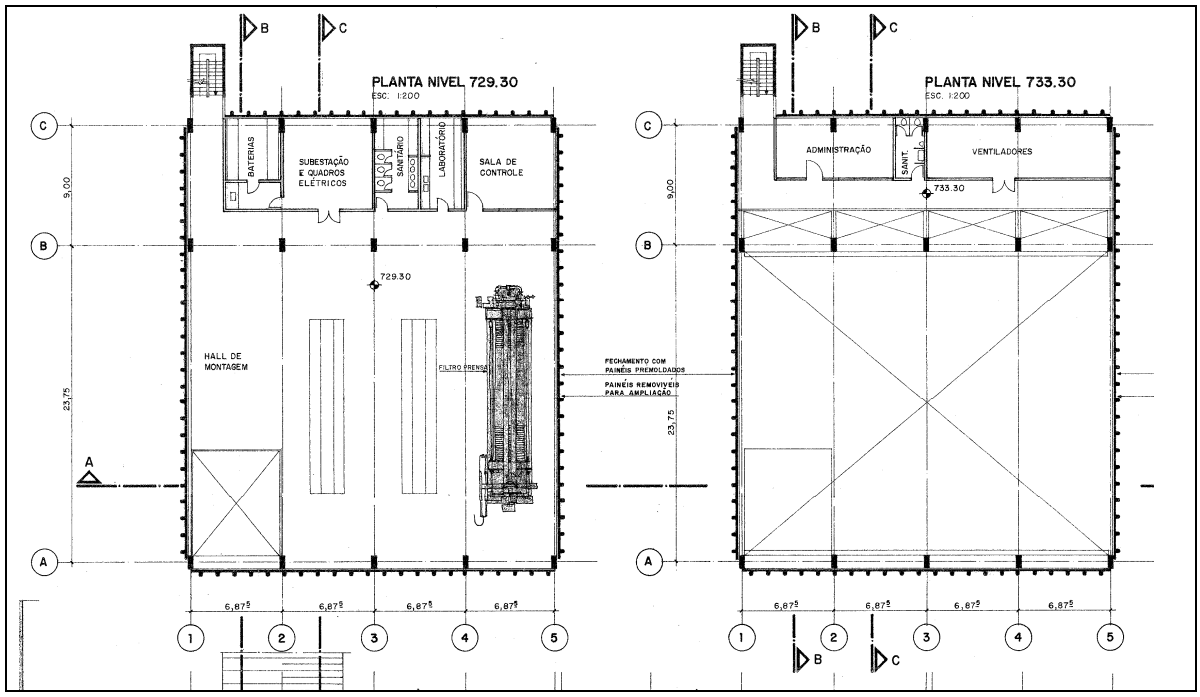


Ilustração 13 – Plantas dos Níveis 729,30 m e 733,30 m do Edifício dos Filtros-Prensa de Placas

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

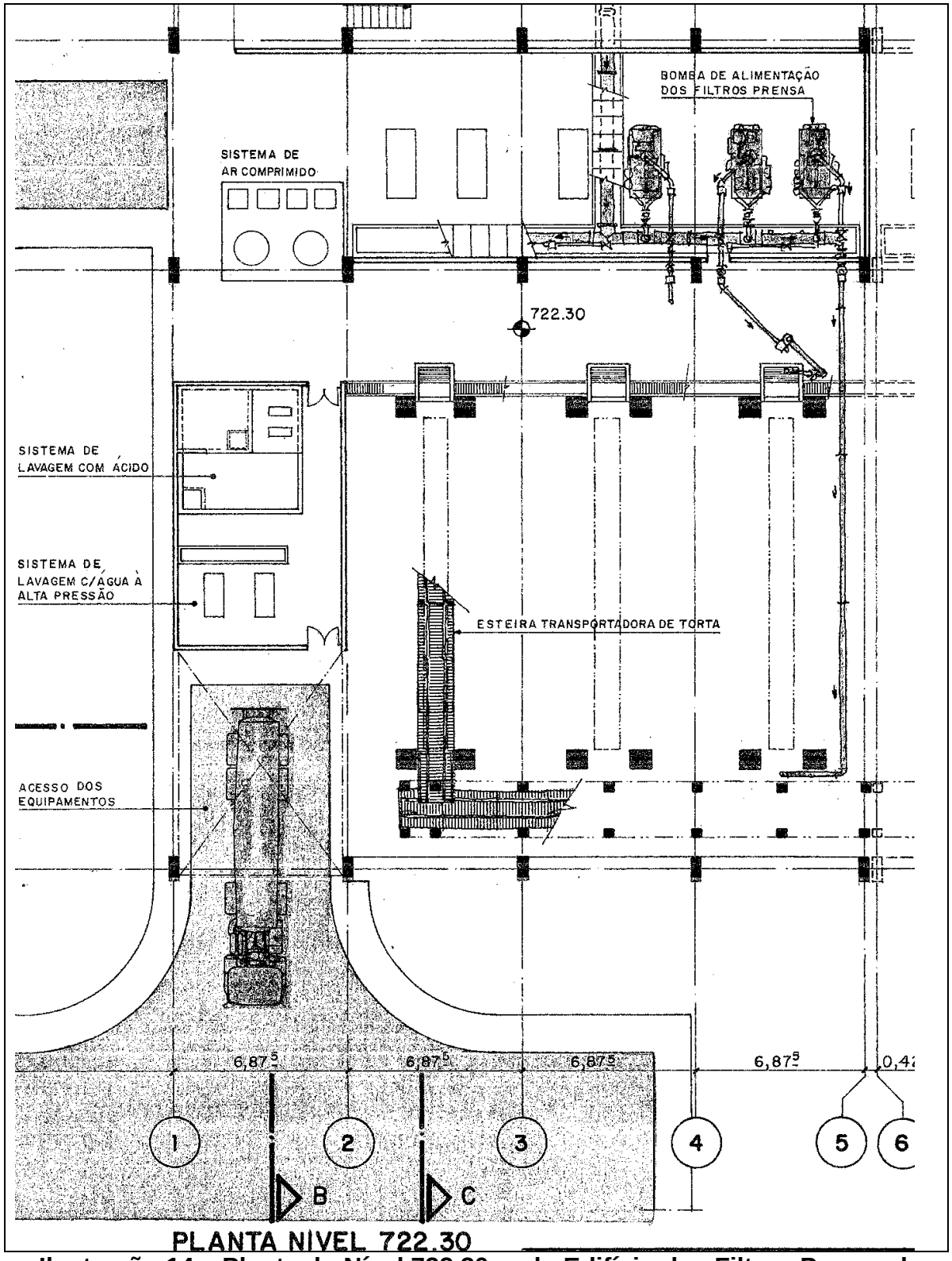


Ilustração 14 – Planta do Nível 722,30 m do Edifício dos Filtros-Prensa de Placas

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

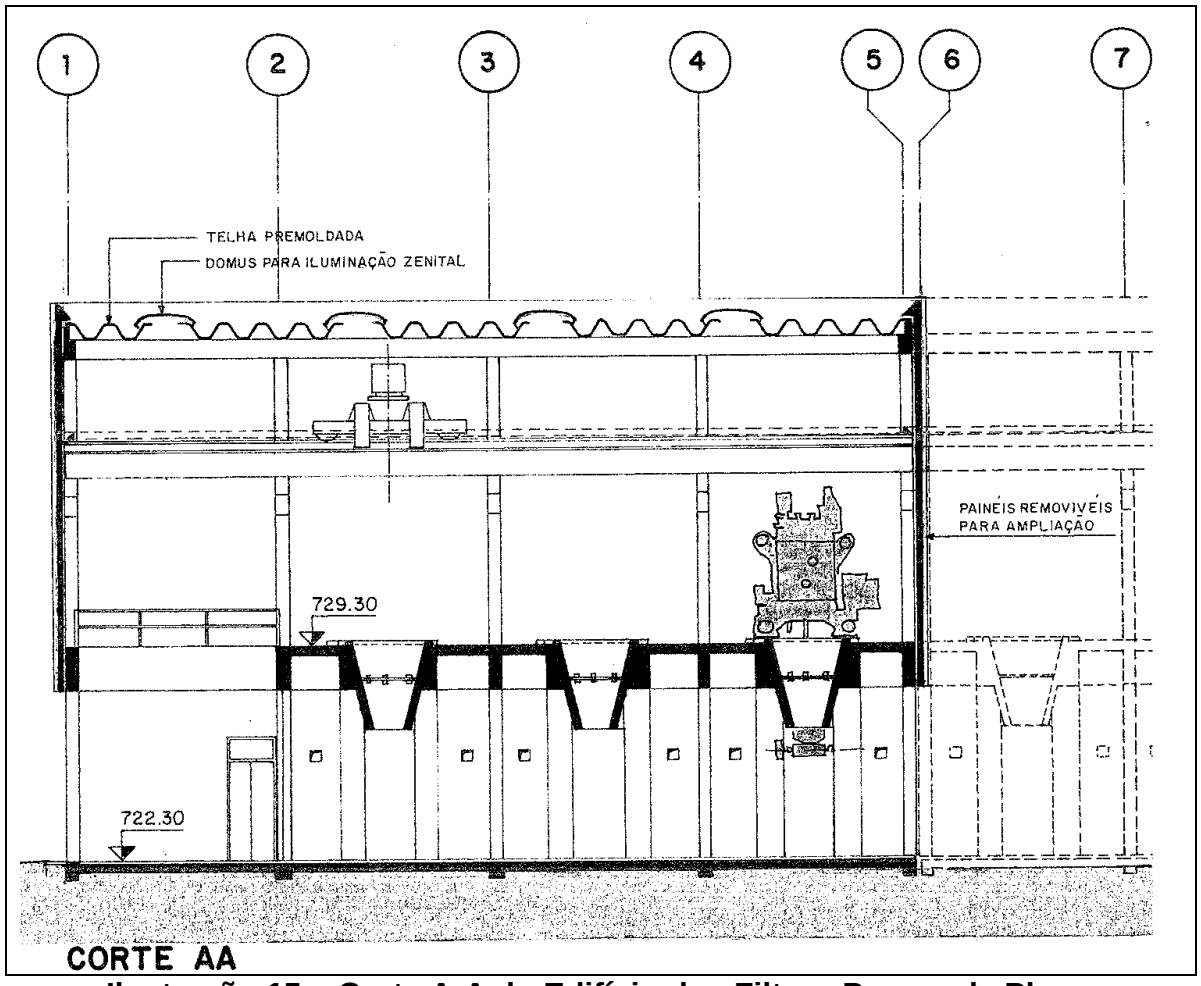


Ilustração 15 – Corte A-A do Edifício dos Filtros-Prensa de Placas

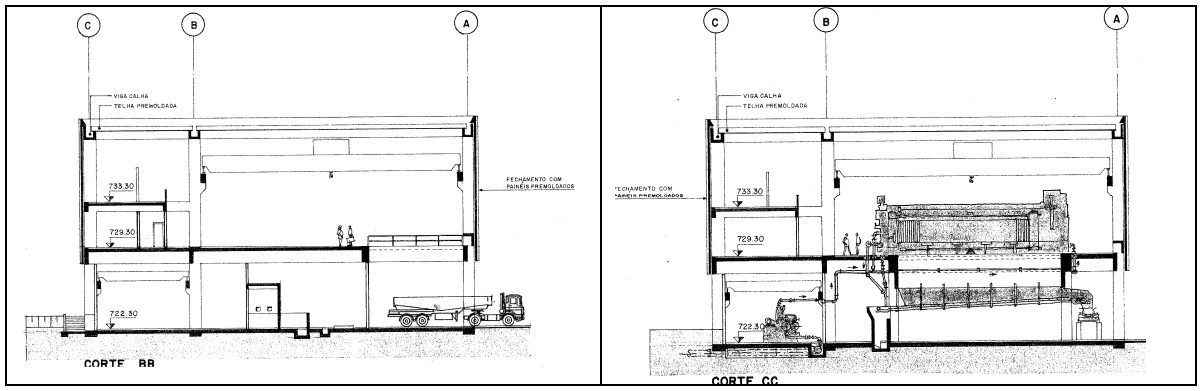


Ilustração 16 – Corte B-B e C-C do Edifício dos Filtros-Prensa de Placas

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3.2 PENEIRAS ROTATIVAS DAS CAIXAS DE AREIA

Trata-se de um sistema de peneiramento desativado ao lado das caixas de areia, no local onde se prevê a implantação do sistema de lavagem de areia.

A ilustração a seguir apresenta uma vista das instalações.

Ilustração 17 – Vista geral do sistema de peneiramento a desmontar ao lado das caixas de areia

3.3 PONTES REMOVEDORAS DE LODO (DECANTADORES PRIMÁRIOS)

Para a Ampliação da ETE-BARUERI, está previsto a substituição de 6 (seis) pontes removedoras de lodo dos decantadores primários existentes do módulo 2.

A ilustração a seguir apresenta uma vista das pontes removedoras.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 18 – Vista geral das Pontes Removedoras de Lodo dos Decantadores Primários

Ilustração 19 – Vista da ponte removedora de lodo.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3.4 SISTEMA DE AQUECIMENTO DO LODO (TROCADORES DE CALOR)

Para a 2ª Etapa da Ampliação da ETE BARUERI foi prevista a troca do sistema de aquecimento do lodo, os atuais não tem a capacidade de transferência de calor requerida para as novas temperaturas de Aquecimento do Lodo e troca das tubulações de gás e seus acessórios.

A ilustração a seguir apresenta uma vista das instalações.

Ilustração 20 – Vista geral do sistema de aquecimento de lodo a desmontar junto aos digestores.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 21 – Vista geral do sistema de aquecimento de lodo.

Ilustração 22 – Bomba de deslocamento positivo a desmontar.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 23 – Válvula corta chama, medidor de vazão e retentor de sólidos.

Ilustração 24 – Válvula corta chama, medidor de vazão e retentor de sólidos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos de referência listados a seguir são do projeto técnico da Desidratação Mecânica de Lodo, de 1984, elaborado pela Hidroservice Engenharia de Projetos Ltda. Encontram-se em anexo ao final da presente Especificação Técnica.

Nº Contratada	Nº SABESP	Título
BAR-DE-001-QA	D-10-A-041	Planta de Locação Geral
BAR-DE-002-QA	D-10-A-042	Edifício dos Filtros-prensa – Plantas Níveis 722,30 / 729,30 / 733,30 e Cobertura
BAR-DE-003-QA	D-10-A-043	Edifício dos Filtros-prensa – Cortes AA, BB e CC
BAR-DE-004-QA	D-19-A-001	Edifício dos Filtros-Prensa – Ilustração para Especificação dos Pré-moldados – Planta Nível 728,30
BAR-DE-005-QA	D-19-A-002	Edifício dos Filtros-Prensa – Ilustração para Especificação dos Pré-moldados – Planta da Cobertura
BAR-DE-006-QA	D-19-A-003	Edifício dos Filtros-Prensa – Ilustração para Especificação dos Pré-moldados – Cortes AA, BB, CC e DD
BAR-DE-007-QA	D-19-A-004	Quadra da Desidratação Mecânica de Lodo – Planta
BAR-DE-008-QA	D-19-A-005	Edifício dos Filtros-prensa – Locação de Alvenarias, Detalhes e Acabamentos – Planta Nível 722,30
BAR-DE-009-QA	D-19-A-006	Edifício dos Filtros-prensa – Locação de Alvenarias, Detalhes e Acabamentos – Plantas Níveis 728,30 / 732,50 e Planta de Cobertura

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5 DESCRIÇÃO DO ESCOPO DA DESMONTAGEM E REMOÇÃO DE EQUIPAMENTOS, TUBULAÇÕES E DEMAIS DISPOSITIVOS

5.1 EDIFÍCIO DOS FILTROS-PRENSA

5.1.1 SERVIÇOS INCLUSOS

Os serviços a serem executados compreenderão a desmontagem de equipamentos, tubulações, peças e demais dispositivos do Edifício do Filtro-prensa, conforme relação a seguir, incluindo o manuseio interno e acomodação provisória do material em local determinado pela FISCALIZAÇÃO, carga, transporte e descarga.

Uma parte do material a ser desmontado será aproveitada pela SABESP e outra parte será descartada. Todos os materiais / equipamentos deverão permanecer dentro da área da ETE Barueri, em local a ser definido pela equipe da planta e deverão ser transportados pela Contratada, também sem ônus à SABESP.

O Quadro 1, a seguir, apresenta relação dos equipamentos e demais dispositivos a serem desmontados, indicando seu aproveitamento ou descarte.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Quadro 1 – Relação de Equipamentos a serem Desmontados

Equipamentos Sistema de Filtros Prensa - ETE Barueri		
Descrição do equipamento	Bem Patrimonial	TAG
Equipamentos Elétricos		
Centro de Controle de Motor	175991/1660294	CCM 14.E
Quadro de luz emergência	175799/1660298	1-8.10
Quadro de luz	175839/1660299	QL3-8.10
Quadro DI	175998/1660300	QDI-8.10
Retificador	173704/1660407	CBP-2.1
Retificador	173705/1660408	UDQ -CBR-2.1
Quadro de distribuição de CC	175997/1660406	QDCCI-8.10
Subestação unitária entr.1	175992/1660405	SE-150 kVA 460-230/133V
Subestação unitária entr.2	175996/1660401	SE-150 kVA 460-230/133V
Transformador 1 440/220V	175993/1660404	não tem TAG
Transformador 2 440/220V	175995/1660402	não tem TAG
Painel de distribuição 220V	175994/1660403	T3-8.10 150 kVA/ T4-8.10 150 kVA
Quadro de comando local FP1	176000/1660996	não tem TAG
Caixa de passagem	1660864	não tem TAG
Caixa de passagem	1660865	não tem TAG
Caixa de passagem	1660874	não tem TAG
Quadro de comando local Abel 1	176050/1660413	HS 14E 01.1
Quadro de comando local Abel 2	176049/1660414	HS 14E 01.2
Quadro de comando local FP2	176021/1660797	não tem TAG
Caixa de passagem	1660787	não tem TAG
Caixa de passagem	1660786	não tem TAG
Caixa de passagem	1659890	não tem TAG
Quadro de comando local Abel 3	176048/1660415	HS 14E 01.3
Quadro de comando local Abel 4	176047/1660416	HS 14E 01.4
Quadro de luz piso da Abel	176044/1660412	não tem TAG
Quadro de comando local FP3	176030/1660788	não tem TAG
Caixa de passagem	1659875	não tem TAG
Caixa de passagem	1660796	não tem TAG
Caixa de passagem	1659891	não tem TAG
Quadro de comando local Abel 5	176046/1660417	HS 14E 01.5
Quadro de comando local Abel 6	176045/1660418	HS 14E 01.6
Chave da bomba de alta pressão	1660440	não tem TAG

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Equipamentos Sistema de Filtros Prensa - ETE Barueri		
Descrição do equipamento	Bem Patrimonial	TAG
Quadro de com local bomba de alta pressão	176074/1660439	HS 14E 11.1
Quadro comando local esteira FP1	176087/1660445	HS 14E 20.1
Quadro comando local esteira FP2	176088/1660446	HS 14E 20.2
Quadro comando local esteira FP3	176089/1660447	HS 14E 20.3
Quadro comando local esteira 4	176090/1660448	HS 14E 21.1
Quadro comando local esteira 5	176091/166049	HS 14E 21.2
Caixa de passagem lavador FP1	1661516	não tem TAG
Caixa de passagem lavador FP1	1661517	não tem TAG
Caixa de passagem lavador FP2	1659894	não tem TAG
Caixa de passagem lavador FP2	1659895	não tem TAG
Caixa de passagem lavador FP3	1659877	não tem TAG
Caixa de passagem lavador FP3	1659878	não tem TAG
Banco de baterias e estrutura metálica	Não anotado	modelo 3OPZV 150AH
Equipamentos Mecânicos / Instrumentação		
TRANSPORTADOR-5-ESTEIRA TRANSPORTADORA 5	176086	2321/078DEL01/TRP05
TRANSPORTADOR-4-ESTEIRA TRANSPORTADORA 4	176093	2321/078DEL01/TRP04
TRANSPORTADOR-3-ESTEIRA TRANSPORTADORA 3 DO FILTRO PRENSA 3	176082	2321/078DEL01/TRP03
TRANSPORTADOR-2-ESTEIRA TRANSPORTADORA 2 DO FILTRO PRENSA 2	176080	2321/078DEL01/TRP02
TRANSPORTADOR-1-ESTEIRA TRANSPORTADORA 1 DO FILTRO PRENSA 1	176078	2321/078DEL01/TRP01
TOMADA DA ÁGUA-8-BEBEDOURO	284103	2321/078DEL01/TDA08
REDUTOR DE VELOCIDADE-4-REDUTOR DE TRANSLAÇÃO DO CARRO	RTCPR	2321/078DEL01/RED04
REDUTOR DE VELOCIDADE-3-REDUTOR DE ELEVAÇÃO	REPR8	2321/078DEL01/RED03
REDUTOR DE VELOCIDADE-2- REDUTOR DE TRANSLAÇAO2 DA PONTE	R2TPR8	2321/078DEL01/RED02
REDUTOR DE VELOCIDADE-1- REDUTOR DE TRANSLAÇAO1 DA PONTE	R1TPR8	2321/078DEL01/RED01
RESERVATÓRIO DE AR-2-PULMÃO DE AR-DML	176067	2321/078DEL01/REA02
RESERVATÓRIO DE AR-1-PULMÃO DE AR-DML	176066	2321/078DEL01/REA01
MEDIDOR DE PRESSÃO-13-MANOMETRO PULMAO DE AR 2	PI05.2EB	2321/078DEL01/PT13
MEDIDOR DE PRESSÃO-12-MANOMETRO PULMAO DE AR 1	PI05.1EB	2321/078DEL01/PT12
MEDIDOR DE PRESSÃO-11-MANÔMETRO DE CONTATO ELÉTRICO-FILTRO PRENSA 3	PI30.9EB	2321/078DEL01/PT11
MEDIDOR DE PRESSÃO-10-MANÔMETRO DE CONTATO ELÉTRICO-FILTRO PRENSA 2	PI30.6EB	2321/078DEL01/PT10
MEDIDOR DE PRESSÃO-9-MANÔMETRO DE CONTATO ELÉTRICO-FILTRO PRENSA 1	PI30.3EB	2321/078DEL01/PT09
MEDIDOR DE PRESSÃO-8-MANÔMETRO BOMBA DE ALTA PRESSÃO DE LAVAGEM 2	PI04.2EB	2321/078DEL01/PT08
MEDIDOR DE PRESSÃO-7-MANÔMETRO BOMBA DE ALTA PRESSÃO DE	PI04.1EB	2321/078DEL01/PT07

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Equipamentos Sistema de Filtros Prensa - ETE Barueri		
Descrição do equipamento	Bem Patrimonial	TAG
LAVAGEM 1		
MEDIDOR DE PRESSÃO-6-MANÔMETRO BOMBA ABBEL 6	PI04.3BEB	2321/078DEL01/PT06
MEDIDOR DE PRESSÃO-5-MANÔMETRO BOMBA ABBEL 5	PI04.3AEB	2321/078DEL01/PT05
MEDIDOR DE PRESSÃO-4-MANÔMETRO BOMBA ABBEL 4	PI04.2BEB	2321/078DEL01/PT04
MEDIDOR DE PRESSÃO-3-MANÔMETRO BOMBA ABBEL 3	PI04.2AEB	2321/078DEL01/PT03
MEDIDOR DE PRESSÃO-2-MANÔMETRO BOMBA ABBEL 2	PI04.1BEB	2321/078DEL01/PT02
MEDIDOR DE PRESSÃO-1-MANÔMETRO BOMBA ABBEL 1	PI04.1AEB	2321/078DEL01/PT01
PONTE ROLANTE-1-PONTE ROLANTE 8 TON	176094	2321/078DEL01/PRL01
MOTOR-24-MOT. DO TRANSPORTADOR Nº 5	176085	2321/078DEL01/MOT24
MOTOR-23-MOT. DO TRANSPORTADOR Nº 4	176083	2321/078DEL01/MOT23
MOTOR-22-MOT. DO TRANSPORTADOR Nº 3	176081	2321/078DEL01/MOT22
MOTOR-21-MOT. DO TRANSPORTADOR Nº 2	176079	2321/078DEL01/MOT21
MOTOR-20-MOT. DO TRANSPORTADOR Nº 1	176077	2321/078DEL01/MOT20
MOTOR-19-MOT. DE TRANSP. DO LAV. FP. Nº 3	176025	2321/078DEL01/MOT19
MOTOR-18-MOT. DE ELEV. DA ESCOVA FP. Nº 3	176023	2321/078DEL01/MOT18
MOTOR-17-MOT. DO TRANSP.DE PLACAS FP. Nº 3	176043	2321/078DEL01/MOT17
MOTOR-16-MOTOR DO SISTEMA HID. FP. Nº 3	176035	2321/078DEL01/MOT16
MOTOR-15-MOT.DE TRANSP. DO LAV. FP. Nº 2	176042	2321/078DEL01/MOT15
MOTOR-14-MOT. DO TRANSP. DE PLACAS FP. Nº 2	176024	2321/078DEL01/MOT14
MOTOR-13-MOT. DO SISTEMA HID. FP. Nº 2	176022	2321/078DEL01/MOT13
MOTOR-12-MOT. DE TRANSP. DO LAV. FP. Nº 1	176008	2321/078DEL01/MOT12
MOTOR-11-MOT. DE ELEV. DA ESCOVA FP. Nº 1	176041	2321/078DEL01/MOT11
MOTOR-10-MOT. DO TRANSP. DE PLACAS FP Nº 1	176006	2321/078DEL01/MOT10
MOTOR-9-MOT. DO SISTEMA HID. FP Nº 1	176002	2321/078DEL01/MOT09
MOTOR-8-MOT. DA BBA. DE ALTA PRESSÃO Nº 2	111705EB	2321/078DEL01/MOT08
MOTOR-7-MOT. DA BBA. DE ALTA PRESSÃO Nº 1	176075	2321/078DEL01/MOT07
MOTOR-6-MOTOR DA BOMBA ABEL Nº 6	176051	2321/078DEL01/MOT06
MOTOR-5-MOTOR DA BOMBA ABEL Nº 5	176053	2321/078DEL01/MOT05
MOTOR-4-MOTOR DA BOMBA ABEL Nº 4	176055	2321/078DEL01/MOT04
MOTOR-3-MOTOR DA BOMBA ABEL Nº 3	176057	2321/078DEL01/MOT03
MOTOR-2-MOTOR DA BOMBA ABEL Nº 2	176059	2321/078DEL01/MOT02
MOTOR-1-MOTOR DA BOMBA ABEL Nº 1	176061	2321/078DEL01/MOT01
FILTRO PRENSA-3-FILTRO PRENSA 3	630003	2321/078DEL01/FPR03
FILTRO PRENSA-2-FILTRO PRENSA 2	630002	2321/078DEL01/FPR02
FILTRO PRENSA-1-FILTRO PRENSA 1	630001	2321/078DEL01/FPR01
COMPRESSOR DE AR-1-COMPRESSOR DE AR	354072	2321/078DEL01/CMP01

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Equipamentos Sistema de Filtros Prensa - ETE Barueri		
Descrição do equipamento	Bem Patrimonial	TAG
CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES-1-CCM1-8.10 - SALA DE CONT. DML	175991	2321/078DEL01/CCM01
BARRAMENTO-12-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 3-LD-F	254268	2321/078DEL01/BRM12
BARRAMENTO-11-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 3-LD-T	254273	2321/078DEL01/BRM11
BARRAMENTO-10-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 3-LE-F	254267	2321/078DEL01/BRM10
BARRAMENTO-9-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 3-LE-T	254274	2321/078DEL01/BRM09
BARRAMENTO-8-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 2-LD-F	254271	2321/078DEL01/BRM08
BARRAMENTO-7-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 2-LD-T	254272	2321/078DEL01/BRM07
BARRAMENTO-6-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 2-LE-F	254278	2321/078DEL01/BRM06
BARRAMENTO-5-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 2-LE-T	254277	2321/078DEL01/BRM05
BARRAMENTO-4-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 1-LD-F	254270	2321/078DEL01/BRM04
BARRAMENTO-3-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 1-LD-T	254269	2321/078DEL01/BRM03
BARRAMENTO-2-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 1-LE-F	254276	2321/078DEL01/BRM02
BARRAMENTO-1-BARREIRA LUMINOSA DO FILTRO PRENSA 1-LE-T	254275	2321/078DEL01/BRM01
BOMBA-8-BOMBA DE ALTA PRESSÃO DE LAVAGEM 2	900119	2321/078DEL01/BOM08
BOMBA-7-BOMBA DE ALTA PRESSÃO DE LAVAGEM 1	320524	2321/078DEL01/BOM07
BOMBA-6-DE ALIMENTAÇÃO 6	176052	2321/078DEL01/BOM06
BOMBA-5- DE ALIMENTAÇÃO 5	176054	2321/078DEL01/BOM05
BOMBA-4-DE ALIMENTAÇÃO 4	176056	2321/078DEL01/BOM04
BOMBA-3-DE ALIMENTAÇÃO 3	176058	2321/078DEL01/BOM03
BOMBA-2-DE ALIMENTAÇÃO 2	176060	2321/078DEL01/BOM02
BOMBA-1-DE ALIMENTAÇÃO 1	176062	2321/078DEL01/BOM01

OBS:
Os cabos elétricos tipo PP de duas vias a 6 vias de 2,5 mm2 a 35 mm2 deverão ser separados e entregues a SABESP devidamente enrolados e amarrados.
Os cabos elétricos singelos com comprimento acima de 10 metros e de seção nominal a partir de 4,0mm2 deverão ser entregues a SABESP devidamente enrolados e amarrados.
Todos os materiais/ equipamentos deverão ser desmontados e transportados pela Contratada sem ônus à Sabesp, permanecendo os mesmos dentro da área da ETE Barueri em local a ser definido pela equipe da planta

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As pontes rolantes existentes deverão ser aproveitadas durante a fase de desmontagem, ficando a cargo da Contratada sua manutenção preventiva e corretiva, conforme quadros a seguir.

Quadro 2 – Manutenção Preventiva das Pontes Rolantes

Plano de manutenção preventiva para as pontes rolantes do DML (8 t e 25 t)
Manutenção Elétrica
- Desoxidar os contatos fixos e móveis dos contatores de potência a cada 200 horas de operação
- Verificar e desoxidar escovas dos anéis coletores dos motores a cada 200 horas de operação
- Verificar estado da fiação, das botoeiras dos painéis a cada 200 horas de operação
- Verificar as chaves fim de curso e trocar se necessário a cada 200 horas de operação
Manutenção Mecânica
- Engrachamento dos mancais de todas as rodas, lubrificar a cada 200 hs
- Troca de oleo dos motoredutores a cada 3000 hs
- Pinhão de avanço para coroa dentada dos mancais, lubrificar a cada 200 hs
- Linhas de alimentaçao dos carrinhos por cabos flexiveis, lubrificar a cada 1000 hs
- Verificação dos guias de cabos e os cabos
- Freios " C" fazer regulagem dos freios ventilados e de estanque

OBS 1. As pontes rolantes serão cedidas pela Sabesp para uso da Contratada durante o período de desmontagem dos sistemas instalados no edifício dos filtros prensas e montagem do novo sistema de centrífugas, sendo total responsabilidade da Contratada a utilização das pontes, incluindo as respectivas manutenções preventivas e corretivas
OBS 2. As manutenções das pontes rolantes deverão ser realizadas durante período de uso da Contratada e serão acompanhadas pelas equipes de manutenção da planta, sendo que a Contratada deverá emitir relatório correspondente a cada manutenção efetivada e envio desta documentação a Fiscalização do Contrato
OBS 3. A Contratada deverá operar as pontes rolantes com operador de cargas capacitado e comprovado através de documentação correspondente e apresentada à Fiscalização do Contrato, anteriormente ao inicio dos serviços

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Quadro 3 – Manutenção Corretiva das Pontes Rolantes

Plano de manutenção corretiva para as pontes rolantes do DML (8 t e 25 t)	
Descrição - Código	Ref. Fabricante
Componentes mínimos a serem fornecidos para a Manutenção Elétrica	
Contator auxiliar - CA2DN122D - 1 unidade	Schneider
Relé – NC4FC105D - 1 unidade	Schneider
Contator de potência – LC1D123D - 1 unidade	Schneider
Temporizador – CA2DN122D - 1 unidade	Schneider
Contator de potência – LC2D259D - 1 unidade	Schneider
Fusíveis – LS1D253 + LA8D254 - 2 unidades	Schneider
Contator de potência – LC1803D+LA1D11 - 1 unidade	Schneider
Contator de potência – LC2D259D+2LA1D11 - 1 unidade	Schneider
Contator de potência – LC1D258D+LA1D11 - 1 unidade	Schneider
Temporizador – CA2DN122D+LA2D22 - 1 unidade	Schneider
Contator de potência – LC1D123D - 1 unidade	Schneider
Componentes mínimos a serem fornecidos para a Manutenção Mecânica	
Ponte 8 toneladas - vão 7800 mm	
Descrição - Código	Ref. Fabricante
Cabo de aço – diâmetro 11mm - 1 conjunto completo	Verlinde
Guia de cabo de aço - 1 conjunto completo	Verlinde
Ponte 25 toneladas - vão 21600 mm	
Descrição - Código	Ref. Fabricante
Rolamento de esfera para redutor de içamento - cod 22 20 - 02 unidades	Verlinde
Rolamento de esfera para redutor de içamento - cod 22 210 C - 01 unidade	Verlinde
Rolamento de esfera para redutor de içamento - cod 22 212 C - 01 unidade	Verlinde
Rolamento conico para redutor de içamento - 50 x 90 x 21,7 mm - 01 unidade	Verlinde
Rolamento conico para redutor de içamento - 55 x 110 x 39 mm - 01 unidade	Verlinde
Amortecedor do acoplamento - 01 unidade	Verlinde
Rolamento de esferas para o redutor de translação - 04 unidades	Verlinde
Rolamento de esferas para redutor Longitudinal - 04 unidades	Verlinde
Rolamentos de esferas para rodas longitudinais diam. 500 mm - 04 unidades	Verlinde
Rolamento de esferas para rodas de translação diam. 250 mm - 04 unidades	Verlinde
Cabo de aço de 20 mm - 1 conjunto completo	Verlinde
Cinta de guia de cabo - 1 conjunto	Verlinde
Rolamento para tambor de içamento - cod 22308 - 3 unidades	Verlinde
Rolamento para tambor de içamento - cod 22212 - 1 unidade	Verlinde

OBS 1. As pontes rolantes serão cedidas pela Sabesp para uso da Contratada durante o período de desmontagem dos sistemas instalados no edifício dos filtros prensas e montagem do novo sistema de centrífugas, sendo total responsabilidade da Contratada a utilização das pontes, incluindo as respectivas manutenções preventivas e corretivas
OBS 2. As manutenções das pontes rolantes deverão ser realizadas durante período de uso da Contratada e serão acompanhadas pelas equipes de manutenção da planta, sendo que a Contratada deverá emitir relatório correspondente a cada manutenção efetivada e envio desta documentação a Fiscalização do Contrato
OBS 3. A Contratada deverá operar as pontes rolantes com operador de cargas capacitado e comprovado através de documentação correspondente e apresentada à Fiscalização do Contrato, anteriormente ao inicio dos serviços
OBS 4. A Contratada deverá fornecer os componentes listados acima e utilizá-los caso haja necessidade durante o período de uso dos equipamentos, ao término deste período todos os componentes não utilizados deverão ser devidamente identificados e entregues à manutenção da planta.

A desmontagem dos equipamentos inclui a desmontagem de respectivas tubulações, válvulas, peças, bandejamentos etc.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.1.2 SERVIÇOS NÃO INCLUSOS

Os equipamentos do sistema de polímeros, conforme quadro a seguir, não fazem parte do escopo da presente Especificação Técnica, uma vez que são terceirizados e deverão ser desmontados pela empresa responsável.

Quadro 4 – Equipamentos do Sistema de Polímeros

Equipamentos Sistema de Polímeros (a ser desmontado pelo fornecedor do sistema - SNF)	
Descrição do equipamento	Localização
Sistema de armazenamento e dosador de polímero	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Bomba dosadora de solução de polímero 1	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Bomba dosadora de solução de polímero 2	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Bomba dosadora de solução de polímero 3	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Bomba dosadora de solução de polímero stand-by	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Medidor de vazão de solução polímero filtro 1	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Medidor de vazão de solução polímero filtro 2	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Medidor de vazão de solução polímero filtro 3	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tubulação de solução polímero filtro 1	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tubulação de solução polímero filtro 2	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tubulação de solução polímero filtro 3	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tanque de preparo de solução de polímero	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tanque de estoque de solução de polímero	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Bomba dosadora de água	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tubulação de água e válvulas	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Bomba de transferência	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Tubulação de transferência	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
IHM/painel - sistema de polímero	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Talha para bag's	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Escada e guarda-corpo	Sistema de preparo de polímero/piso inferior
Misturador em linha filtro 1	Tubulação de lodo/piso inferior
Filtro cesto em linha - filtro 1	Tubulação de lodo/piso inferior
Filtro cesto em linha - filtro 2	Tubulação de lodo/piso inferior
Filtro cesto em linha - filtro 3	Tubulação de lodo/piso inferior
Sonda de st de lodo	Piso bombas abel
IHM da sonda de st de lodo	Piso bombas abel
Misturador/tubulação em linha filtro 2	Tubulação de lodo/filtro prensa
Misturador/tubulação em linha filtro 3	Tubulação de lodo/filtro prensa
Medidor de vazão de lodo filtro 1	Tubulação de lodo/filtro prensa
Medidor de vazão de lodo filtro 2	Tubulação de lodo/filtro prensa
Medidor de vazão de lodo filtro 3	Tubulação de lodo/filtro prensa
IHM/painel - comando automático dos filtros	Sala piso superior
Computador	Sala piso superior

5.2 PENEIRAS ROTATIVAS DAS CAIXAS DE AREIA

Os serviços a serem executados compreenderão a desmontagem de equipamentos, tubulações, peças e demais dispositivos do sistema de peneiramento desativado ao lado das caixas de areia, conforme relação a seguir, incluindo o manuseio interno e acomodação provisória do material em local determinado pela FISCALIZAÇÃO, carga, transporte e descarga.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Quadro 5 – Equipamentos do Sistema de Peneiras Rotativas

Equipamentos do Sistema de Peneiras Rotativas - ETE Barueri	
Descrição do equipamento	BP
Equipamentos Elétricos	
MOTOR ELETRICO SEW DO BRASIL	1427434
REDUTOR SEW DO BRASIL	1427437
MOTOR ELETRICO SEW DO BRASIL	1427440
REDUTOR SEW DO BRASIL	1427441
MOTOR ELETRICO SEW DO BRASIL	1427442
REDUTOR SEW DO BRASIL	1427443
MOTOR ELETRICO SEW DO BRASIL	1660457
MOTOR ELETRICO SEW DO BRASIL	1660455
MOTOR ELETRICO SEW DO BRASIL	1660451
MOTOR ELETRICO DA BOMBA DE RECALQUE 1	S/BP
Equipamentos Mecânicos	
REDUTOR SEW DO BRASIL	1660458
REDUTOR SEW DO BRASIL	1660456
REDUTOR SEW DO BRASIL	1660452
PENEIRA ROTATIVA 1	S/BP
PENEIRA ROTATIVA 2	S/BP
BOMBA DE RECALQUE PARA O CANAL DAS CAA's 1	S/BP
BOMBA DE RECALQUE PARA O CANAL DAS CAA's 2	S/BP
BOMBA PARAFUSO DE ALIMENTAÇÃO 1	S/BP
BOMBA PARAFUSO DE ALIMENTAÇÃO 2	S/BP
BOMBA PARAFUSO DE SAÍDA 1	S/BP
BOMBA PARAFUSO DE SAÍDA 2	S/BP

OBS:
Todos os materiais/ equipamentos deverão ser desmontados e transportados pela Contratada sem ônus à Sabesp, permanecendo os mesmos dentro da área da ETE Barueri em local a ser definido pela equipe da planta

5.3 PONTES REMOVEDORAS DE LODO (DECANTADORES PRIMÁRIOS)

Os serviços a serem executados compreenderão a desmontagem de 6 (seis) Pontes Removedoras de Lodo, peças e demais dispositivos dos Decantadores Primários, conforme relação a seguir, incluindo o manuseio interno e acomodação provisória do material em local determinado pela FISCALIZAÇÃO, carga, transporte e descarga.

Quadro 6 – Pontes Removedoras de Lodo

Pontes Removedoras de Lodo dos Decantadores Primários - ETE Barueri		
Descrição do Equipamento	**BP**	
	BP novo	**BP antigo**
PONTE REMOVEDORA DE LODO 1A		
Ponte	s/BP	s/BP
Redutor primario de translação	1662105	-
Redutor Secundário de translação	1662111	173962
Redutor primario do raspador	ñ local.	ñ local.
Redutor secundário do raspador	ñ local.	ñ local.
Redutor do ennrol. de cabo	1662100	173976
Painel de comando da ponte	1661572	376230
Motor do enrolador	-	166753
Motor do Raspador	-	173959
Motor de translação	273384	173958
Trilhos	s/BP	s/BP

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

PONTE REMOVEDORA DE LODO 1B		
Ponte	s/BP	s/BP
Redutor primario de translação	-	173964
Redutor Secundário de translação	1662135	173963
Redutor primario do raspador	ñ local.	ñ local.
Redutor secundário do raspador	-	173968
Redutor do ennrol. de cabo	1662131	173970
Painel de comando da ponte	1662133	354012
Motor do enrolador	-	173969
Motor do Raspador	-	173960
Motor de translação	1662134	166732
Trilhos	s/BP	s/BP
PONTE REMOVEDORA DE LODO 2B		
Ponte	s/BP	s/BP
Redutor primario de translação	ñ local.	ñ local.
Redutor Secundário de translação	1662685	166740
Redutor primario do raspador	1662102	-
Redutor secundário do raspador	-	166736
Redutor do ennrol. de cabo	1662110	166742
Painel de comando da ponte	1414607	1414607
Motor do enrolador	-	166736
Motor do Raspador	-	166754
Motor de translação	1662134	173957
Trilhos	s/BP	s/BP
PONTE REMOVEDORA DE LODO 3A		
Ponte	s/BP	s/BP
Redutor primario de translação	-	
Redutor Secundário de translação	1662303	166748
Redutor primario do raspador	ñ local.	ñ local.
Redutor secundário do raspador	1662302	166745
Redutor do ennrol. de cabo	1662301	166751
Painel de comando da ponte	-	1662308
Motor do enrolador	-	166750
Motor do Raspador	-	166744
Motor de translação	1662304	173955
Trilhos	s/BP	s/BP
PONTE REMOVEDORA DE LODO 4A		
Ponte	s/BP	s/BP
Redutor primario de translação	-	173967
Redutor Secundário de translação	1662322	-
Redutor primario do raspador	ñ local.	ñ local.
Redutor secundário do raspador	-	173966
Redutor do ennrol. de cabo	1662319	173974
Painel de comando da ponte	1662318	-
Motor do enrolador	-	173973
Motor do Raspador	1662321	173938
Motor de translação	-	166739/47
Trilhos	s/BP	s/BP
PONTE REMOVEDORA DE LODO 4B		
Ponte	s/BP	s/BP
Redutor primario de translação	1662317	173977
Redutor Secundário de translação	-	76965
Redutor primario do raspador	ñ local.	ñ local.
Redutor secundário do raspador	1667338	-
Redutor do ennrol. de cabo	1662325	173972

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Painel de comando da ponte	1662309	1662309
Motor do enrolador	-	173975
Motor do Raspador	-	181009
Motor de translação	-	1667561
Trilhos	s/BP	s/BP

Todos os materiais/ equipamentos deverão ser desmontados e transportados pela Contratada sem ônus à Sabesp, permanecendo os mesmos dentro da área da ETE Barueri em local a ser definido pela equipe da planta

5.4 SISTEMA DE AQUECIMENTO DO LODO (TROCADORES DE CALOR)

Os serviços a serem executados compreenderão a desmontagem de equipamentos, tubulações, bombas peças e demais dispositivos do sistema de aquecimento do lodo e gás, localizado junto aos Digestores, conforme relação a seguir, incluindo o manuseio interno e acomodação provisória do material em local determinado pela FISCALIZAÇÃO, carga, transporte e descarga.
Obs. Os sensores de temperatura deverão ser desmontados para reutilização. São 40 sensores de temperatura.

Quadro 7 – Trocadores de Calor

Trocadores de Calor - Digestores - ETE Barueri		
Descrição do Equipamento	**BP**	
	BP novo	**BP antigo**
DIGESTORES – GRUPO 1		
Painel de Comando		
Trocador de Calor (água-lodo)		-
Trocador de Calor (água-lodo)		
Trocador de Calor (água-lodo)		
Trocador de Calor (água-lodo)		
Bomba de Cavidade Progressiva		
Bomba de Cavidade Progressiva		
Válvula Corta Chama		
Válvula Corta Chama		
Válvula Corta Chama		
Válvula Corta Chama		
Medidor de Vazão		
Medidor de Vazão		
Medidor de Vazão		
Medidor de Vazão		
Retentor de Sólidos		
Retentor de Sólidos		
Retentor de Sólidos		
Retentor de Sólidos		
DIGESTORES – GRUPO 2		
Painel de Comando		
Trocador de Calor (água-lodo)		
Trocador de Calor (água-lodo)		
Trocador de Calor (água-lodo)		
Trocador de Calor (água-lodo)		
Bomba de Cavidade Progressiva		
Bomba de Cavidade Progressiva		
Válvula Corta Chama		
Válvula Corta Chama		
Válvula Corta Chama		
Válvula Corta Chama		

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Medidor de Vazão		
Medidor de Vazão		
Medidor de Vazão		
Medidor de Vazão		
Retentor de Sólidos		
Retentor de Sólidos		
Retentor de Sólidos		
Retentor de Sólidos		

Todos os materiais/ equipamentos deverão ser desmontados e transportados pela Contratada sem ônus à Sabesp, permanecendo os mesmos dentro da área da ETE Barueri em local a ser definido pela equipe da planta

Os desenhos de referência para as desmontagens de equipamentos, peças e acessórios estão listados a seguir.

BAR-DG-H-5006
BAR-DG-H-5008
BAR-DG-H-5010
BAR-DG-H-5023
BAR-DG-H-5024
BAR-DG-H-5025
BAR-DG-H-5026
BAR-DG-H-5027
BAR-DG-H-5028

5.5 OUTROS

O fornecimento também incluirá os itens abaixo relacionados, cujo custo deverá estar incluso nos preços informados na proposta:

- transportes, alimentação, hospedagem, EPI / EPC de todo o pessoal empregado;
- fornecimento, em caráter provisório, de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e dispositivos especiais necessários para a realização do objeto desta especificação;

Durante a execução do serviço, será de responsabilidade da Contratada sob orientação da SABESP:

- movimentação de todo material e equipamento necessário à execução da desmontagem;
- manutenção da limpeza do local do serviço, compreendendo neste caso a drenagem das águas e óleos e/ou provenientes da própria execução dos serviços;
- coleta, transporte e disposição final, de acordo com as exigências legais, de todo resíduo sólido ou líquido gerado, como água, óleos, óxidos, pigmentos etc.;
- remoção de toda sucata para o local definido no Quadro 1;
- providências para evitar a emissão de poeiras e contaminantes durante a execução dos trabalhos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- todo material empregado deverá, antes de sua aplicação, ser apresentado à fiscalização da SABESP;

6. OBRIGAÇÕES DA SABESP

Será de responsabilidade da Sabesp

- retirar de operação todos os sistemas a serem desmontados;
- fornecer água e energia elétrica conforme necessidades da Contratada.

7. TRANSPORTES

A Contratada deverá ser responsável pelo seguro, carregamento, transporte, descarga e acondicionamento de todos os materiais e equipamentos fornecidos ou utilizados na obra, além do material resultante da desmontagem ora especificada.

8. ANEXO

Na sequência apresentam-se os desenhos do projeto técnico da Desidratação Mecânica de Lodo, de 1984, elaborado pela Hidroservice Engenharia de Projetos Ltda., conforme relação no Item 4 – Documentos de Referência.

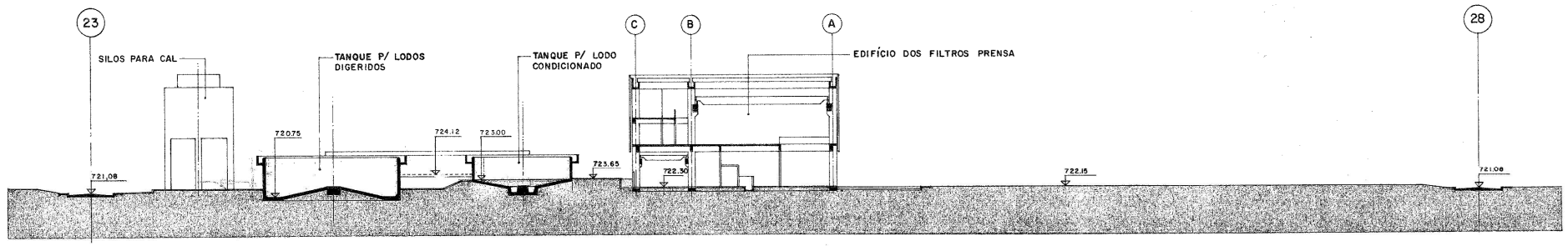
Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ANEXO:

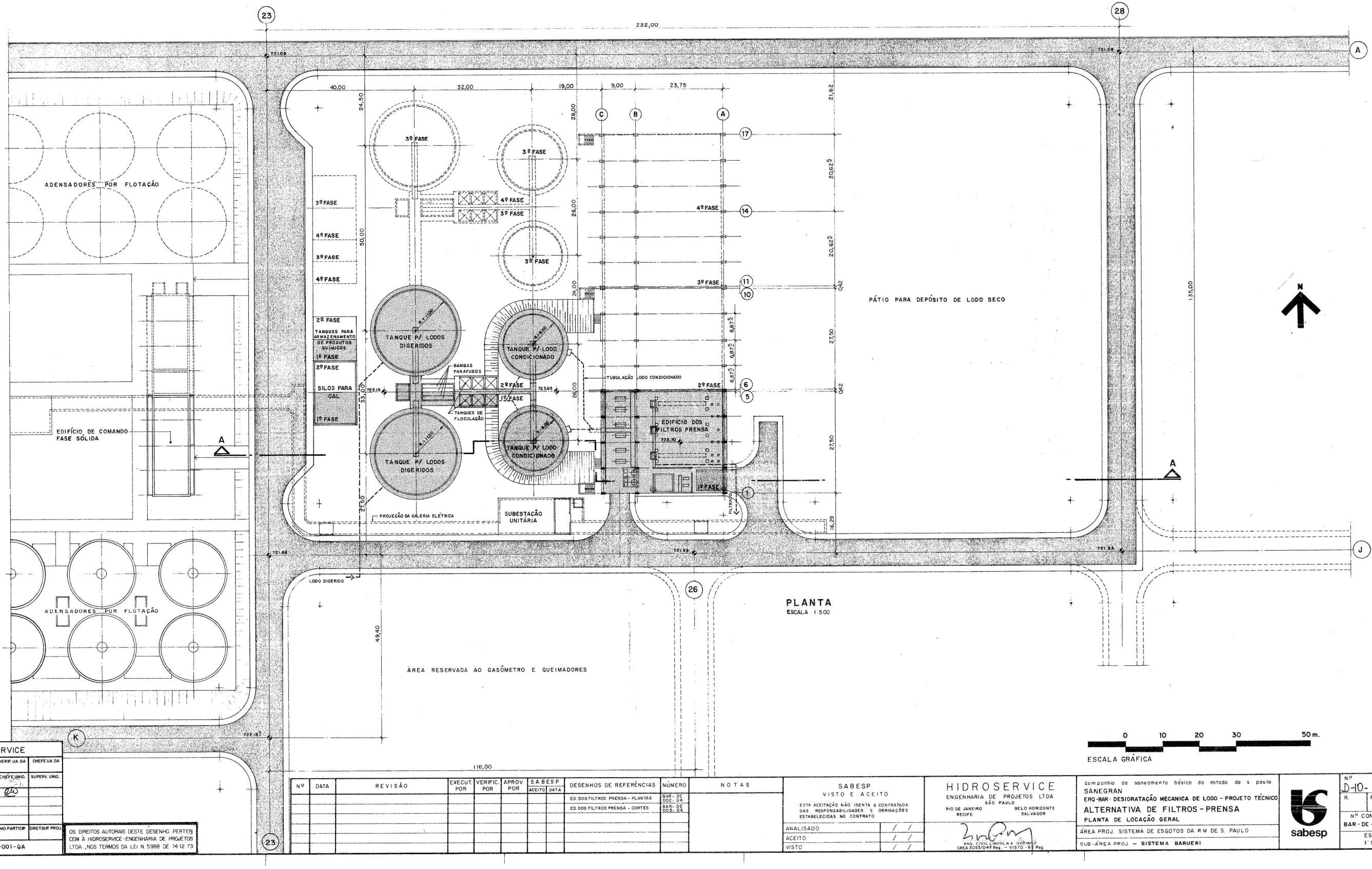
DESENHOS DO PROJETO TÉCNICO DA DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO, DE 1984, ELABORADO PELA HIDROSERVICE ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



CORTE A-A
ESCALA 1:500



PLANTA
ESCALA 1:500

0 10 20 30 50 m.
ESCALA GRÁFICA

HIDROSERVICE			
DATA 12/07/84	DES. UA DA J.M.C.	VERIF. UA DA	CHEFE UA DA
UNID. RES TAREFA QA	ENC. GRUPO CHEFE UNID.		SUPERV. UNID.
UNIDADES PARTICIPANTES SN			
COORDENADOR	DIRETOR	CHEFE UNID. PARTICIP.	DIRETSUP. PROJ.
N. INT. 661-BAR-DE-001-QA			

OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE-ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI N. 5988 DE 14-12-73

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUT. POR	VERIFIC. POR	APROV. POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA	DESENHOS DE REFERÊNCIAS	NÚMERO
								ED. DOS FILTROS PRENSA - PLANTAS	BAR-DE 002-QA
								ED. DOS FILTROS PRENSA - CORTES	BAR-DE 003-QA

NOTAS

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	/	/
ACEITO	/	/
VISTO	/	/

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO RECIFE BELO HORIZONTE SALVADOR

ENG. CIVIL LINCOLN A. OTTIRICH
CREA 2053/D49 Reg. - VISTO - 69 Reg.

companhia de saneamento básico do estado de s. paulo
SANEGRAN
ERQ-BAR-DESIDRATAÇÃO MECANICA DE LODO - PROJETO TÉCNICO
ALTERNATIVA DE FILTROS-PRENSA
PLANTA DE LOCAÇÃO GERAL
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. — **SISTEMA BARUERI**

sabesp

Nº D-10-A-041
R. FL.
Nº CONTRATADA BAR-DE-001-QA
ESCALA 1:500

PLANTA DA COBERTURA
ESC. 1:200

PLANTA NIVEL 733.30
ESC. 1:200

PLANTA NIVEL 729.30
ESC. 1:200

PLANTA NIVEL 722.30
ESC. 1:200

ESCALA GRÁFICA
0 2 5 10 20m

companhia de saneamento básico do estado de são paulo
SANEGRAN
ERQ-BAR DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO - PROJETO TÉCNICO
EDIFICIO DOS FILTROS PRENSA
PLANTAS NÍVEIS 722.30 / 729.30 / 733.30 E COBERTURA
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB - ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI

sabesp

Nº D-10-A-042
R. FL.
Nº CONTRATADA BAR - DE - 002 - QA
ESCALA 1:200

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
SÃO PAULO BELO HORIZONTE
RIO DE JANEIRO SALVADOR
RECIFE
ENG. CIVIL LINCOLN A. QUEIROZ
CREA 20853/D-SP Reg.-VISTO 32306/S-6 Reg.

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO.
ANALISADO
ACEITO
VISTO

Nº	DATA	REVISÃO	EXEC.	APROV.	SABESP ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA
PLANTA DE LOCAÇÃO GERAL
CORTES AA - BB - CC

NÚMERO
BAR-DE 001-04
BAR-DE 005-04

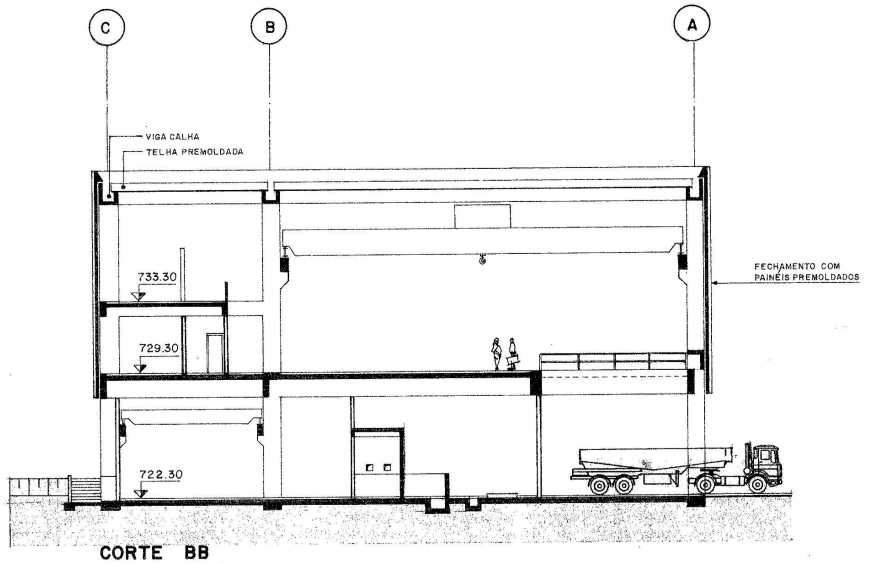
NOTAS

HIDROSERVICE
DATA 12/07/84
UNIDADES TAREFA QA
UNIDADES PARTICIPANTES SN
CONDENSADOR
DES. UA DA A.L.C.
ENC. GRUPO
DIRETOR CHEFE UNID PARTICIP.
VERIF UA DA
CHEFE UNID.
CHEFE UA DA
SUPERV. UNID.
DIRETSUP. PROJ.
661 - BAR - DE - 002 - QA

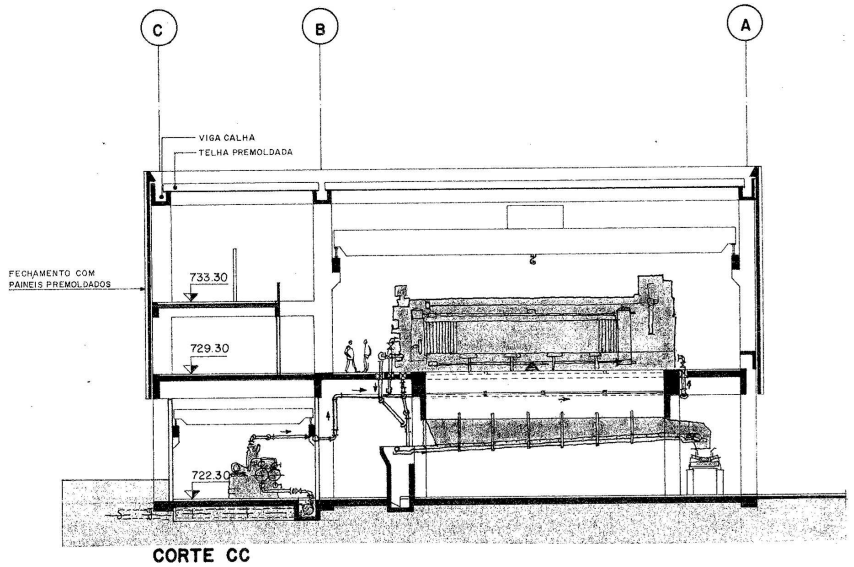
OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE - ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI Nº 5988 DE 14-12-73.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

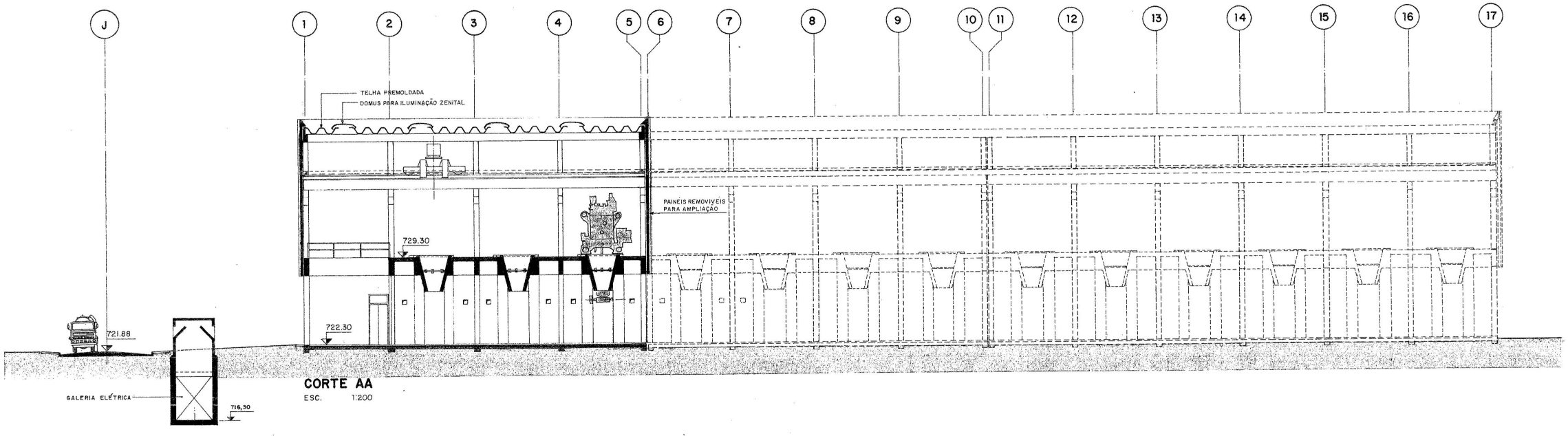
Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



CORTE BB
ESC. 1:200



CORTE CC
ESC. 1:200



CORTE AA
ESC. 1:200

0 2 5 10 20m
ESCALA GRÁFICA

HIDROSERVICE			
DATA 12/07/84	DES. UA DA A.L.C	VERIF. UA DA	CHEFE UA DA
UNID. RES. TAREFA QA	ENC. GRUPO	CHEFE UNID.	SUPERV. UNID.
UNIDADES PARTICIPANTES SN			
COORDENADOR UNIT	DIRETOR	CHEFE UNID. PARTICIP	DIRET. SUP. PROJ.

661 - BAR - DE - 003 - QA

OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA, NOS TERMOS DA LEI N. 5988 DE 14.12.73

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUT. POR	VERIFIC. POR	APROV. POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIAS	NÚMERO
PLANTA DE LOCAÇÃO GERAL	BAR - DE 001 - QA
PLANTAS NÍVEIS 722.30/729.30/733.30	BAR - DE 002 - QA

NOTAS

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	/ /
ACEITO	/ /
VISTO	/ /

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO RECIFE BELO HORIZONTE SALVADOR

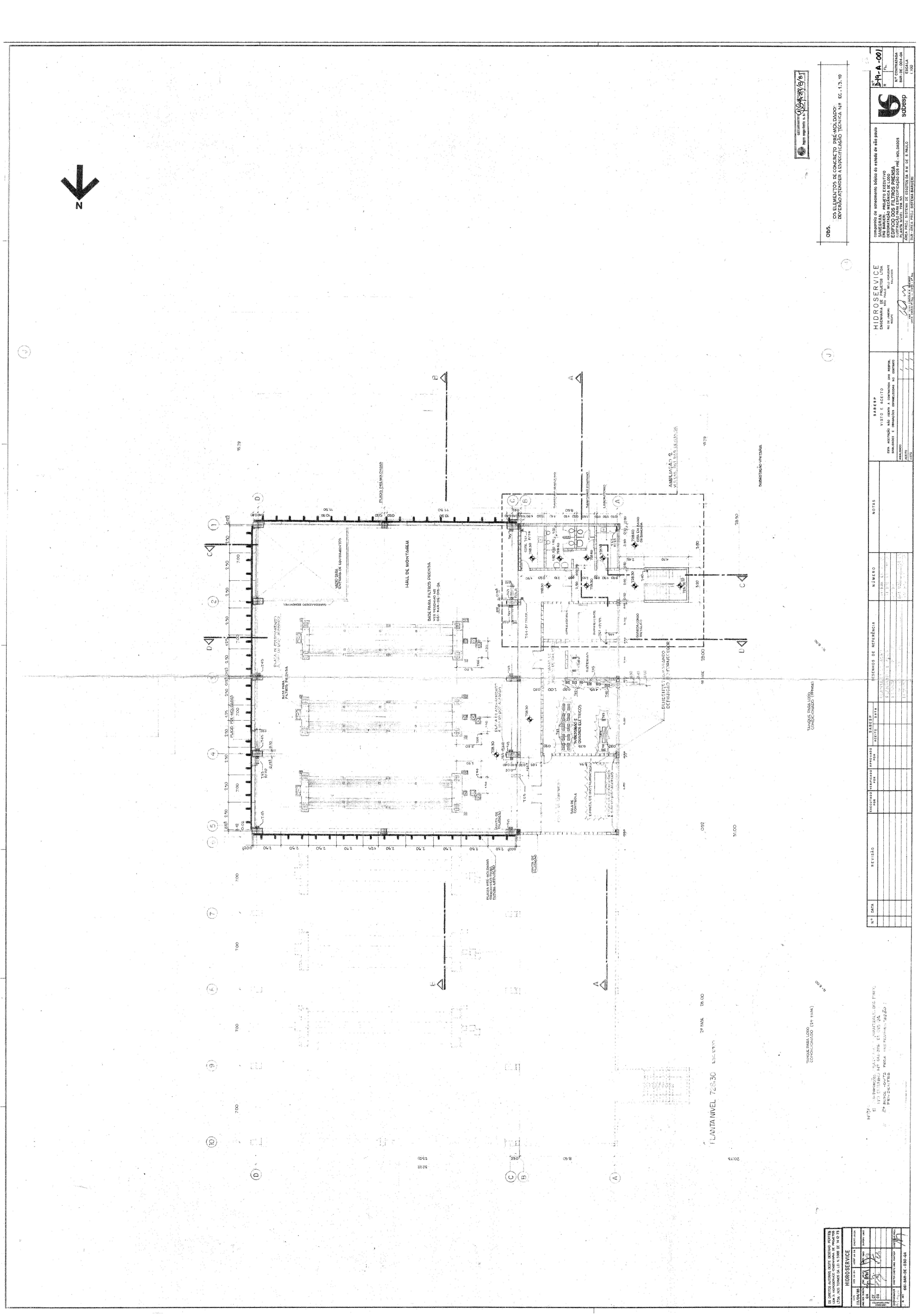
ENG. CIVIL LINCOLN A. QUEIROZ
CREA 2053/D49 Reg. — VISTO - 67 Reg

companhia de saneamento básico do estado de s. paulo
SANEGRAN
ERQ-BAR DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO - PROJETO TÉCNICO
EDIFICIO DOS FILTROS PRENSA
CORTES AA - BB - CC

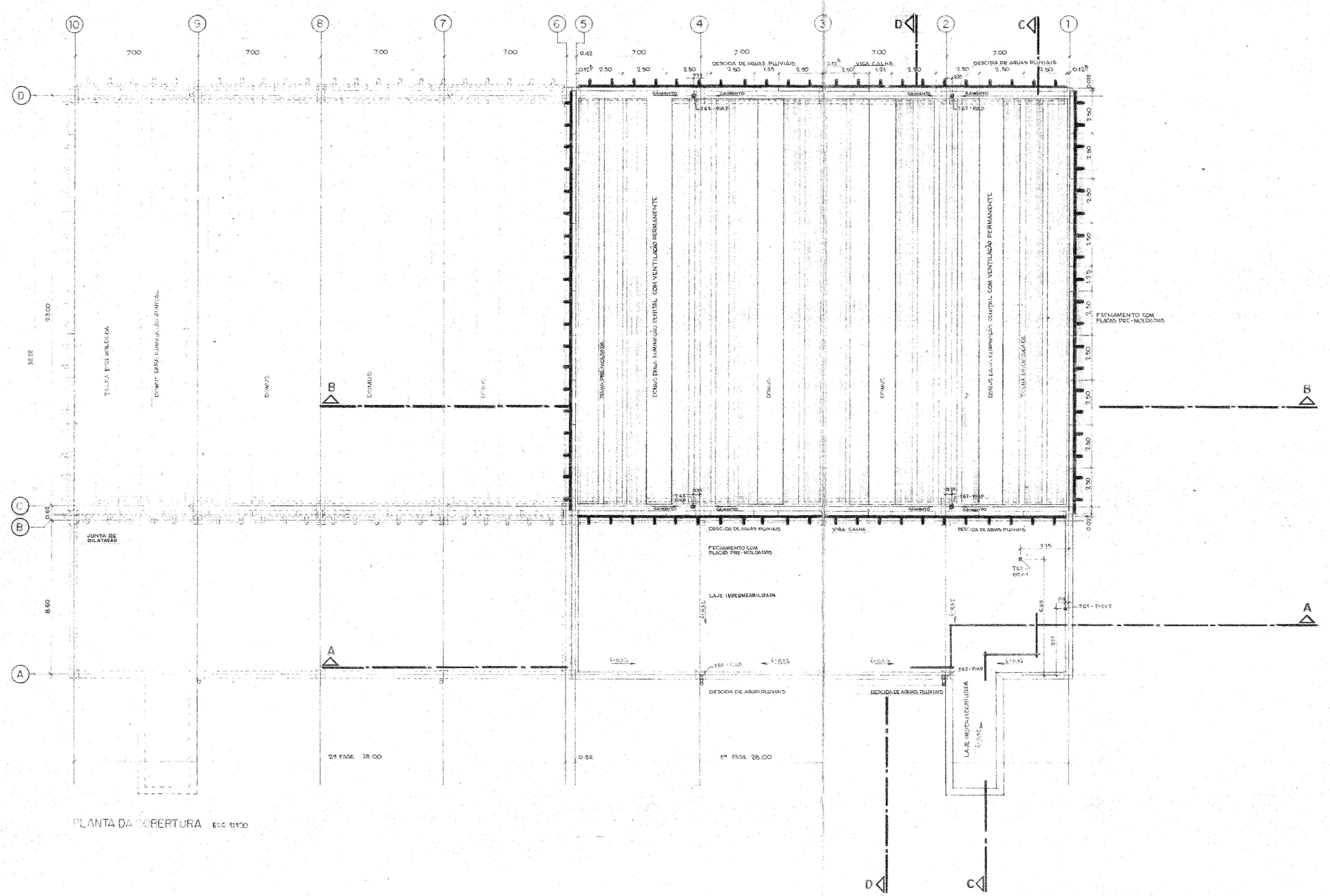
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI

sabesp

Nº D - 10 - A - 043
R. FL
Nº CONTRATADA BAR - DE - 003 - QA
ESCALA 1:200


N
B
A
HALL DE MONTAGEM
BASE PARA FILTROS PRENSA
VER DESENHO Nº 661-BAR-DE-016-DA
PLACAS PRÉ-MOLDADAS
QUADRO DE EQUIPAMENTOS
QUADRO DE ENTRADA
QUADRO CORPO SEMOVENTE
PLACAS PRÉ-MOLDADAS
BASE PARA FILTROS PRENSA
PLACAS PRÉ-MOLDADAS
PLACAS PRÉ-MOLDADAS PARA FUTURA AMPLIAÇÃO
JUNTA DE DILATAÇÃO
JUNTA DE DILATAÇÃO
SALA DE CONTROLE
PAINEL DE INSTRUMENTAÇÃO
SUBESTAÇÃO UNITÁRIA
AMPLIAÇÃO 2ª FASE
COPA
LABORATÓRIO
SANITÁRIO MASCULINO
SANITÁRIO FEMININO
COPA EM BANCADA DE BANCADA
GUARDA CORPO METÁLICO
TANQUE PARA LODO CONDICIONADO (1ª FASE)
TANQUE PARA LODO CONDICIONADO (2ª FASE)
PLANTA NIVEL 728,30
OBS.
OS ELEMENTOS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DEVERÃO ATENDER A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº EC.1.3.10
SABESP
VISTO E ACEITO
A ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONS.
E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO
HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
RIO DE JANEIRO BELO HORIZONTE
RECIFE SALVADOR
componente de saneamento básico do estado de são paulo
SUBMEGA A
ERO BARUERI - PROJETO EXECUTIVO
DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO
EDIFÍCIO DOS FILTROS PRENSA
LOCAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ESPECIFICAÇÃO DOS PRÉ - MOLDADOS
PLANTA NÍVEL 728,30
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI
sabesp
Nº D-19-A-001
R
Fls.
Nº CONTRATADA
BAR-DE-004-0A
ESCALA
1:100
Nº
DATA
REVISÃO
EXECUTADO POR
VERIFICADO POR
APROVADO POR
SABESP
ACEITO
DATA
DESENHOS DE REFERÊNCIA
NÚMERO
NOTAS
OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI Nº 5.988 DE 14.12.73
HIDROSERVICE
DATA
09/06/80
DES. VERIF.
DES. APROV.
DESENHO
CONFERIDO
CONFERIDO
CONFERID

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



PLANTA DA COBERTURA ESC. 1:100

OBS.
OS ELEMENTOS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DEVERÃO ATENDER A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº EC. 1.3.10

NOTAS:
VER DIMENSIONAMENTO DE TUBOS E QUANTITATIVOS DOS FUROS NO DESENHO Nº 661-BAR-DE-031-QA

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NÚMERO
PLANTA DE LOCAÇÃO
PLANTA DE FORMA
MANTA IMPERMEABILIZANTE
CORTES AA, BB e DD

NOTAS

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	/ /	
ACEITO	/ /	
VISTO	/ /	

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
RIO DE JANEIRO SÃO PAULO BELO HORIZONTE RECIFE SALVADOR

ENG. CARLOS A. BUENO

companhia de saneamento básico do estado de são paulo
SANEGRAN
ERO BARUERI - PROJETO EXECUTIVO
DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO
EDIFÍCIO DOS FILTROS PRENSA
ILUSTRAÇÃO PARA ESPECIFICAÇÃO DOS PRÉ - MOLDADOS
PLANTA DA COBERTURA
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI

sabesp

Nº D-19-A-002
R FL
Nº CONTRATADA BAR-DE-005-QA
ESCALA 1:100

DELIBERADO Ata nº 1957 9/8/85

OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE-ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA. NOS TERMOS DA LEI N. 5.988 DE 14-12-73

HIDROSERVICE

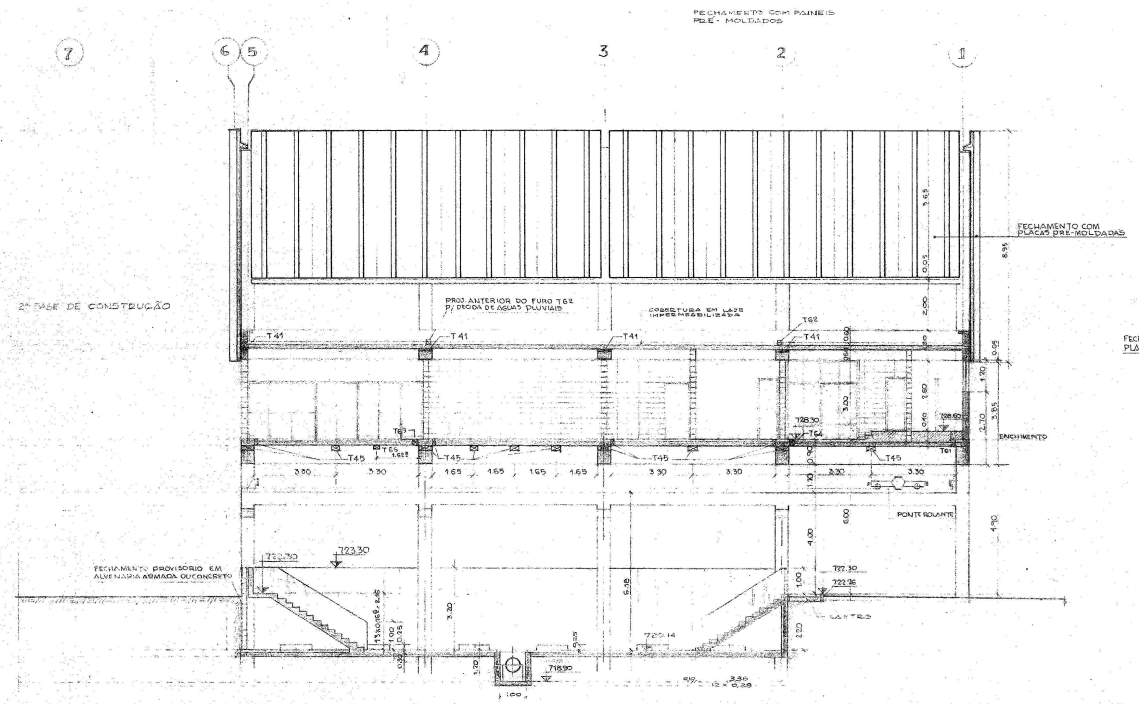
DATA	VISTO DA GA	VISTO DA GA	CHEFE DA GA
03/04/85			

ANO	REVISÃO	VISTO DA GA	VISTO DA GA	SUPERV. UNID.
85	CT			
	CG			

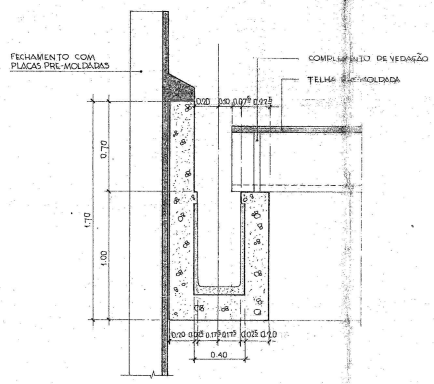
DESENHISTA: [illegible]
CONFERIDO POR: [illegible]
DIRETOR CHEFE UNID. PARTICIP.
GERENTE PROJ.

Nº (NO) 661-BAR-DE-031-QA

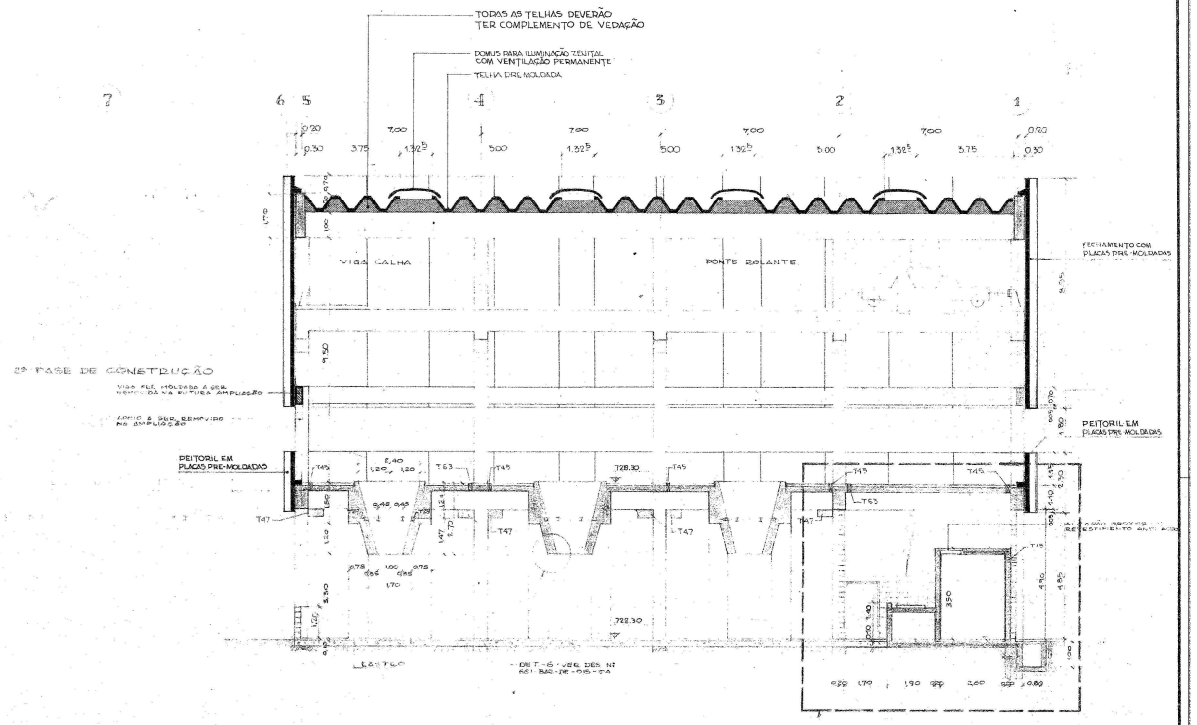
Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



CORTE A-A esc 1:50

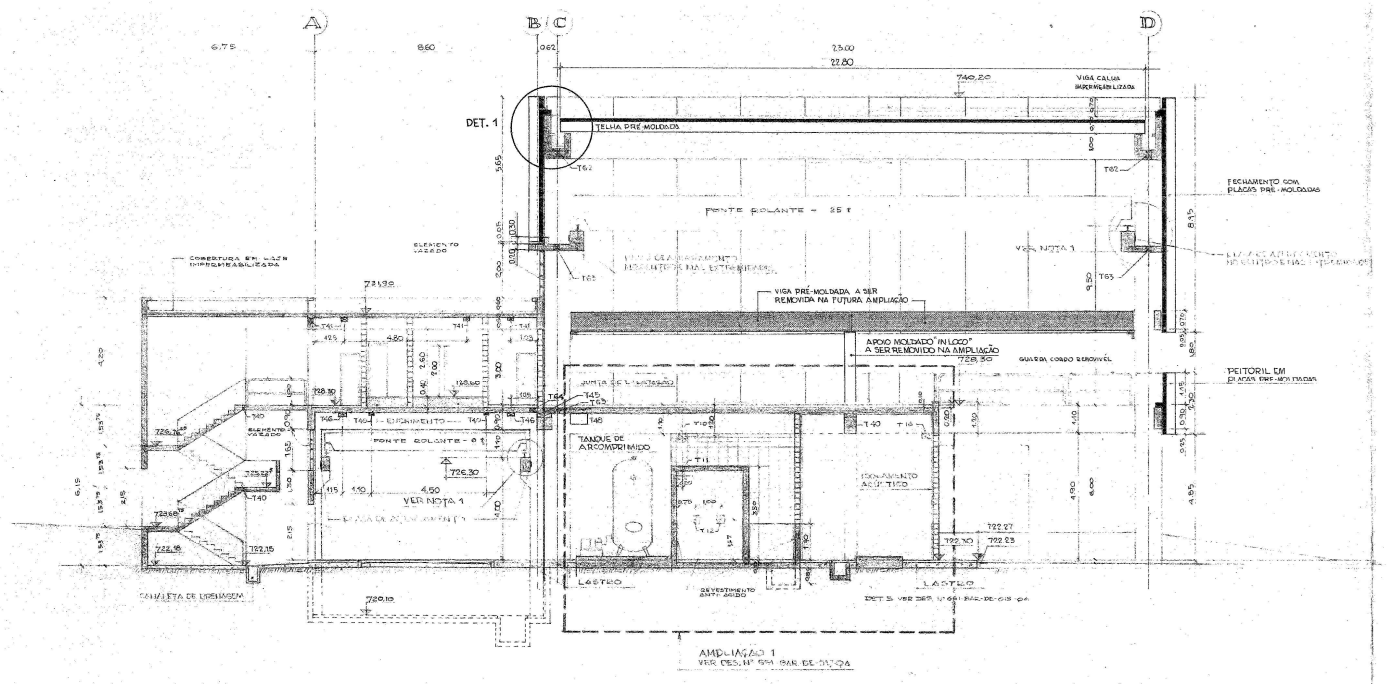


DETALHE 1 ESC. 1/20

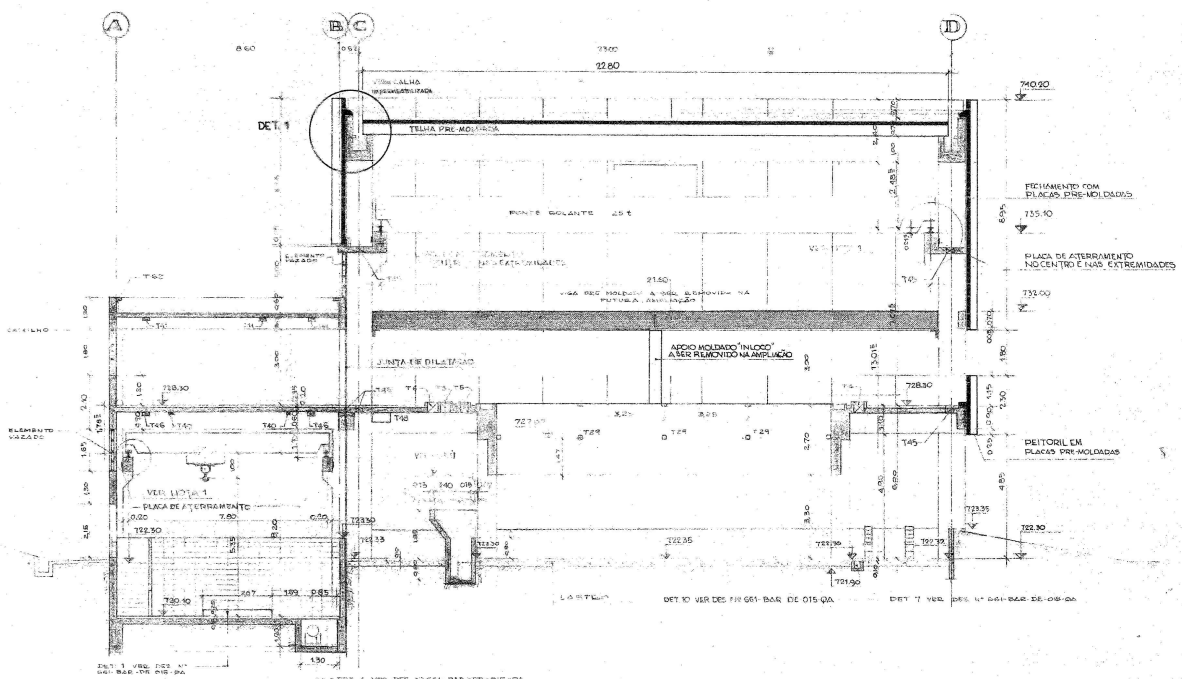


CORTE E-E

AMPLIAÇÃO 1



CORTE C-C esc 1:50



CORTE D-D

OBS.

É DE RESPONSABILIDADE DO FABRICANTE A APRESENTAÇÃO DOS DETALHES DE FIXAÇÃO DOS ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS, INSERTOS E FUROS NECESSÁRIOS BEM COMO AS CARGAS QUE ATUAM NAS PARTES ESTRUTURAIS MOLDADAS "IN LOCO".

OS ELEMENTOS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DEVERÃO ATENDER A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA NB EC 1.3.10

OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTEN-CEM À HIDROSERVICE-ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI Nº 5988, DE 14-12-73

HIDROSERVICE

DATA	DES. OR. DA	VERIF. OR. DA	CHEFE OR. DA
03/06/85			
VALIDO PARA	RES. OR. DA	CHEFE GRUPO	GERÊNCIA OR.
QA			

PROJETO	CZ		
	CO		
COORDENAÇÃO	DIRETOR-CHEFE UNID. PARTICIP.	CHEFE DO PROJ.	

Nº 661-BAR-DE-032-QA

1- PEÇAS PRÉ-FABRICADAS E ELEMENTOS DE ALVENARIA DEVERÃO SER EXECUTADOS DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.

2- AS PEÇAS PRÉ-FABRICADAS DEVERÃO SER DIMENSIONADAS E DETALHADAS DE MODO A RESISTIR AOS ESFORÇOS DE MANUSEIO, TRANSPORTE E MONTAGEM.

3- AS PEÇAS PRÉ-FABRICADAS DEVERÃO SER MARCADAS DE MODO A FACILITAR A MONTAGEM.

4- CONSULTAR O PROJETO COMPLEMENTAR PARA DETALHES.

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
PLANTA DE LOCAÇÃO	661-BAR-DE-001-QA
PLANTA NÍVEL 722.30	661-BAR-DE-011-QA
PLANTA NÍVEL 728.30	661-BAR-DE-012-QA
PLANTA DE COBERTURAS	661-BAR-DE-013-QA
ESTRUTURAS	661-BAR-DE-015-QA

NOTAS

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

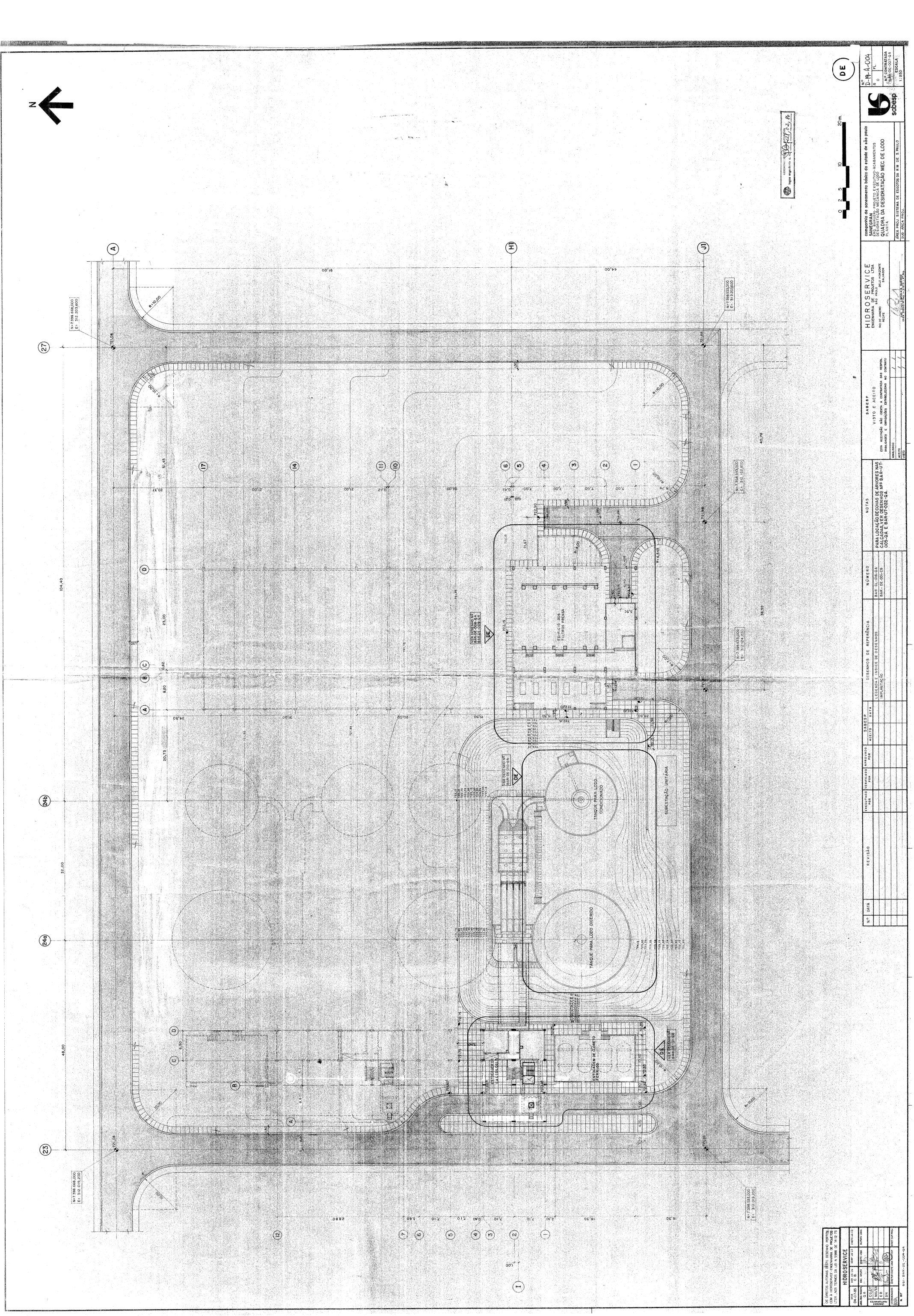
AMILCIADO	/ /	
ACEITO	/ /	
VISTO	/ /	

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO RECIFE BELO HORIZONTE SALVADOR

companhia de saneamento básico do estado de são paulo
SANEGRAN
ERO BARUERI - PROJETO EXECUTIVO
DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO
EDIFÍCIO DOS FILTROS PRENSA
ILUSTRAÇÃO PARA ESPECIFICAÇÃO DOS PRÉ-MOLDADOS
CORTES AA-BB-CC-DD
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI

sabesp.

Nº D-19-A-003
R FL
Nº CONTRATADA BAR-DE-006-QA
ESCALA 1:100



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA.
RIO DE JANEIRO SÃO PAULO BELO HORIZONTE RECIFE SALVADOR

companhia de saneamento básico do estado de são paulo
SANEGRAN
ESTUDO E ANTEPROJETO EXECUTIVO-ACABAMENTOS
DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DE LODO
QUADRA DA DESIDRATAÇÃO MEC. DE LODO
PLANTA
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB ÁREA PROJ.

Nº D-19-A-004 R 0 FL.
Nº CONTRATADA 5888-SE-007-94
ESCALA 1:250

DESENHOS DE REFERÊNCIA

	NÚMERO
LEGENDA E INDICE DE DESENHOS	BAR.-GL-016-GA
IMPLANTAÇÃO	BAR.-DE-001-CG

NOTAS

PARA LOCAÇÃO DE COVAS DE ARVORES NAS CALÇADAS, VER DESENHOS NºS BAR-UT-008-GA E BAR-UT-022-GA.

ANALISADO	
ACEITO	
VISTO	

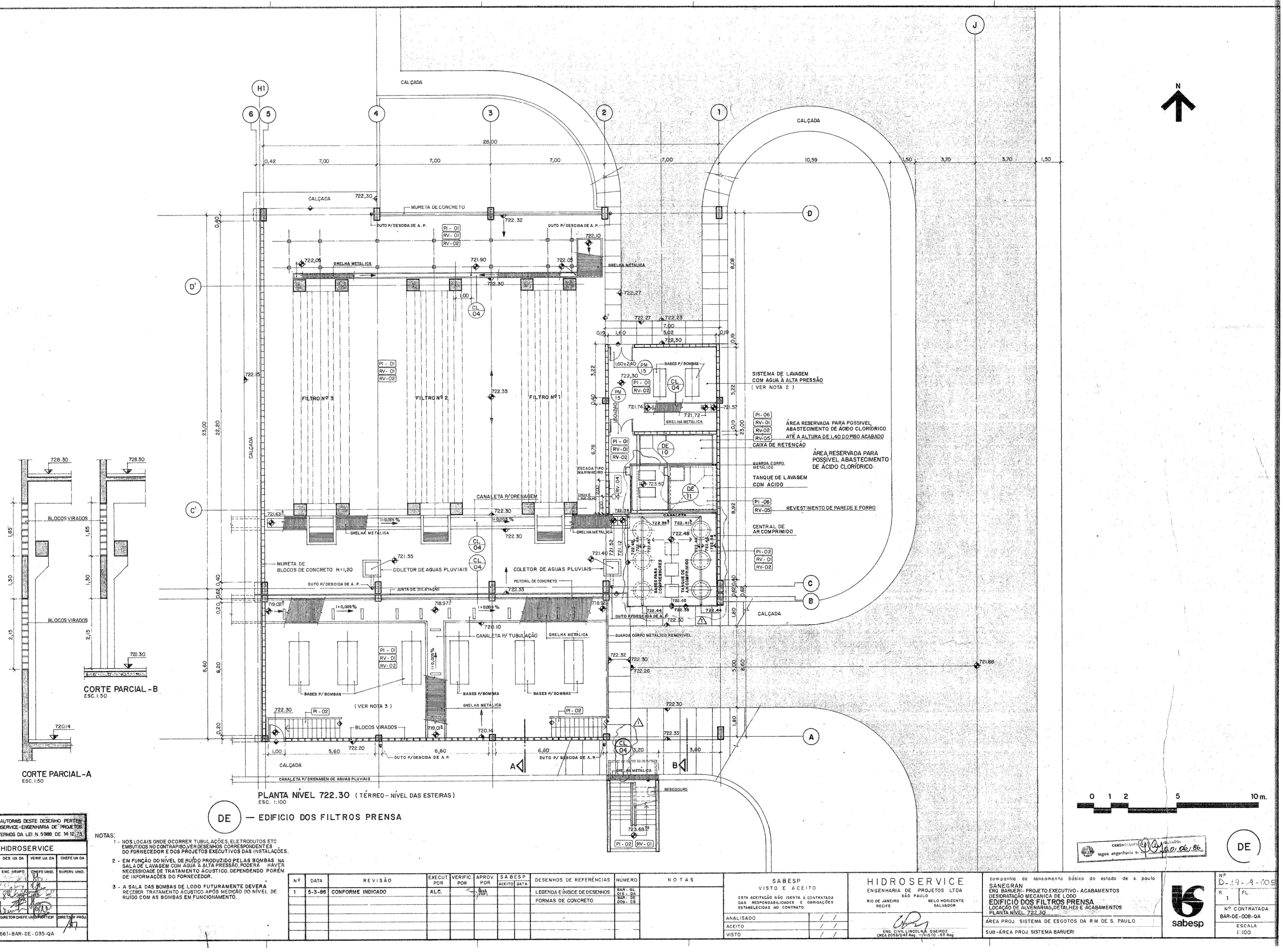
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. DESENHO PERTENCENTE À HIDROSERVICE ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI N. 5988 DE 14.12.73

HIDROSERVICE

DES.	DATA	ESCALA	ORIGINAL
CHEFE DA ÁREA			
CHEFE DA DIV.			
CHEFE DO DEPTO.			
DIRETOR TÉCN.			
DIRETOR PRESIDENTE			

N. INT. 0531-21411-UT-1024-GA

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



DE — EDIFICIO DOS FILTROS PRENSA

NOTAS:

1 - NOS LOCAIS ONDE OCORRER TUBULAÇÕES, ELETRODUTOS ETC EMBUTIDOS NO CONTRAPISO, VER DESENHOS CORRESPONDENTES DO FORNECEDOR E DOS PROJETOS EXECUTIVOS DAS INSTALAÇÕES.

2 - EM FUNÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO PRODUZIDO PELAS BOMBAS NA SALA DE LAVAGEM COM AGUA À ALTA PRESSÃO, PODERÁ HAVER NECESSIDADE DE TRATAMENTO ACUSTICO. DEPENDENDO PORÉM DE INFORMAÇÕES DO FORNECEDOR.

3 - A SALA DAS BOMBAS DE LODO FUTURAMENTE DEVERÁ RECEBER TRATAMENTO ACUSTICO APÓS MEDIÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO COM AS BOMBAS EM FUNCIONAMENTO.

OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE - ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI N. 5988 DE 14.12.73

HIDROSERVICE

DATA	DES. UA DA	VERIF. UA DA	CHEFE UA DA
02-05-85			
UNID. RES TAREFA QA	ENC. GRUPO	CHEFE UNID.	SUPERV. UNID.
UNIDADES PARTICIPANTES: CG/CT			
MA/EA			
EB			
SN			
COORDENADOR	DIRETOR CHEFE UN. DO PARTICIP.	DIRETOR PROJ.	

N. 113 661-BAR-DE-035-QA

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUT. POR	VERIFIC. POR	APROV. POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA	DESENHOS DE REFERÊNCIAS	NÚMERO
1	5-3-86	CONFORME INDICADO	ALC.					LEGENDA E ÍNDICE DE DESENHOS	BAR-GL 018-QA
								FORMAS DE CONCRETO	BAR-DE 009-CG

NOTAS

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO.

ANALISADO		/ /
ACEITO		/ /
VISTO		/ /

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO — BELO HORIZONTE
RECIFE — SALVADOR

ENG. CIVIL LINCOLN A. QUEIROZ
CREA 2053/D/RJ Reg. — VISTO - 69 Reg.

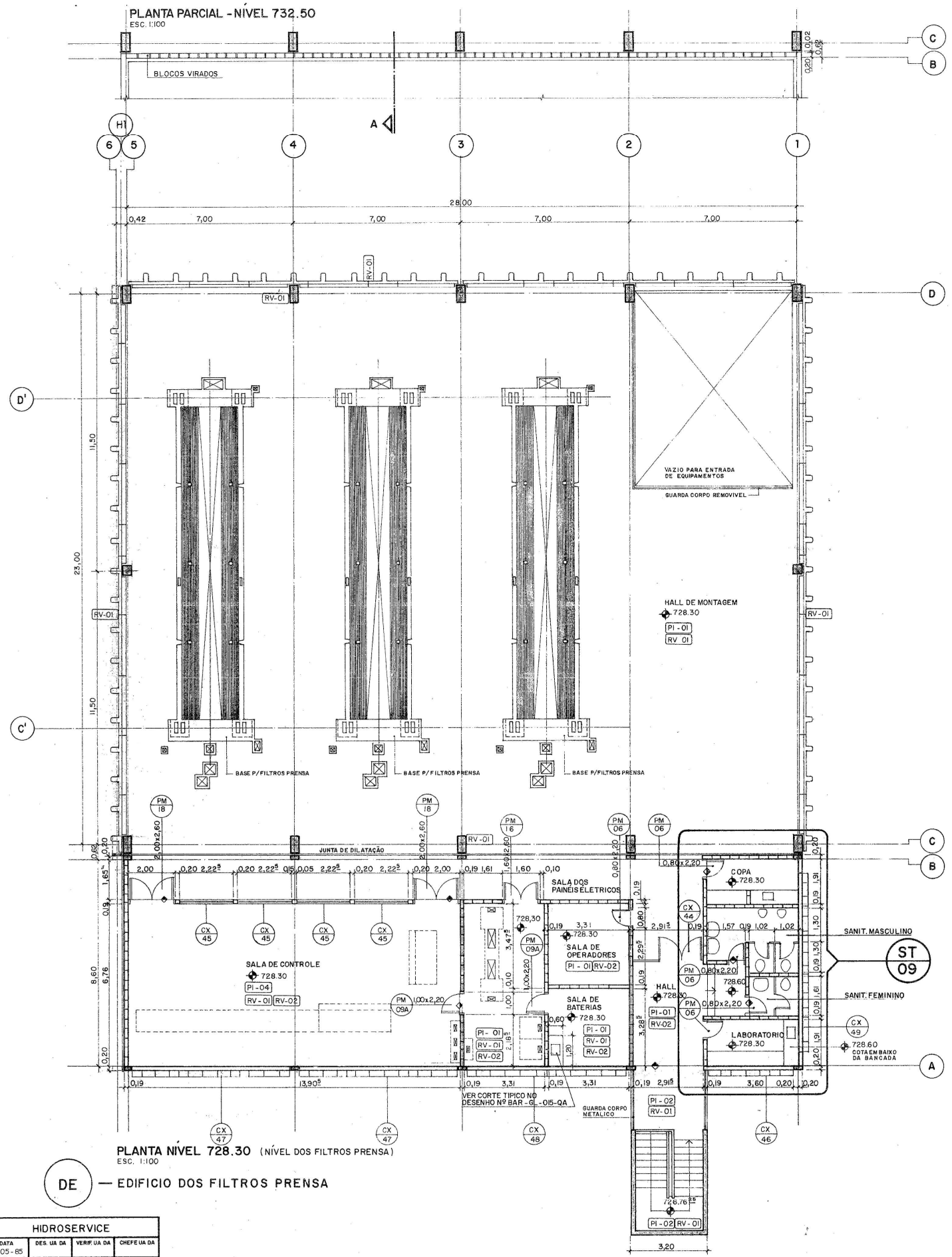
companhia de saneamento básico do estado de s. paulo
SANEGRAN
ENG. BARUERI - PROJETO EXECUTIVO - ACABAMENTOS
DESIDRATAÇÃO MECANICA DE LODO
EDIFICIO DOS FILTROS PRENSA
LOCAÇÃO DE ALVENARIAS, DETALHES E ACABAMENTOS
PLANTA NÍVEL 722.30
ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA R.M. DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI

sabesp

Nº D-19-A-005
R. 1 FL.
Nº CONTRATADA BAR-DE-008-QA
ESCALA 1:100

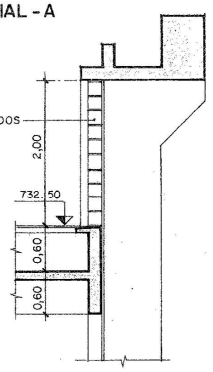
Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

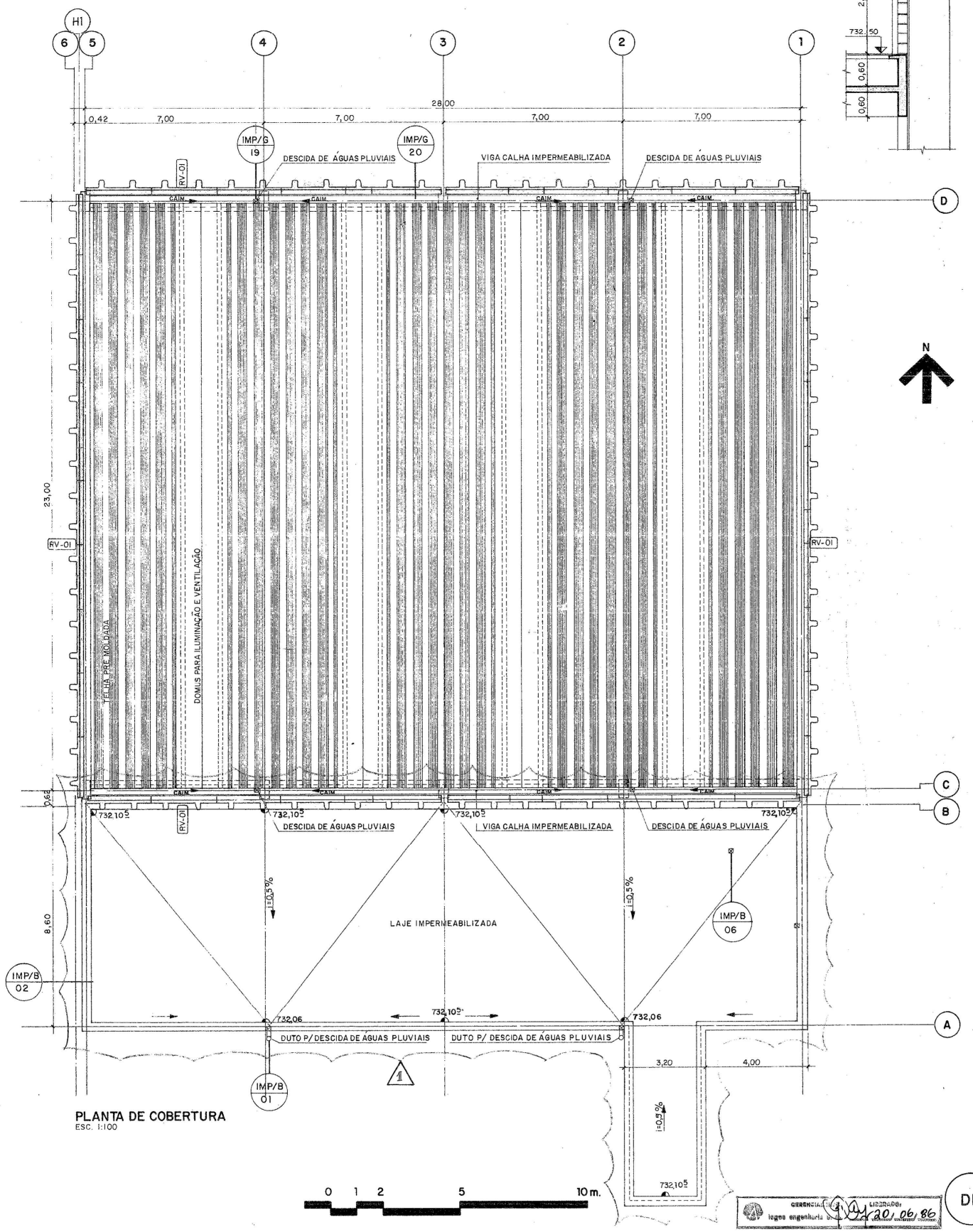
PLANTA PARCIAL - NÍVEL 732.50
ESC. 1:100



PLANTA NÍVEL 728.30 (NÍVEL DOS FILTROS PRENSA)
ESC. 1:100

CORTE PARCIAL - A
ESC. 1:50





PLANTA DE COBERTURA
ESC. 1:100

0 1 2 5 10 m.

DE — EDIFICIO DOS FILTROS PRENSA

HIDROSERVICE			
DATA 02-05-85	DES. UA DA	VERIF. UA DA	CHEFE UA DA
UNID. RES TAREFA QA	ENG. GRUPO	CHEFE UNID.	SUPERV. UNID.
UNIDADES PARTICIPANTES: CG/CT, MA/EA, ER, SN			
COORDENADOR N. 1869	DIRETOR CHEFE UNID. PARTIC.		DIRETOR PROJ.

661-BAR-DE-036-QA

NOTAS:
1 - NOS LOCAIS ONDE OCORRER TUBULAÇÕES, ELETRODUTOS, ETC EMBUTIDOS NO CONTRAPISO, VER DESENHOS CORRESPONDENTES DO FORNECEDOR E DOS PROJETOS EXECUTIVOS DAS INSTALAÇÕES.

OS DIREITOS AUTORAIS DESTE DESENHO PERTENCEM À HIDROSERVICE - ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA., NOS TERMOS DA LEI N. 5988 DE 14-12-73.

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUT POR	VERIFIC POR	APROV. POR	SABESP ACEITO	SABESP DATA
1	25/03/86	ALTERADA COTA DE NIVEL	J.M.C.				

DESENHOS DE REFERÊNCIAS	NÚMERO
LEGENDA E INDICE DE DESENHOS	BAR- GL 018 - QA
FORMAS DE CONCRETO	BAR - DE 011 - CG

NOTAS

SABESP
VISTO E ACEITO
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO.

ANALISADO	/ /	
ACEITO	/ /	
VISTO	/ /	

HIDROSERVICE
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO RECIFE BELO HORIZONTE SALVADOR

ENG. CIVIL LINCOLN P. QUEIROZ
CREA 2053/D 49 Reg. — VISTO - 69 Reg.

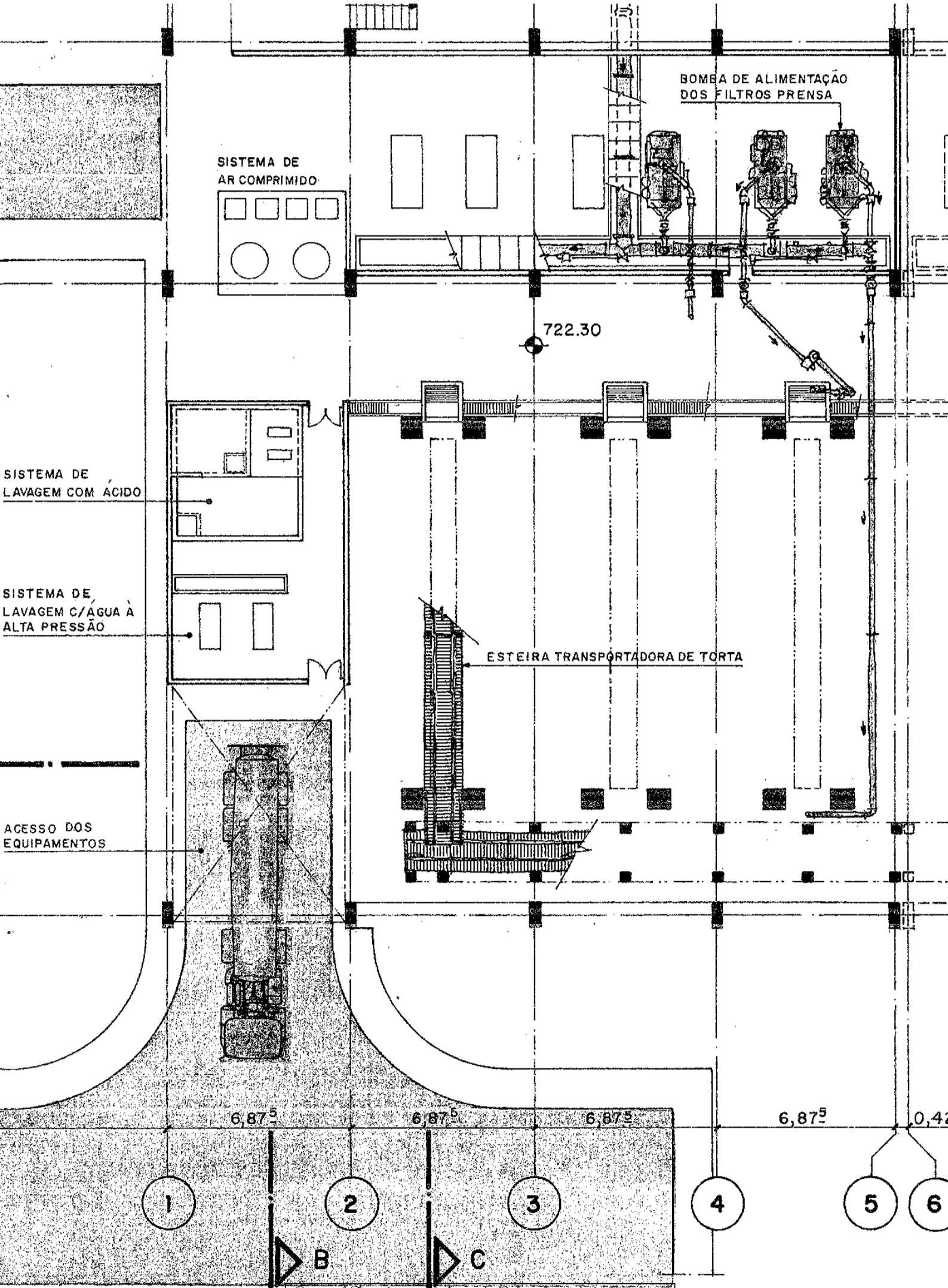
companhia de saneamento básico do estado de s. paulo
SANEGRAN
ERQ BARUERI - PROJETO EXECUTIVO - ACABAMENTOS
DESIDRATAÇÃO MECANICA DE LODO
EDIFICIO DOS FILTROS PRENSA
LOCAÇÃO DE ALVENARIAS, DETALHES E ACABAMENTOS
PLANTAS NIVEIS 728.30/732.50 E PLANTA DE COBERTURA

ÁREA PROJ. SISTEMA DE ESGOTOS DA RM DE S. PAULO
SUB-ÁREA PROJ. SISTEMA BARUERI

sabesp

Nº D-19-A-006
R. 1 FL
Nº CONTRATADA BAR-DE-009-QA
ESCALA 1:100

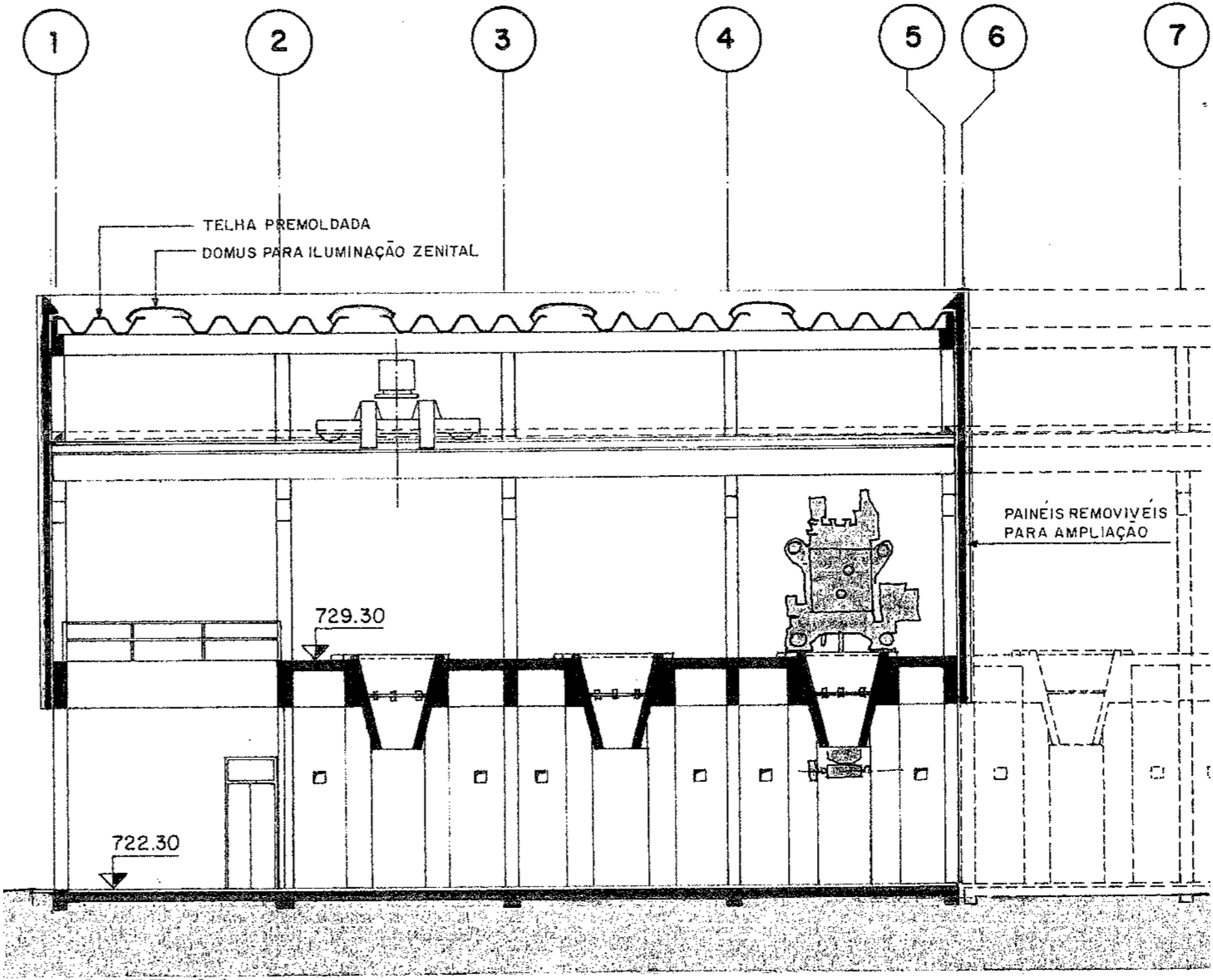
GERÊNCIA DE ENGENHARIA — LIBERADO — 20/06/86



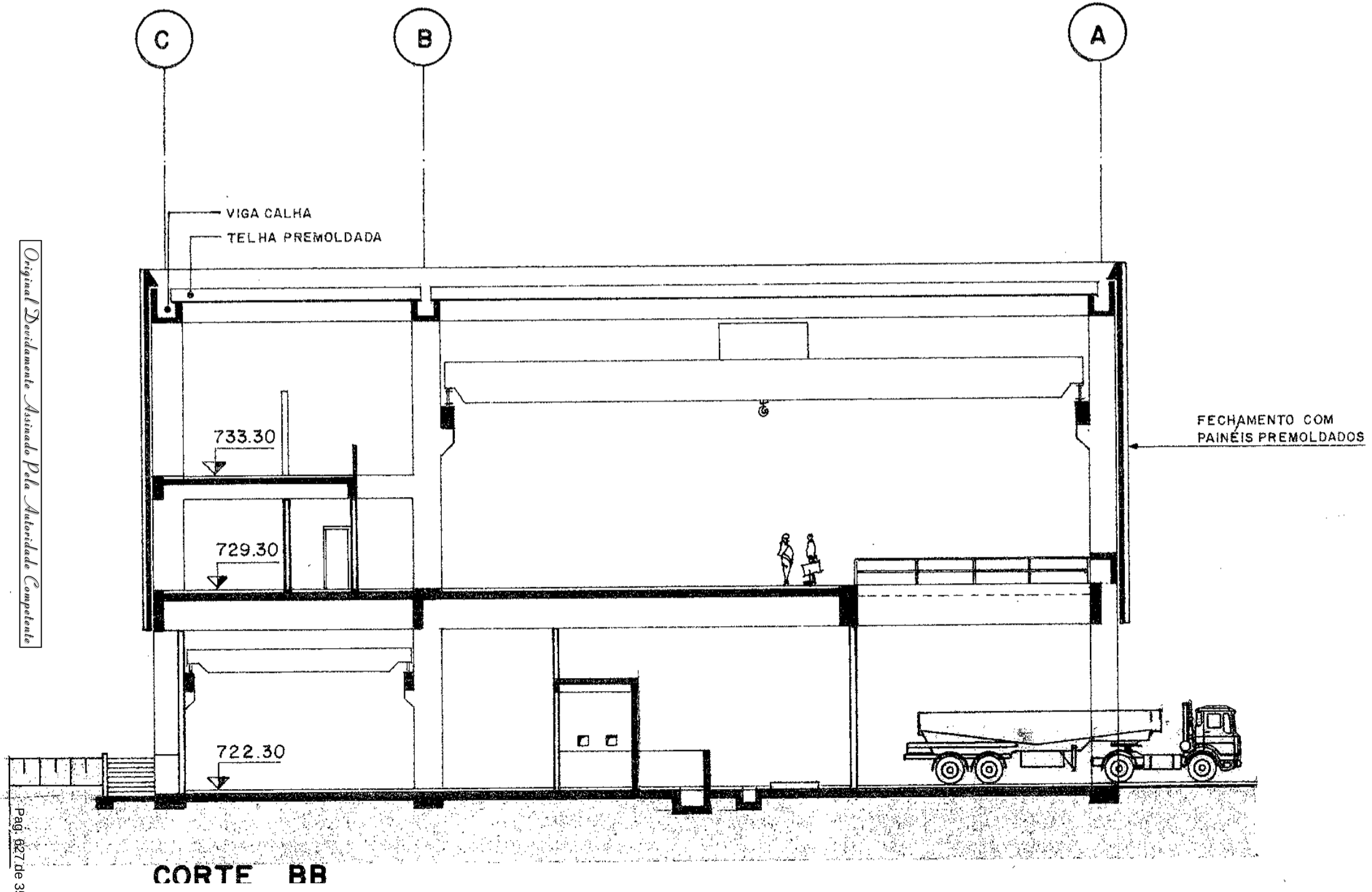
PLANTA NIVEL 722.30

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



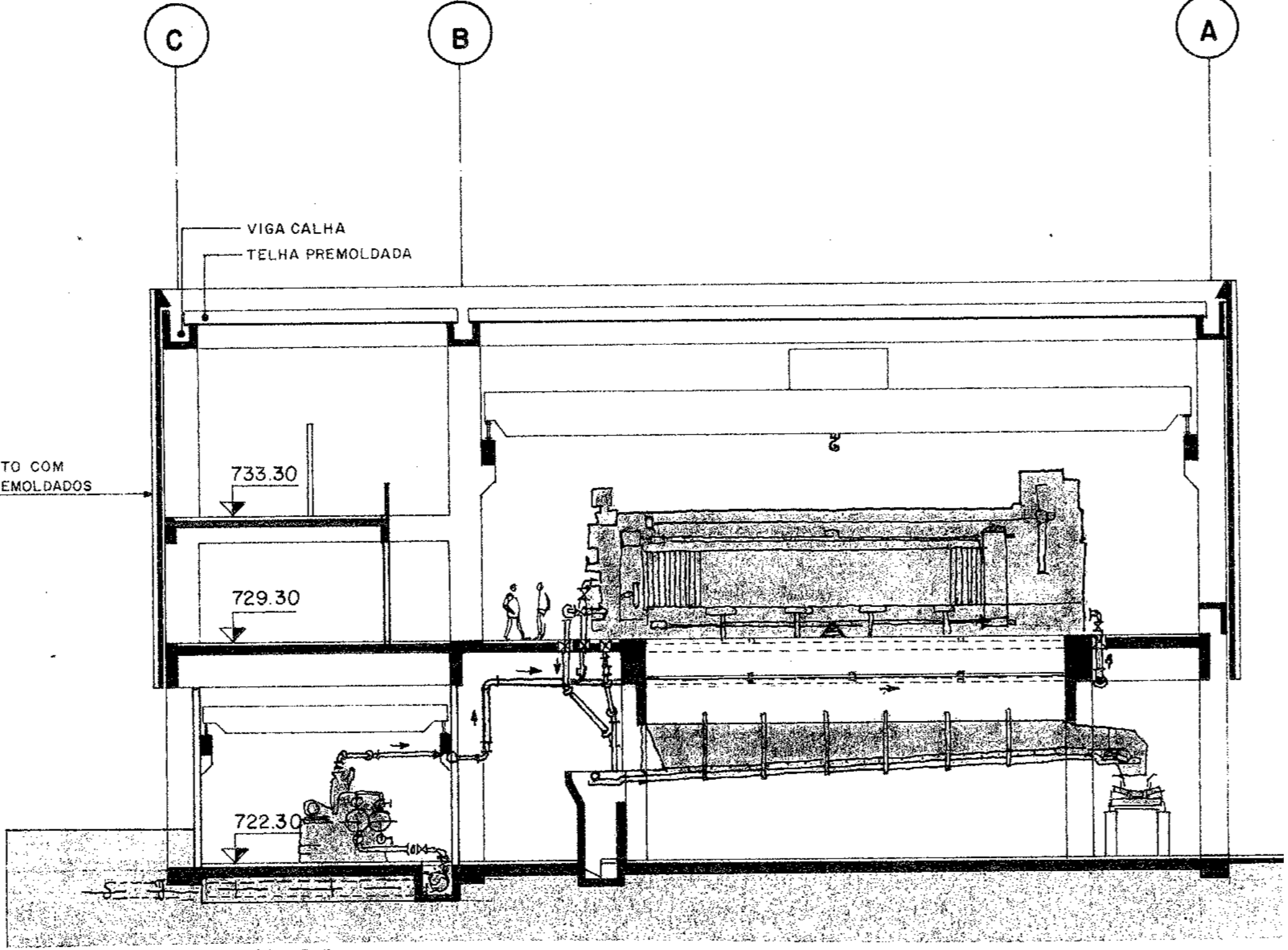
CORTE AA



CORTE BB

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente



CORTE CC

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CORREIA TRANSPORTADORA DE MATERIAL GRADEADO

ET-BAR-CG-M-5001
REVISÃO 01

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CORREIA TRANSPORTADORA DE MATERIAL GRADEADO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento da **Correia Transportadora (Reversível)** de Material Gradeado e seus acessórios a ser instalada nos **Canais de Grades** que serão reformados na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento daEstação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de uma correia transportadora reversível que se destina a receber o material removido das grades finas e transportá-lo para um compactador localizado na extremidade esquerda (sentido do fluxo do esgoto nos canais) ou alternativamente para uma caçamba coletora localizada na extremidade direita, que recebem o material trazidopela esteira, para posterior transporte à destinação final.

A esteira transportadora será instalada no piso de cota 728,01 m, imediatamente a jusante das grades finas mecanizadas.

A correia será do tipo côncavo horizontal, velocidade constante, reversível, montada diretamente sob as descargas das grades.

A operação do transportador de correia estará intertravada com a operação de limpeza das grades e funcionamento do compactador, para qualquer situação de comando(manual e automático), de forma a ocorrerem simultaneamente.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se oequipamento completo e pronto para operação.

A esteira transportadora, de correia côncava, terá capacidade de 1,0 t/h e será fornecida completa para o seu perfeito funcionamento.

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

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Estrutura - em perfis de aço carbono

- Roletes de carga, com rolamentos blindados, lubrificação permanente;

- Conjunto de acionamento completo com motor elétrico, redutor, tambor de tração emborrachado;

- Parafuso esticador de correia em aço inoxidável AISI 304

- Conjunto raspador e limpador;

- Correia transportadora;

- Chutes de alimentação e de descarga (02 descargas);

- Parafusos de aço carbono galvanizado a quente;

- Chumbadores em aço inoxidável AISI 304;

- Estrutura fixaapoiada sobre laje de concreto;

- Sistema de partida e parada sincronizada com a operação das grades mecanizadas e compactador;

- Sistema de redução de velocidade;

- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e 1ª troca;

- Plaqueta em aço inoxidávelcom as principais informações e características técnicas;

- O Fabricantedeverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção/operação;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os eletrodos, parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem;

- Pintura completade todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme BAR-GL-M-5001;

- Caixa de terminais do motor, com terminal paraaterramento e conectores;

- Painel elétrico local, com as proteções, comando, controle e operação, incluindo sincronização com a operação das grades mecanizadas;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche InstitutfürNormung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISE -	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	FédérationEuropéenne de la Manutention
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute
ISA -	The Instrumentation, System, and Automation Society
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America

CEMA - ConveyorEquipment Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

A esteira e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação da esteira transportadora e acessórios especificados se dará nos canais de grades, tendo como referência os desenhos listados abaixo

- BAR-CG-H-5001
- BAR-CG-H-5002
- BAR-CG-H-5003
- BAR-CG-H-5004
- BAR-CG-H-5005
- BAR-CG-H-5006
- BAR-CG-H-5007
- BAR-CG-H-5008
- BAR-CG-H-5009
- BAR-CG-H-5010

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5. 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Capacidade de transporte: 1,0 t / h
- Tipo da correia: horizontal côncava
- Largura da correia: 900 mm
- Comprimento da correia: 12,00 m
- Inclinação dos roletes laterais: 15^{o} (máxima)
- Largura da estrutura: 1,20 m (máxima)
- Comprimento entre eixo: a ser definido pelo PROPONENTE
- Sentido de deslocamento: duplo- reversível
- Velocidade máxima da correia: 10 m / min.
- Material transportado: detritos de esgoto bruto
- Peso específico aproximado: 1,4 t / m^3
- Tipo de operação: intermitente

5.4 COMPONENTES MECÂNICOS

5.4.1 Generalidades

A estruturasuporte para a correia transportadora deverá ser fabricada de chapas e perfis de aço estrutural ASTM A283-D e/ou outros de aplicação específica da ASTM ou equivalente.

Todos os órgãos da correia transportadora girarão sobre mancais de rolamentos encerrados em caixa mantida à óleo ou graxa e protegidos contra poeira, areia e umidade.

A escolha dos elementos construtivos deverá ser efetuada de modo a assegurar ao máximo possível a sua intercambiabilidade e a reduzir ao mínimo o número das partes de troca.

O transportador deverá ser provido de dois chutes de recebimento fixados à chapa de descarga das máquinas limpa-grades. Nas duas extremidades da correia deverá ser previsto chute de descarga para o material gradeado.

5.4.2 Correia

A correia do transportador deverá ser construída com carcaça de nylon e com revestimento para média abrasão com 4,74 mm (3/16”) de espessura no lado superior e 1,58 mm (1 /16”) no lado inferior, com um fator de segurança não inferior a dez (10).

O material do revestimento deverá ser de neoprene resistente aos produtos químicos (ácidos minerais e orgânicos, óleos e graxa) contidos no material gradeado.

A correia deverá ser suficientemente flexível e adequada para se conformar aos diâmetros dos roletes utilizados horizontalmente e aos roletes laterais de inclinação máxima de 15º.

A emenda da correia deverá ser vulcanizada na fábrica e deverá ser garantida contra desgastes excessivos ou falhas.

5.4.3 Esticador de Correia

A correia transportadora deverá ser fornecida com um esticador de correia do tipo parafuso, trabalhando a tração, atuando diretamente na polia de pé e que deverá ter no mínimo 2% (dois por cento) da distância entre a polia motriz e a polia de pé.

5.4.4 Conjunto de Roletes

Todo o conjunto de roletes do transportador deverá ser adequado para serviço pesado, para operação intermitente e a plena carga.

Os roletes deverão ser padronizados ao máximo, não se aceitando roletes diferentes no transportador.

Os roletes deverão ser providos de rolamentos com lubrificação permanente e selagem por labirinto.

O diâmetro dos roletes não deverá ser inferior a 140 mm (5 ½") x 4,2 mm.

Eixos: Aço inox. AISI-410.

5.4.4.1 Roletes de Condução

Cada conjunto deverá consistir de 3 (três) roletes idênticos e intercambiáveis, fixados num suporte metálico comum, com espaçamento definido conforme recomendações da CEMA.

Os roletes laterais deverão ser inclinados de no máximo 15^{o} com a horizontal e o conjunto todo inclinado de cerca de 3^{o} no sentido de transporte, a fim de ajudar no alinhamento da correia.

Os roletes de condução deverão ser feitos de tubos com costura, revestidos de borracha, sem cantos vivos, para evitar danos à correia; é essencial que os roletes individuais sejam facilmente removíveis de seus suportes.

O uso de materiais frágeis, como ferro fundido comum, não será permitido para partes do suporte dos roletes.
Os furos para fixação do suporte dos roletes na estrutura deverão ser oblongos (rasgos).

Os suportes não deverão ter partes salientes que possam danificar a correia.

5.4.4.2 Roletes de Impacto

Os roletes de impacto terão construção idêntica aos roletes de condução, porém deverão ser fornecidos com anéis de borracha ao longo dos trechos de carregamentos, com a finalidade de amortecimento de impacto.

O conjunto deverá ser projetado de forma a haver a máxima facilidade em sua troca.

5.4.4.3 Roletes de Retorno

Cada conjunto deverá consistir de 1 (um) rolete revestido de borracha e 2 (dois) suportes para fixá-lo à estrutura do transportador.

Os conjuntos deverão ser de eixo horizontal, presos em suportes separados, e não suspensos por longarinas laterais.

O diâmetro dos roletes não deverá ser inferior a 140 mm (5 1/2”) x 4,2 mm.

5.4.5 Tambores

Os tambores motriz e movido deverão apresentar diâmetros adequados, todos emborrachados.

Os eixos dos tambores serão fabricados em aço inox. AISI-410.

5.4.6 Mancais para Eixos

Os mancais dos eixos deverão serde rolamentos de rolos auto-alinhadores, com furos cônicos e buchas para montagem nos eixos. Os mancais de 75 mm ou menos, poderão ser de rolamentos de esferas auto-alinhadoras e montados diretamente sobre o eixo.

As dimensões dos mancais deverão ser projetadas para uma vida útil mínima de 25.000 horas, sob as condições especificadas de serviço, conforme aplicável a cada mancal em particular.

Todos os mancais deverão ser lubrificados a graxa e vedados adequadamente, para condições severas de operação, tais como: poeira, areia e umidade. Todas as caixas de mancais para eixos acima de 75 mm deverão ser bipartidas.

Um mancal de cada par que suporta um eixo deverá ser livre para mover-seaxialmente dentro da caixa.

A lubrificação dos mancais deverá ser possível da plataforma de operação , através de bicos para engraxadeiras.

5.4.7 Chutes de Recebimento e de Descarga

As estruturas dos chutesde recebimento e de descarga de material gradeado serão de construção soldada, com o emprego de perfilados e de chapas de aço estrutural ASTM A283 grau D. A estrutura dos chutes deverá ter uma espessura mínima de 3,17 mm (1/8”) e será convenientemente construída e fixada em função das condições de operação da correia transportadora.

Os chutes para recebimento do material gradeado deverão ser instalados na chapa de descarga da máquina limpa-grades e serão fixados através de parafusos. Deverão ter inclinação, forma e dimensões adequadas para a descarga do material gradeado até a correia transportadora.

Nas extremidades da correia transportadora deverá ser instalado o chute de descarga do material gradeado. Estes deverão ter a inclinação de 90^{o}, e forma e dimensões adequadas para a descarga do material gradeado até a caçamba coletora na extremidade da esteira ou do compactador.

As estruturas dos chutes de descarga deverão ser fixadas nas paredesde concreto através de chumbadores de aço inox. tipo UR ou equivalente, providos pelo FORNECEDOR.

5.4.8 Guias Laterais

O FORNECEDOR deverá instalar guias laterais ao longo da correia, de modo a melhorar a sua capacidade de transporte ea proteção ao pessoal de operação.

As guias serão constituídas de suporte, chapas, guias fixadoras e protetores de borracha fixados na guia lateral. O protetor de borracha deverá ser adequado ao comprimento das guias.

5.4.9 Mecanismo de Acionamento

5.4.9.1 Generalidades

O conjunto de acionamento deverá ser fixado à estrutura do transportador, por meio de parafusos fixos e pinos de guia. Todos os parafusos e pinos de guia deverão ser fornecidos pelo FORNECEDOR.

O conjunto de acionamento deverá incluir:

- Motor elétrico de indução, trifásico, de tipo fechado, projetado para serviços contínuo e partidas consecutivas operacionais;

- Motores
  - tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
  - n^{o} de fases: 3;
  - partida a tensão : plena;
  - potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
  - tensão : 440 V;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- freqüência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- Acoplamentos flexíveis, conforme a potência nominal, entre o motor e redutor e entre o redutor e o tambor motriz ;

- Caixa de redução a engrenagens, helicoidais em banho de óleo, de eixos paralelos, com carcaça em construção de chapa de aço ASTM A-283-D soldada ou de ferro fundido.

5.4.9.2 Redutor

As engrenagens do redutor atenderão as normas de fabricação da ABNT, ISO, AGMA, DIN ou equivalentes.

A caixa será de ferro fundido ou de chapa de aço soldada e recozida. Possuirá bujões de enchimento, de dreno, visores de nível de óleo, janela de inspeção e respiro, situados em locais de fácil acesso. Será equipado ainda com uma bandeja para recolher eventuais vazamentos de óleo.

O fator de serviço mecânico do redutor não deverá ser menor que 1,5 referenciado à potência de entrada requerida para funcionamento a plena carga, operando intermitentemente.

A capacidade térmica deverá ser igual ou maior que apotência de entrada requerida para operação intermitente, a plena carga.

Todos os mancais deverão ser de rolamentos superdimensionados, com

vedações adequadas para serviço com poeira, areia e umidade.

O redutor, quando em operação, não deverá apresentar ruídos, vibrações ou aquecimentos anormais.
A caixa deverá ser bipartida. Os respiros de ar deverão ter proteção contra poeira e umidade.

Todas as engrenagens, caixa, cobertura e tampa deverão ser equipadas com retentores de óleo de natureza apropriada ao local de aplicação e ao lubrificante usado.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Correia Transportadora, conforme especificações técnicas ET-BAR-CG-E-5001 e ET-BAR-CG-E-5003.

O quadro de comando local (QCL) deverá sinalizar para o sistema supervisório quando a correia estiver ligada, desligada e com defeito e deverá ser feito por meio de contato seco em 24Vcc.

O fabricante da Correia Transportadora, deverá fornecer os cabos de alimentação até o quadro de controle da Correia e respectivos cabos de força/controle entre a Correia e a caixa de ligação prevista no projeto elétrico.

Para a alimentação da Correia Transportadora, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Para a operação da Correia, deverá ser previsto uma chave seletora“local/automática”.
Na posição “local” a Correia é operada manualmente através de botoeira “liga/desliga” instalada na parte frontal do quadro, desabilitando a operação automática. Na posição automática a correia deverá operar intertravada/sincronizada com a grade mecanizada e compactador. As interligações deverão ser executadas pela Contratada.

O quadro deverá disponibilizar, bornes de saída para o sistema supervisório para indicação de Correia “ligada/desligada”, indicação de defeito e comando.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 24 Vcc.

As interligações entre o quadro e os dispositivos de controle e proteção da Correia são de responsabilidade do Fornecedor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As caixas de comando local deverão ser instaladas nas proximidades da correia ao qual se refere e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional (com a indicação “Local”).

A Correia possui um quadro de comando geral. Porém deverá possuir 1 botão de emergência na lateral da correia transportadora.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima o equipamento a ser fornecido deverá operar satisfatoriamente e de forma contínua com uma capacidade de transporte de no mínimo de 1 (uma) tonelada por hora de material gradeado, sem apresentar obstruções nos chutes recepção e de descarga nem transbordamentos pelas proteções laterais da correia transportadora.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPORTAS TIPO GAVETA

ET-BAR-CG-M-5002
REVISÃO 01

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPORTAS TIPO GAVETA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Comportas tipo Gaveta** e acessórios a serem instaladas nos **Canais de Grades** que serão reformados na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

As comportas tipo gaveta serão de duplo sentido de fluxo, quadradas com acionamento motorizado, conforme indicado no Quadro de Comportas - item 5.5.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação e fornecimento de 2 (duas) comportas e acessórios, conforme especificado neste documento e discriminados no item 5.5 – Quadro de Comportas

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

- Comportas e acessórios, conforme especificado, com os respectivos acionadores, quadros de comando e demais materiais e serviços necessários ao seu funcionamento;

- Projeto, fabricação e testes de rotina;

- Ensaios de funcionamento após instalação;

- Reparos e correções necessárias durante a montagem;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento, com 50% de folga em quantidade, quando aplicável;

- Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Pintura completa, conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- Ensaios e testes na fábrica;

- Manuais de instalação, operação e manutenção, quando aplicáveis;

- O Fabricante deverá fornecer junto com o equipamento mecânico as peças sobressalentes para um período de 2 (dois) anos de manutenção, sem qualquer ônus para a SABESP;

- Embalagem e transporte até o local da obra; e,

- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS - Japanese Industrial Standard

AWWA - American Water Works Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As comportas e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 5° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2 e no Quadro de Comportas - item 5.5.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das comportas e acessórios especificados estende-se aos canais de grades, tendo como referência os desenhos listados abaixo.

- BAR-CG-H-5001
- BAR-CG-H-5002
- BAR-CG-H-5003
- BAR-CG-H-5004
- BAR-CG-H-5005
- BAR-CG-H-5006
- BAR-CG-H-5007
- BAR-CG-H-5008
- BAR-CG-H-5009
- BAR-CG-H-5010

O Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 MATERIAIS

Compõem-se, não se limitando, aos seguintes itens principais: quadro, tampa, guias, luvas, em aço inoxidável, AISI 316 L, sede, haste, em aço inoxidável AISI 304 liga 6061-T6, vedações, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, em aço inoxidável AISI 304.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Serão construídas de acordo com a norma AWWA C-561**/** DIN 19569 no que diz respeito ao cálculo estrutural e ao índice de estanqueidade, reforçadas com nervuras, para evitar deformações. Deverão dispor de vedações 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 litros por minuto por metro de perímetro.

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

A comporta deverá ser fornecida como um equipamento único montado e testado quanto à vazamentos na fábrica, não sendo necessário ajustes de campo nos dispositivos de vedação.

A comporta deverá ser construída levando-se em conta que poderá operar em posições intermediárias, além das posições fechada e aberta.

5.4.1 Componentes da Comporta

Componentes da comporta: quadro estrutural, gaveta, vedação lateral e superior, vedação inferior e vedação traseira e haste de acionamento.

5.4.2 Quadro estrutural

Será construído em aço inoxidável AISI 316 L em uma única peça e deverá possuir um flange traseiro para assentamento diretamente em parede de concreto, sem necessidade de chumbamento. A peça deverá ser rígida o bastante de modo que não se deforme durante o transporte e a montagem.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Em caso de substituição o flange traseiro deverá ter uma dimensão extra de modo a cobrir possíveis imperfeições na parede, oriundas da retirada da comporta antiga de modo que os chumbadores alcancem concreto de alta resistência.

O quadro estrutural deverá ser fixado na parede através de chumbadores tipo “parabolt” ou químico em aço inoxidável.

5.4.3 Gaveta

A gaveta da comporta deverá ser construída em chapa de aço inoxidável AISI 316 L plana e reforçada através de chapas conformadas ou perfis estruturais para limitar a deflexão a 1/720 do vão da comporta, sob carga de projeto.

5.4.4 Vedações

As vedações laterais e superior deverão ser em Polietileno de Ultra Alta Densidade **(PUAD)**, devendo ser fixadas no quadro estrutural por meio de um flange aparafusado.

As peças de polietileno deverão possuir um canal por onde corre a gaveta.

A vedação se dará através de um cordão de borracha nitrílica que pressiona a peça de PUAD contra a gaveta de aço inox.

O desgaste será compensado automaticamente pela compressão da peça de PUAD contra a gaveta, evitando-se vazamento por desgaste.

As vedações laterais e superior serão auto-lubrificadas, com um baixo coeficiente de fricção (máximo 0,25). Isto garantirá menor necessidade de torque do acionamento.

A vedação inferior deverá ser de Neoprene elástico, soldado no mesmo nível do canal, de modo que fluxo de liquido carregue os sólidos que por ventura venham a depositar. A estanqueidade da vedação inferior se dará pela compressão da gaveta contra o Neoprene elástico.

A vedação entre o flange traseiro e a parede de concreto será feita por meio de uma manta de EPDM macio, com espessura de no mínimo 10 mm.

5.4.5 Guias

As guias deverão ser em peça única, projetadas para suportar o empuxo total devido à pressão de água e à ação das vedações.

Para fixação das guias no quadro deverão ser previstos parafusos e porcas de aço inoxidável e deverão ser fixadas por pinos de encaixe para prevenir qualquer movimento relativo entre as guias e a estrutura. As guias poderão formar parte do quadro estrutural conforme padrão do Fabricante.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

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”.

5.4.6 Haste e Luvas para Prolongamento

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. As hastes deverão ser do tipo ascendentes, ter batentes de limites máximo e mínimo a fim de evitar sobredeslocamentos da tampa em ambas as direções e possuir um protetor de policarbonato, devidamente calibrado, indicando a respectiva abertura da comporta.

A 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. Quando a estrutura e o curso da comporta permitir, o espaçamento entre as guias das hastes não deverá exceder a 3,00 m.

5.4.7 Mancais Intermediários para Hastes de Prologamento

Serão fabricados em ferro dúctil ou aço inox, com uma bucha de bronze. Serão empregados para evitar vãos superiores a 3,00 m. Os mancais deverão ser ajustáveis em duas direções.

5.4.8 Pedestal de Suspensão

Os pedestais de suspensão das comportas serão de ferro fundido ou alumínio, providos de caixa de engrenagens para acionamento manual ou com acionador elétrico, conforme indicado no Quadro de Comportas - item 5.5.

Os pedestais deverão ter altura aproximada de 900 mm, devendo conter todo o sistema de levantamento de haste. Uma seta com a palavra “ABERTO” deverá ser fixada na carcaça, indicando a direção da rotação para abrir a comporta. Cada pedestal deverá ser provido de redução, totalmente fechada, lubrificada a banho de óleo ou graxa.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.9 Acionamento

O sistema de operação das comportas será através de acionador elétrico, com acionamento manual com volante ou manivela para utilização em casos de emergência.

5.4.9.1 Acionamento Manual

Cada mecanismo de acionamento deverá prover um acoplamento para acionamento manual por volante ou manivela, para ser usado em caso de emergência.

As hastes de guias do sistema de operação deverão ser projetadas para transmitir, pelo menos duas vezes a potência mínima do pedestal, com um esforço de 180 N na manivela.

O sistema de operação das comportas deverá ser projetado de forma que o esforço manual necessário para operações, aplicado em volante de 35 cm de raio não exceda a 180 N.

5.4.9.2 Acionador Motorizado.

O acionador consiste de motor elétrico totalmente fechado, à prova de exposição ao tempo, e de caixa de engrenagens também totalmente fechada. A caixa do motor deverá permitir drenagem e ventilação. As engrenagens deverão ser de aço-liga com tratamento térmico, suportadas por mancais ou esferas antiatrito, lubrificadas com graxa. As unidades devem ser equipadas com comutadores de engrenagens automáticos, de dupla ação.

Os comutadores de engrenagem devem ter fiação interna de modo a parar o motor nas posições totalmente “aberto” e totalmente “fechado”. Os comutadores de torque deverão ser tais que, no caso de sobrecarga mecânica em qualquer direção, o motor seja paralisado.

O acionador motorizado deverá ser equipado com volante montado lateralmente para operação manual, incluindo embreagem automática para a desengrenagem positiva do volante, em qualquer momento em que o motor de controle estiver energizado. O acionamento manual através de volante deve ser instalado de modo a possibilitar a manobra em caso de falha da engrenagem motorizada.

Deverá ser fornecido um adaptador no eixo do volante para permitir a operação manual da comporta.

O motor de acionamento deverá ter tamanho adequado, ser totalmente fechado, não ventilado, com 1.800 rpm, 440V, 60 Hz, trifásico, com: botões de abrir/parar/fechar para instalação ao tempo; controlador reversível, indicador de posição do tipo com mostrador mecânico.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão : 440 V;
- freqüência nominal : 60 Hz.

A unidade de acionamento deverá ser de fechamento automático, com velocidade de percurso da comporta de 0,30m/min e torque nominal igual a 20% do torque de partida do motor para um tempo de 15 minutos, sem exceder a temperatura permitida pela NEMA, de acordo com a classe de isolamento usada.

O pedestal de acionamento motorizado e seus acessórios deverão ser fornecidos pelo fabricante da comporta.

5.4.9.3 Quadro de Comando para o Acionador Elétrico

As comportas deverão ser fornecidas com o acionamento incorporado no próprio corpo do atuador.

Os atuadores e motores dos atuadores no conjunto da comporta, deverão ser fornecidos com as plaquetas de identificação, com o mesmo grau de proteção, classe F, fator de serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, sobre-elevação B, não ventilado e com proteção térmica.

Para o fornecimento do painel de comando dos atuadores, deverá ser utilizado como referência a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Os atuadores elétricos deverão possuir chave seletora para operação “local/remota”, e permitir comandos pelo Sistema de Supervisão e Controle SCADA. Para isso, deve possuir bornes para os seguintes sinais e comandos:

- Comporta aberta – contato seco 220 Vac
- Comporta fechada – contato seco 220 Vac
- Torque alto na abertura – contato seco 220 Vac
- Torque alto no fechamento – contato seco 220 Vac
- Chave Seletora na posição Local – contato seco 220 Vac
- Chave Seletora na posição Remoto – contato seco 220 Vac
- Comando Abrir – contato seco 220 Vac
- Comando Fechar – contato seco 220 Vac

Na posição “Local”, o acionamento do motor correspondente se dará através da botoeira liga – desliga.

Na posição “Remoto”, o acionamento se dará via unidade remota do sistema de supervisão e controle que abrange o motor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As interligações entre o quadro, o acionador e as chaves fim de curso serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

As caixas de interface quando aplicável deverão ser instaladas junto aos equipamentos, e receberão em réguas de bornes, a cablagem dos contatos dos dispositivos de controle e proteção do equipamento, com fim de curso, pressostatos, termostatos , etc.

5.5 QUADRO DE COMPORTAS

Comporta	Desenhos de Referência	Cotas (m)			Dimensões da Comporta (mm)	Acionamento	Tipo
		Piso	Eixo	NA			
100-SCR-1A-MSG-1B	BAR-CG-H-5003 e 5004	728,01	722,41	726,14	3.000 x 2.400	Motorizado	Sentido duplo de fluxo
100-SCR-1B-MSG-1B	BAR-CG-H-5003 e 5004	728,01	722,41	726,14	3.000 x 2.400	Motorizado	Sentido duplo de fluxo

Cota do piso = cota nível de acionamento
Cota do eixo = cota do eixo horizontal da gaveta

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REMOVEDOR DE AREIA

ET-BAR-AR-M-5001
REVISÃO 00

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA REMOVEDOR DE AREIA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento dos **Removedores de Areia** e seus acessórios a serem instalados nas **Caixas de Areia** que serão reformadas na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de quatro (04) conjuntos de removedores de areia, para instalação nas caixas de areia localizadas a jusante do Canal de Grades da ETE Barueri.

Serão removedores de areia tipo ponte rolante com bomba centrífuga - vortex que succiona a areia depositada no fundo do tanque (hopper), lançando-a em uma calha coletora metálica a ser instalada na laje de cobertura da caixa de areia.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- 04 Removedores de Areia, identificadas com os seguintes TAGs.

. 100-AGC-1-RMS-1A
. 100-AGC-1-RMS-1B
. 100-AGC-1-RMS-2A
. 100-AGC-1-RMS-2B

- Ponte rolante e estrutura de deslocamento tipo trilho,

- Acionamento de translação da ponte rolante,

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Conjunto motobomba de remoção de areia e respectiva linha de extração até a calha coletora,
- Sistema auxiliar para escorva de bomba instalado na ponte removedora,
- Trilhos do caminho de rolamento,
- Calha coletora da areia removida fabricada em aço inox AISI 304,
- Parafusos, porcas, arruelas e chumbadores, etc. em aço inox AISI 304,

- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e 1ª troca,

- Plaqueta em aço inoxidável com as principais informações e características técnicas;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido, para um período de 2 (dois) anos de manutenção.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os eletrodos, parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme BAR-GL-M-5001;

- Caixa de terminais dos motores, com terminal para aterramento e conectores;

- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação.

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System, and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipment Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os removedores de areia, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia.

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação dos removedores de areia e acessórios especificados se dará nas quatro caixas de areia existentes, tendo como referência os desenhos listados abaixo.

- BAR-AR-H-5001
- BAR-AR-H-5002
- BAR-AR-H-5003
- BAR-AR-H-5004
- BAR-AR-H-5005
- BAR-AR-H-5006
- BAR-AR-H-5007
- BAR-AR-H-5008
- BAR-AR-H-5009
- BAR-AR-H-5010
- BAR-AR-H-5011
- BAR-AR-H-5012

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5. 3 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Largura da caixa de areia: 9,00 m
- Vão de instalação da ponte removedora: 2,60 m
- Comprimento da caixa de areia: 31,00 m

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Altura de Água: 6,00 m
- Distância da laje superior ao fundod do hopper: 8,40 m
- Largura do hopper: 1,30 m
- Profundidade do hopper: 1,60 m
- Velocidade de translação da ponte 2,50 m/min – (máxima)
- Vazão média de esgoto por caixa de areia: 4,00m^3/s
- Vazão de extração de areia por caixa de areia: 47 L/s
- Concentração de areia no líquido extraído: 1.663 mg/L
- Teor de areia no líquido extraído: 0,17%
- Velocidade mínima das linhas de extração: 1,5 m/s
- Tipo de operação: contínuo por 24 horas

5.4 COMPONENTES MECÂNICOS

5.4.1 Generalidades

Cada conjunto removedor de areia será instalado em uma caixa de areia aerada, cujo movimento helicoidal do fluxo hidráulico faz com que a areia seja depositada em um hopper ao longo da mesma.

O dispositivo de remoção de areia será constituído por bomba centrífuga com rotor recuado tipo vortex montada numa ponte rolante fabricada em viga continua ou treliçada.

A ponte móvel se desloca longitudinalmente sobre o canal das caixas de areia, em um movimento de vai-e-vem, em baixa velocidade, e a bomba succiona a areia depositada no hopper, descarregando-a em uma calha longitudinal instalada sobre a caixa de areia.

O acionamento da ponte móvel é realizado por meio de um motoredutor,

A adequada seleção de materiais e componentes é de exclusiva responsabilidade do Fabricante. Quando houver indicação de materiais ou componentes nesta Especificação, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo de qualidade aceitável pela SABESP. É obrigatório ao Fabricante indicar materiais equivalentes aos aqui mencionados.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.2 Estrutura da Ponte

Será uma estrutura rígida construída a partir de chapas e perfis estruturais de aço carbono, dimensionada de maneira a não apresentar deformações em decorrência de esforços originados durante a fabricação, montagem e funcionamento do equipamento. Terá proteção anticorrosiva por metalização/aspersão térmica de zinco com pintura NTS-148 ou galvanizado a fogo e pintado conforme NTS-148

O piso da estrutura será executado em material antiderrapante, chapa xadrez, com proteção anticorrosiva por metalização/aspersão térmica de Zinco, com posterior pintura conforme NTS-148.

A espessura mínima de chapa para qualquer elemento estrutural será de 6,35 mm.

A estrutura deverá possui guarda corpos de proteção fabricados a partir de tubos de aço carbono galvanizados a fogo. O movimento de translação será efetuado sobre rodas tipo ferroviárias as quais caminham sobre trilhos dimensionados adequadamente.

Todos os elementos montados na estrutura serão fixados por parafusos de aço inox de forma a possibilitar uma fácil manutenção e ausência de solda.

- Materiais

Os materiais deverão atender às seguintes especificações:

Perfis de Aço Estrutural	ASTM-A-36
Peças Fundidas	ASTM-A-48
Chapas de Aço Estrutural	ASTM-A-283-GR-C
Parafusos, Estojos e Porcas	Aço Inox AISI-304

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

O FORNECEDOR deverá calcular e informar os valores correspondentes aos esforços atuantes na estrutura em função das condições construtivas descritas.

5.4.3 Mecanismo de Acionamento

A estrutura se desloca através de dois conjuntos de rodas tipo ferroviárias, sobre trilhos, (incluídos no escopo do fornecimento) fixados numa em viga de concreto num lado e numa viga metálica no outro lado (fora do escopo deste fornecimento), a serem implantadas ao longo do canal de desarenação.

O conjunto de acionamento deverá operar continuamente 24 horas por dia, fornecendo potência e torque necessários.

O acionador deve ser constituído de um motor elétrico acoplado elasticamente a um redutor de velocidade, montados sobre base única, com velocidade não

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

superior a 1800 rpm.

O equipamento deverá dispor de sensores de torque, sendo que um deverá ser acionado quando atingir 80% do torque máximo, acionando um contato elétrico que ligará um alarme, se o torque continuar subindo e atingir 100% do torque máximo, um segundo contato elétrico será acionado que desligará o motor parando todo o equipamento.

Os acoplamentos elásticos deverão ser do tipo de conexão dentada ou com grade metálica (Steelflex ou similar).

As engrenagens deverão ser projetadas de acordo com as normas da AGMA. Todos os rolamentos deverão ser do tipo anti-fricção, com previsão para lubrificação. Os rolamentos deverão ter vida de 100.000 horas em carga total.

Todos os rolamentos, engrenagens, pinos e demais partes a serem lubrificadas deverão ser fornecidos com a carga inicial de graxa ou óleo, do tipo adequado, que deverão ser do tipo e marca normalmente disponível na região.

O conjunto de acionamento deverá ser fixado à estrutura do removedor, por meio de parafusos fixos e pinos de guia. Todos os parafusos e pinos de guia deverão ser fornecidos pelo FORNECEDOR.

O conjunto de acionamento deverá incluir:

- Os motores do equipamento deverão ser acionados por conversor de freqüência.

Obs: O conversor de frequência deverá fazer parte do equipamento. O fabricante do conversor/fabricante do removedor de areia deverá informar a necessidade de melhoria no sistema de aterramento da instalação para o pleno funcionamento do conversor de freqüência e minimização do efeito de harmônicos, e a contratada executara as adequações necessárias no aterramento sem ônus a SABESP.

- Motor elétrico de indução, trifásico, de tipo fechado, projetado para serviços contínuo e partidas consecutivas operacionais;

- Motores
  - tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
  - nº de fases: 3;
  - partida a tensão : plena;
  - potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
  - tensão : 440 V;
  - freqüência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobre elevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- Acoplamentos flexíveis, conforme a potência nominal, entre o motor e redutor e entre o redutor e o eixo translação/eixo roda;

- Caixa de redução a engrenagens, helicoidais em banho de óleo, de eixos paralelos, com carcaça em construção de chapa de aço ASTM A-283-D soldada ou de ferro fundido.

Redutor

As engrenagens do redutor atenderão as normas de fabricação da ABNT, ISO, AGMA, DIN ou equivalentes.

A caixa será de ferro fundido ou de chapa de aço soldada e recozida. Possuirá bujões de enchimento, de dreno, visores de nível de óleo, janela de inspeção e respiro, situados em locais de fácil acesso. Será equipado ainda com uma bandeja para recolher eventuais vazamentos de óleo.

O fator de serviço mecânico do redutor não deverá ser menor que 1,5 referenciado à potência de entrada requerida para funcionamento a plena carga, operando intermitentemente.

A capacidade térmica deverá ser igual ou maior que a potência de entrada requerida para operação intermitente, a plena carga.

Todos os mancais deverão ser de rolamentos superdimensionados, com vedações adequadas para serviço com poeira, areia e umidade.

O redutor, quando em operação, não deverá apresentar ruídos, vibrações ou aquecimentos anormais.

A caixa deverá ser bipartida. Os respiros de ar deverão ter proteção contra poeira

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

e umidade.

Todas as engrenagens, caixa, cobertura e tampas deverão ser equipadas com retentores de óleo de natureza apropriada ao local de aplicação e ao lubrificante usado.

5.4.4 - Conjunto motor bomba

A bomba tem como finalidade retirar a areia concentrada no fundo do canal e enviá-la para a calha lateral de onde será retirada através de bombeamento para o lavador de areia (fora do escopo). Cada bomba terá uma tubulação de descarga até a calha coletora lateral.

Esta bomba será apropriada para trabalhos de dragagem, deverá possuir rotor recuado do tipo “vortex”, sendo construída com materiais resistentes a abrasão.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Vazão nominal unitária: 169 m³/h (47 l/s)

Altura Manométrica: 11 mca

Velocidade: constante

Acoplamento: Flexível

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Carcaça

FoFo NI-HARD.

- Base de apoio

SAE 1010/1020 – galvanizado à fogo e pintado conforme norma NTS-148

- Rotor

Do tipo “vortex” a prova de entupimentos, montado totalmente fora do fluxo, de FoFo NI-HARD.

- Eixo de Transmissão

AISI 410

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 100.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Selagem

Selo mecânico duplo com câmara de óleo.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável – AISI 304.

- Escorva.

A escorva da bomba será feita através de sistema auxiliar externo instalado na ponte removedora, constituído de reservatório metálico para água de escorva, circuito de tubulações de alimentação e válvulas solenóide de controle do fluxo.

5.4.5 Calha coletora

Com instalação prevista ao lado da ponte removedora, ao longo da caixa de areia, tem por finalidade receber o material retirado pela bomba do removedor. Na extremidade de jusante da calha existe um poço de coleta com bocais para instalação de bomba de transferência de areia removida e da respectiva tubulação de extravasão.

Principais características:

- Comprimento: 27,30 m.
- Largura: 0,60 m.
- Profundidade min: 0,60 m.
- Profundidade max: 1,20 m.
- Secção: Variável
- Poço de coleta: 0,60x0,60x1,80 m.
- Diâmetro do bocal de sucção da bomba: 150 mm.
- Diâmetro do bocal de extravasão: 300 mm.
- Material: Aço inox. AISI-304 L
- Construção: soldada
- Quantidade: 04 calhas.

5.4.6 Controles

O removedor de areia deverá ser próprio para operação manual e automática.

Em operação manual, o removedor deverá ser controlado do local.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.7 Dispositivo de Proteção

Os equipamentos deverão ser fornecidos com sistema de proteção tipo limitorque de modo assegurar a interrupção imediata da transmissão de carga, no caso de sobrecarga ou travamento do equipamento;

O limitorque será instalado ao tempo e em ambiente agressivo. Portanto deve ser completamente selado de modo a proteger seus componentes internos. Suas partes externas devem ser fabricadas em aço inoxidável AISI 316.

5.5 QUADRO DE COMANDO

As interligações entre o quadro, o acionador e as chaves fim de curso serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

O quadro de comando local deverá ser à prova de tempo, IP55, em alumínio fundido ou material plástico, de alto impacto, para controle/operação do removedor de areia e bomba provido de chave seletora para operação “local/remota”, botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, bornes internos para os cabos de alimentação do acionador, bornes de saída para o Sistema de Supervisão e Controle SCADA com os seguintes sinais e comandos disponíveis:

- Removedor Ligado – contato seco 24 Vcc
- Removedor Desligado – contato seco 24 Vcc
- Defeito – contato seco 24 Vcc
- Chave Seletora na posição Local – contato seco 24 Vcc
- Chave Seletora na posição Remoto – contato seco 24 Vcc
- Comando Ligar – contato seco 24 Vcc

Os equipamentos Removedores/ Bomba/ Lavadores, deverão operar intertravados/sincronizados. A interligação entre os equipamentos deverão ser executados pela Contratada.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro, bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-G-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA TRANSFERENCIA DE AREIA – 2ª ETAPA

ET-BAR-AR-M-5002
REVISÃO 00

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA TRANSFERENCIA DE AREIA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Bombas centrífugas** de eixo vertical para transferência de areia**,** equipamentos auxiliares e acessórios a serem instaladas no novo sistema de remoção de areia das Caixas de Areia a serem reformadas na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Quatro (04) conjuntos motor bomba de velocidade variável para recalque da areia descarregada pelo removedor de areia na calha de coleta.

A bomba deverá satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será no mínimo igual à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço carbono.

- O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- A curva característica da altura manométrica total será continuamente decrescente desde o ponto de vazão nula até a vazão máxima.

- O rendimento da bomba deve ser superior a 60%.

- A carcaça será livre de obstruções e cavidades. A espessura da mesma será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre espessura para corrosão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- O rotor deverá ser recuado, do tipo “vortex” fundido em uma peça única, e chavetado no eixo.

- O bocal de sucção e recalque da bomba serão flangeados.

- Todos os componentes rotativos deverão ser balanceados estática e dinamicamente. Como valores limites das vibrações serão adotados os recomendados nas normas ISO.

- A base da bomba deverá ser única, abranger o conjunto acionador-bomba e ser provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba; deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM-A-48 Classe 30.

- Os motores do equipamento deverão ser acionados por conversor de frequência.

Obs: O conversor de frequência deverá fazer parte do equipamento. O fabricante do conversor/fabricante da bomba de areia deverá informar a necessidade de melhoria no sistema de aterramento da instalação para o pleno funcionamento do conversor de freqüência e minimização do efeito de harmônicos, e a contratada executara as adequações necessárias no aterramento sem ônus a SABESP.

Motores

- Tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- N^{o} de fases : 3;
- Partida a tensão : conforme projeto do PCM;
- Potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
- Tensão : 440 V;
- Frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ PT 100 e relé correspondente para instalação no PCM correspondente;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobre-elevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3E
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.
- ✓ A bomba será provida de ganchos para suspensão.
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,5. Será aplicado à potência no eixo da bomba, porém, será especificado para transferir a potência máxima do motor.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Deverão ser fornecidos quatro (04) conjuntos motor bomba de velocidade variável para recalque de areia.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

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

- Conjunto motor-bomba;
- Base metálica do conjunto;
- Caixa de gaxetas, tubulações auxiliares e acessórios, se aplicáveis;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos de referencia (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
AISC	-	American Institute of Steel Construction
AWS	-	American Welding Society
AISE	-	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	-	American National Standards Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association
ASTM	-	American Society for Testing and Materials

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

FEM - Federation Europeenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America.

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

- Água com grande concentração de areia

Tipo de Instalação: ao tempo, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP – 55

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Vazão nominal unitária: 169 m3/h (47 l/s)

Altura Manométrica: 11 mca

Velocidade: Variável

Acoplamento: Flexível

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados Projeto Hidráulico Mecânico dos Decantadores Primários.

BAR-AR-H-5001
BAR-AR-H-5002
BAR-AR-H-5003
BAR-AR-H-5004
BAR-AR-H-5005
BAR-AR-H-5006
BAR-AR-H-5007
BAR-AR-H-5008
BAR-AR-H-5009
BAR-AR-H-5010
BAR-AR-H-5011
BAR-AR-H-5012

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Carcaça

FoFo NI-HARD.

- Base de apoio

SAE 1010/1020 – galvanizado à fogo e pintado conforme norma NTS-148

- Rotor

Do tipo “vortex” a prova de entupimentos, montado totalmente fora do fluxo, de FoFo NI-HARD.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Eixo de Transmissão

AISI 410

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 100.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Selagem

Selo mecânico duplo com câmara de óleo.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável – AISI 304.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido, quadro de comando local, com os dispositivos de proteção e acionamento, conforme a especificação técnica correspondente.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Para a operação da Bomba Centrifuga deverá ser previsto uma chave seletora “local/remota”.

Na posição “local” a Bomba Centrifuga é operada através de botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação remota. Na posição remota o acionamento somente se dará pelo sistema supervisório.

Os equipamentos Removedores/ Bomba/ Lavadores, deverão operar intertravados/ sincronizados. A interligação entre os equipamentos deverão ser executados pela Contratada.

Todos os botões de comando, soco, e luminosos deverão atender a norma técnica SABESP 264, porém com diâmetro de 30,5 mm.

Os botões luminosos deverão ser do tipo um ou três LED da série pesada utilizando a tensão de comando (220 Vca).

O quadro deverá disponibilizar bornes de saída para o sistema supervisório para indicação da bomba centrifuga “ligada/desligada”, indicação de defeito, botão de rearme remoto e comando do inversor.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220 Vca.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As interligações entre o quadro, o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA LAVADORES DE AREIA

ET-BAR-AR-M-5003
REVISÃO 00

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA LAVADORES DE AREIA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento dos **Lavadores de Areia** e seus acessórios a serem instalados na **Unidade de Recebimento e Lavagem de Areia** que será implantada na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de quatro (04) conjuntos de lavadores de areia, para instalação em área contígua às caixas de areia da ETE Barueri.

Serão lavadores de areia tipo parafuso constituídos por um conjunto de calha metálica e parafuso lavador, classificador e transportador de areia.

O mecanismo de lavagem e transporte é do tipo parafuso devendo remover a areia do poço de descarga transportando-a no sentido ascendente, lavando a areia enquanto esta abaixo do nível de água do poço de descarga e separando-a da matéria orgânica ao longo do restante do equipamento.

O parafuso classificador é constituído de uma rosca transportadora inclinada à 30° montada dentro de uma canaleta metálica.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

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

- 04 Lavadores de Areia , identificadas com os seguintes TAGs.

. 100-GRE-SSS-01
. 100-GRE-SSS-02
. 100-GRE-SSS-03
. 100-GRE-SSS-04

- Parafuso lavador de areia com diâmetro de 300 mm e comprimento de 4,20 m (a ser confirmado pelo Fornecedor),

- Painel elétrico local,

- Parafusos, porcas, arruelas e chumbadores, etc. em AISI 304,

- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e 1ª troca,

- Plaqueta em aço inoxidável com as principais informações e características técnicas;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido, para um período de 2 (dois) anos de manutenção.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os eletrodos, parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme BAR-GL-M-5001;

- Caixa de terminais dos motores, com terminal para aterramento e conectores;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System, and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipment Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os lavadores de areia, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo, esgoto com pH na faixa de 5,5 a 6,5 com presença de areia

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação dos lavadores de areia e acessórios especificados se dará em local contíguo às caixas de areia existentes, em sua face oeste, tendo como referência os desenhos listados abaixo.

- BAR-AR-H-5001
- BAR-AR-H-5002
- BAR-AR-H-5003
- BAR-AR-H-5004
- BAR-AR-H-5005
- BAR-AR-H-5006
- BAR-AR-H-5007
- BAR-AR-H-5008
- BAR-AR-H-5009
- BAR-AR-H-5010
- BAR-AR-H-5011
- BAR-AR-H-5012

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5. 3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Vazão de cada classificador: 63 L/s
- Concentração de areia no líquido extraído: 1.663 mg/L
- Teor de areia no líquido extraído: 0,17%
- Tipo de operação: contínuo por 24 horas

5.4 COMPONENTES MECÂNICOS

5.4.1 Generalidades

O equipamento será destinado a lavagem da areia retirada das caixas de areia, sendo objeto deste escopo o fornecimento de 04 (quatro) equipamentos, com vazão unitária de 63 L/s.

O lavador com rotor helicoidal, tipo parafuso de Arquimedes, de acionamento por motor elétrico – acoplamento elástico – redutor será instalado em seu leito metálico, sendo suportada na extremidade inferior por um robusto mancal e na extremidade superior por um conjunto suporte-mancal, onde se encontra a unidade de acionamento. O parafuso será composto de abas de aço AISI 304 L montados sobre um tubo de aço dimensionado de forma adequada a não permitir uma deflexão maior que 5 mm entre os mancais.

O eixo superior do parafuso conecta-se diretamente ao redutor passando por um mancal de rolamento flangeado à calha. O mancal inferior do parafuso é do tipo bucha de bronze girando sobre um eixo inferior fixado na calha estando a bucha interna ao parafuso de forma que as partículas sólidas abrasivas não tenham acesso ao mancal. Os mancais são lubrificados através de engraxadeiras de fácil acesso.

5.4.2 Principais Características Construtivas do Equipamento

- Eixo e hélice

O eixo será construído a partir de um tubo de aço inox AISI-304 L, sendo suas extremidades em forma de flanges para receber os eixos dos mancais e para

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

facilitar a montagem e manutenção.
A hélice será executada em aço inox AISI 304 L sendo fixada ao eixo por solda contínua em toda sua extensão.

- Mancais

O mancal inferior será hermeticamente vedado contra infiltração do líquido por meio de três (03) carreiras de retentores, o enchimento de graxa será sob pressão. O eixo terá uma folga longitudinalmente com a bucha, para previsão de dilatação longitudinal do parafuso, visto que a bomba trabalhará ao tempo. O material do eixo de contato inferior será de aço inox AISI-304 ou equivalente.
O mancal superior tipo escora, será provido de rolamentos para absorver os esforços axiais e radiais solicitados no apoio do eixo. Esses rolamentos devem ficar abrigados em uma caixa hermeticamente fechada e com lubrificação a graxa.

- Placa Defletora

Placa defletora construída em aço inox AISI 304 L
O parafuso lavador deverá atender as seguintes características

Diâmetro do rotor:	305 mm (a ser confirmado pelo fabricante)
Comprimento:	4,20m
Angulo de instalação	30^{o}
Capacidade:	63 L/s

- Materiais

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

Os materiais deverão atender às seguintes especificações:

- Perfis de Aço Estrutural — Aço Inox AISI 304
- Parafuso lavador — Aço Inox AISI 304
- Calha — Aço Inox AISI 304Parafusos,
- Estojos, Porcas — Aço Inox AISI-304

5.4.3 Mecanismo de Acionamento

O conjunto de acionamento deverá ser fixado à estrutura do lavador, por meio de parafusos fixos e pinos de guia. Todos os parafusos e pinos de guia deverão ser fornecidos pelo FORNECEDOR.

O acionador deve ser constituído de um motor elétrico, acoplado elasticamente a um redutor de velocidade, montados sobre base única. A instalação deste equipamento será ao tempo.

O equipamento deverá dispor de sensores de torque, sendo que um deverá ser acionado quando atingir 80% do torque máximo, acionando um contato elétrico que ligará um alarme, se o torque continuar subindo e atingir 100% do torque máximo, um segundo contato elétrico será acionado que desligará o motor parando todo o equipamento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A fixação do conjunto de acionamento à base deve ser tal que se não observe problemas de vibrações durante a operação normal do equipamento e suficientemente rígida para permitir o içamento do conjunto completo.

Os acoplamentos elásticos deverão ser do tipo de conexão dentada ou com grade metálica (Steelflex ou similar).

As engrenagens deverão ser projetadas de acordo com as normas da AGMA.

Todos os rolamentos deverão ser do tipo anti-fricção, com previsão para lubrificação. Os rolamentos deverão ter vida de 100.000 horas em carga total. Todos os rolamentos, engrenagens, pinos e demais partes a serem lubrificadas deverão ser fornecidos com a carga inicial de graxa ou óleo, do tipo adequado, que deverão ser do tipo e marca normalmente disponível na região.

O conjunto de acionamento deverá incluir:

- Motor elétrico de indução, trifásico, de tipo fechado, projetado para serviços contínuo e partidas consecutivas operacionais;

- Motores
  - tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
  - nº de fases: 3;
  - partida a tensão : plena;
  - potência : a ser definida pelo FORNECEDOR
  - tensão : 440 V;
  - freqüência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobre elevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes,

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- Acoplamentos flexíveis, conforme a potência nominal, entre o motor e redutor e entre o redutor e o eixo/hélice;

- Caixa de redução a engrenagens, helicoidais em banho de óleo, de eixos paralelos, com carcaça em construção de chapa de aço ASTM A-283-D soldada ou de ferro fundido, pintados conforme norma NTS-147.

5.4.3.2 Redutor

As engrenagens do redutor atenderão as normas de fabricação da ABNT, ISO, AGMA, DIN ou equivalentes.

A caixa será de ferro fundido ou de chapa de aço soldada e recozida. Possuirá bujões de enchimento, de dreno, visores de nível de óleo, janela de inspeção e respiro, situados em locais de fácil acesso. Será equipado ainda com uma bandeja para recolher eventuais vazamentos de óleo, pintados conforme norma NTS-147.

O fator de serviço mecânico do redutor não deverá ser menor que 1,5 referenciado à potência de entrada requerida para funcionamento a plena carga, operando intermitentemente.

A capacidade térmica deverá ser igual ou maior que a potência de entrada requerida para operação intermitente, a plena carga.

Todos os mancais deverão ser de rolamentos superdimensionados, com vedações adequadas para serviço com poeira, areia e umidade.

O redutor, quando em operação, não deverá apresentar ruídos, vibrações ou aquecimentos anormais.

A caixa deverá ser bipartida. Os respiros de ar deverão ter proteção contra poeira e umidade.

Todas as engrenagens, caixa, cobertura e tampas deverão ser equipadas com retentores de óleo de natureza apropriada ao local de aplicação e ao lubrificante usado.

5.4.4 Controles

O lavador de areia deverá ser próprio para operação manual e automática.

Em operação manual, o lavador deverá ser controlado do local.

5.4.5 Dispositivo de Proteção

Os equipamentos deverão ser fornecidos com sistema de proteção tipo limitorque

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

de modo assegurar a interrupção imediata da transmissão de carga, no caso de sobrecarga ou travamento do equipamento;

O limitorque será instalado ao tempo e em ambiente agressivo. Portanto deve ser completamente selado de modo a proteger seus componentes internos. Suas partes externas devem ser fabricadas em aço inoxidável AISI 316.

5.5 QUADRO DE COMANDO

As interligações entre o quadro e o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

O quadro de comando local deverá ser à prova de tempo, IP55, em alumínio fundido ou material plástico, de alto impacto, para controle/operação do lavador provido de chave seletora para operação “local/remota”, botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, bornes internos para os cabos de alimentação do acionador, bornes de saída para o Sistema de Supervisão e Controle SCADA com os seguintes sinais e comandos disponíveis:

- Eixo Ligado – contato seco 24 Vcc
- Eixo Desligado – contato seco 24 Vcc
- Defeito – contato seco 24 Vcc
- Chave Seletora na posição Local – contato seco 24 Vcc
- Chave Seletora na posição Remoto – contato seco 24 Vcc
- Comando Ligar – contato seco 24 Vcc

Os equipamentos Removedores/ Bomba/ Lavadores, deverão operar intertravados/ sincronizados. A interligação entre os equipamentos deverão ser executados pela Contratada.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-G-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES DE FLUXO AXIAL – 2ª ETAPA

ET-BAR-DP-M-5001
REVISÃO 00

ABRIL 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES DE FLUXO AXIAL

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **misturadores de fluxo axial**, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **poço de escuma** dos decantadores primários a serem construídos na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Três (03) misturadores de fluxo axial, com a respectiva estrutura metálica de fixação, a serem instalados nos poços de escuma dos decantadores primários do Módulo 1 (a construir).

A instalação será fixa mediante estrutura de suporte metálica chumbada nas paredes do poço de escuma.

Todas as partes móveis expostas à atmosfera deverão ser resistentes às condições atmosféricas produzidas pelo esgoto sanitário.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Deverão ser fornecidos três (03) misturadores de fluxo axial, completos com base metálica e suporte para fixação.

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

- Misturador;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Caixa de Comando Local; (Conforme especificação técnica do Projeto de Eletricidade)

  O painel deverá ser fornecido em aço inox com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás. Chapa 14USG

  Todos os botões de comando, soco e luminosos deverão atender a norma técnica SABESP NTS-266.

  Os botões luminosos deverão ser do tipo um ou três LED da série pesada utilizando a tensão de comando (220 Vca).

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção;

- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos;

- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção.

O Fabricante deverá analisar os desenhos do projeto executivo (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Europeénne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

O misturador e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Média Anual - 22° C

Líquido

Escuma proveniente de decantadores primários

Tipo de Instalação: conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP – 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

A finalidade do equipamento é promover a agitação e homogeneização da escuma removida dos decantadores primários e acumulada no poço de sucção da elevatória de escuma primária, para permitir seu recalque às unidades subsequentes do tratamento.

O acionamento será através de motor elétrico trifásico.

Dimensões do poço de acumulação de escuma:

- Comprimento (m): 1,20
- Largura (m): 1,80
- Lâmina de água (m): 3,50
- Profundidade total (m): 4,35

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico dos Decantadores Primários.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Descrição do Misturador

O misturador será de fluxo axial de baixa velocidade, do tipo engrenagem integral, acionado por um conjunto de motor elétrico flangeado ao redutor de velocidade de eixo paralelo, cujo eixo de saída está acoplado ao eixo de mistura através de luva rígida.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O misturador será fixado através de suporte metálico chumbado nas paredes do tanque.

Motor

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: definida no quadro do fornecedor;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.
- IPW :	: 55 IPW porém com ventilador em alumínio fundido.

O motor é flangeado e trabalha na vertical. Sendo assim deverá prever chapéu de cobertura e deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores deverá estar conforme posição dos cabos alimentadores previstos no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094 e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referência a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

Hélices

O misturador terá duas hélices de 700 mm de diâmetro, espaçadas 1.200 mm. Cada hélice será de quatro lâminas, inclinadas a 45º. As lâminas serão fabricadas de aço inox tipo A-304.

Eixo

O eixo das hélices será aço inox A-304, com comprimento mínimo de 2.500 mm.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Rotação

A rotação de saída do misturador será de 78 RPM e deve garantir gradiente de velocidade $600s^{-1}$

Acessórios

O misturador deverá ser fornecido com os seguintes acessórios:

- Cabos de energia e de comando.
- Um (01) suporte metálico para fixação nas paredes do poço, fabricado em aço inoxidável ASTM 304.

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA LODO PRIMÁRIO – 2ª ETAPA

ET-BAR-DP-M-5002
REVISÃO 02

OUTUBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA LODO PRIMÁRIO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Bombas centrífugas** de eixo horizontal para lodo primário**,** equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nas elevatória de lodo No 2, 3 e 4 dos decantadores primários a serem construídos na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Nove (09) conjuntos motor bomba de velocidade variável para recalque de lodo ou escuma primária.

A bomba deverá satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será no mínimo igual à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço carbono.

- O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- A curva característica da altura manométrica total será continuamente decrescente desde o ponto de vazão nula até a vazão máxima.

- O rendimento da bomba deve ser superior a 60%.

- A carcaça será livre de obstruções e cavidades. A espessura da mesma será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-espessura para corrosão.

- O rotor deverá ser recuado, do tipo “vortex” fundido em uma peça única, e

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

chavetado no eixo.

- O bocal de sucção e recalque da bomba serão flangeados.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão com rosca NPT, bujonadas.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, abrange a redução excêntrica de sucção e a redução concêntrica de descarga.

- Todos os componentes rotativos deverão ser balanceados estática e dinamicamente. Como valores limites das vibrações serão adotados os recomendados nas normas ISO.

- A base da bomba deverá ser única, abranger o conjunto motor-bomba e ser provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba; deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM-A-48 Classe 35.

Motores

- Tipo de motor:	indução, rotor de gaiola;
- N^{o} de fases:	3;
- Partida a tensão:	conforme projeto do PCM;
- Potência:	a ser definida pelo FORNECEDOR
- Tensão:	440 V;
- Frequência nominal:	60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ PT 100 e relé correspondente para instalação no PCM correspondente;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação (em aço inox);
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3E
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

7094 e NBR 5383;

- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referência a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.
- ✓ A bomba será provida de ganchos para suspensão.
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,5. Será aplicado à potência no eixo da bomba, porém, será especificado para transferir a potência máxima do motor.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Deverão ser fornecidos nove (09) conjuntos motor bomba de velocidade variável para recalque de lodo ou escuma primária.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

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

- Conjunto motor-bomba;
- Redução excêntrica de sucção e redução concêntrica de recalque;
- Base metálica do conjunto;
- Caixa de gaxetas, tubulações auxiliares e acessórios, se aplicáveis;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

aplicáveis;

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos de referência (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
AISC	-	American Institute of Steel Construction
AWS	-	American Welding Society
AISE	-	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	-	American National Standards Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

FEM - Fédération Europeénne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

- Lodo ou escuma proveniente da decantação primária de esgotos sanitários.

Tipo de Instalação: abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP – 55

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Vazão nominal: 40 - 83 m^3/h (11,11 a 23,05 L/s)

Altura Manométrica: 4,30 - 18,50 mca

Velocidade: Variável – por variador de freqüência

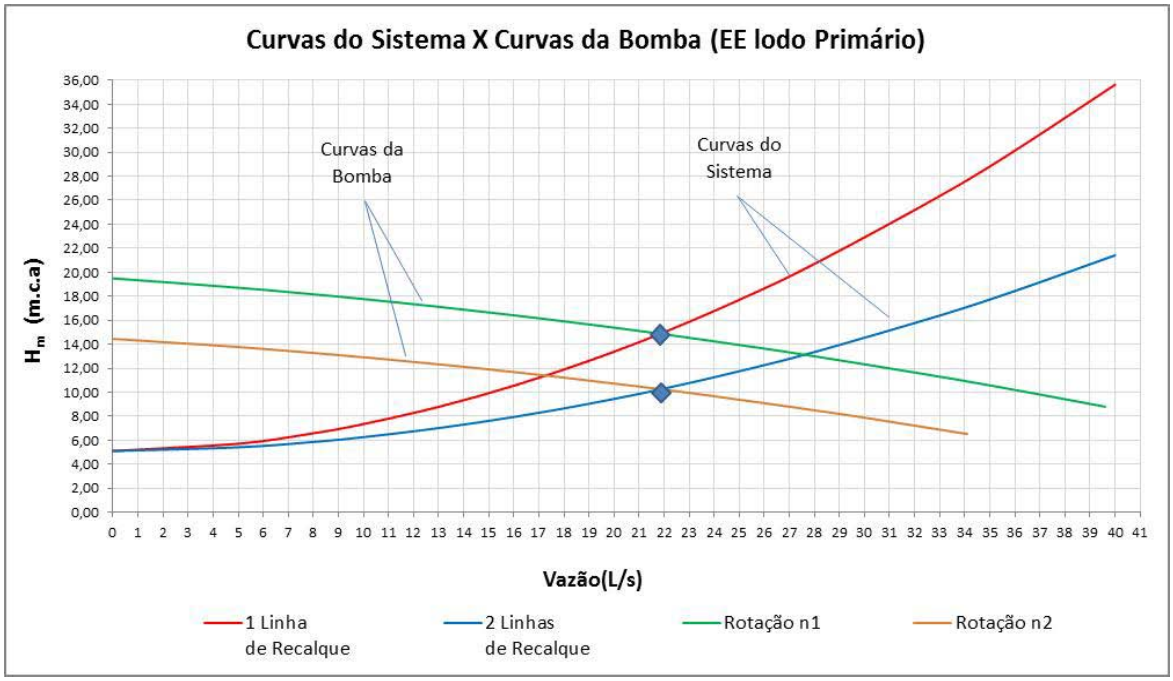
Acoplamento: Flexível

A seguir são apresentadas as curvas dos sistemas para as seguintes condições operacionais:

- bombeamento de escuma primária + lodo primário com uma linha de recalque em operação,

- bombeamento de escuma primária + lodo primário com duas linhas de recalque em operação,

Curva do Sistema do Bombeamento de Lodo Primário



Ponto de trabalho para Vazão de 21,85 L/s

	Rotação	Altura Manométrica (mca)
1 Linha	n 1	14,87
2 Linhas	n 2	10,25

No caso das potências dos motores acionadores das bombas de lodo primário excederem as potências especificadas no projeto elétrico, a Contratada deverá

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

arcar com qualquer ônus devido a necessária adequação no dimensionamento dos inversores de frequência e demais componentes elétricos, a fim de atender à nova demanda de potência obtida.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados Projeto Hidráulico Mecânico dos Decantadores Primários.

BAR-DP-G-5001
BAR-GL-H-5002
BAR-DP-H-5000 a 5028

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Corpo e base de apoio

Ferro fundido ASTM A-48CL35.

- Rotor

Do tipo “vortex” a prova de entupimentos, montado totalmente fora do fluxo, de Ferro fundido ASTM A-48CL35.

- Eixo de Transmissão

Eixo AISI 410 e luva protetora (bucha de desgaste) em AISI 410 temperado e revenido.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 100.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Caixa de gaxetas

Metal resistente à corrosão.

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável. (AISI-304)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo:	leitura direta
Montagem:	local
Tamanho:	114 mm
Material da caixa:	AISI 316
Anel:	Roscado
Proteção:	disco
Lente:	vidro
Precisão:	1%
Elemento:	diafragma
Material do elemento:	AISI 316
Conexão:	½” NPT Inferior

Ajuste micrométrico

- Pressostatos

Tipo:	diafragma
Ajuste:	de fábrica
Faixa morta:	ajustável
Material da caixa:	AISI 316
Material do sensor:	AISI 316
Conexão:	½” NPT
Montagem:	local
Capacidade dos contatos:	5A - 220 Vac – SPDT
Conexão Elétrica:	3/4” NPT

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, com os dispositivos de proteção e acionamento, conforme especificação técnica do projeto de Eletricidade.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Para a operação da Bomba Centrífuga deverá ser prevista uma chave seletora “local/ remota”.

Na posição “local” a Bomba Centrífuga é operada através de botoeira “liga/ desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação remota. Na posição remota o acionamento somente se dará pelo sistema supervisório.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os botões de comando, soco e luminosos deverão atender à norma técnica SABESP 264, porém com diâmetro de 30,5 mm.

Os botões luminosos deverão ser do tipo um ou três LED da série pesada utilizando a tensão de comando (220 Vca).

O quadro deverá disponibilizar bornes de saída para o sistema supervisório para indicação da bomba centrifuga “ligada/desligada”, indicação de defeito, botão de rearme remoto e comando do inversor.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220 Vca.

As interligações entre o quadro, o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE REMOVEDORA DE LODO DECANTADORES PRIMÁRIOS – 2ª ETAPA

ET-BAR-DP-M-5003
REVISÃO 01

AGOSTO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE REMOVEDORA DE LODO – DECANTADORES PRIMÁRIOS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de doze (12) **Pontes Removedoras de Lodo**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados em seis Decantadores existentes e seis **Novos Decantadores Primários,** a serem construídos na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Doze (12) pontes removedoras de lodo completas, sendo seis para instalação nos seis novos decantadores e seis para substituição de pontes existentes.

Características principais dos Decantadores Primários:

- Número de tanques/material: 06/concreto
- Comprimento (m): 95,00
- Largura (m): 18,00
- Profundidade útil (m): 3.50
- Profundidade total (m): 4,50

O equipamento destina-se à raspagem do lodo decantado, depositando-o em poços de acumulação localizados na cabeceira do tanque, conforme indicado nos desenhos de projeto.

O Raspador/Removedor de Lodo Longitudinal é utilizado para promover a remoção do lodo decantado em decantadores retangulares. É composto de uma estrutura que se movimenta nos trilhos sobre as paredes laterais do decantador e através de movimentos alternados de ida e volta sua lâmina de raspagem efetua a remoção de fundo (lodo decantado) e de superfície (escuma e flutuantes).

- Os redutores de velocidade serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: conforme quadro do fornecedor;
- potência	: a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores deverá estar conforme posição dos cabos alimentadores previstos no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094 e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referência a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O limite de fornecimento será o indicado nos desenhos de referência

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação. O fornecimento incluirá, não se limitando, aos seguintes itens principais:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Deverão se fornecidas doze (12) pontes removedoras de lodo completas;
- Conjunto motriz completo com redutores, eixos de transmissão para os carros de tração com sistema de acionamento lateral (dois carros motorizados com variador de velocidade) e respectivos dispositivos de controle de alinhamento;
- Conjunto de içamento;
- Carros de tração com rodas de duas abas para movimentação da ponte removedora;
- Braços raspadores, suportes, varetas e lâminas raspadoras substituíveis;
- Ponte com passadiço e corrimão;
- Parafusos, arruelas e porcas em aço inox. AISI-304;
- Trilhos de rolamento;
- Chumbadores: todos os chumbadores serão em aço inoxidável AISI 304 e suas dimensões e resistência adequadas ao projeto. Os chumbadores serão posicionados na obra de acordo com instrução fornecida pelo fabricante do equipamento;
- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e primeira troca;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os eletrodos necessários à montagem;
- Todos os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;
- Montagem de subconjuntos na fábrica;
- Quadro de acionamento e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos;
- Sobressalentes para 2 (dois) anos de manutenção.

O Fabricante deverá analisar os desenhos de referência - item 5.3 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
AISC	-	American Institute of Steel Construction
AWS	-	American Welding Society
AISE	-	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	-	American National Standards Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

FEM - Fédération Europeénne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluido

Esgoto sanitário gradeado

Tipo de Instalação: ao tempo, ver desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW – 55

Porém o ventilador em alumínio fundido

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Cada equipamento deverá atender aos seguintes requisitos de projeto:

• Largura do tanque (m)	18,00
• Comprimento do tanque (m)	95,00
• Altura de água (m)	3,50
• Altura total (m)	4.50
• Velocidade de remoção de lodo máxima (m/min)	3,00
• Velocidade de retorno máxima (m/min)	6,00
• Ciclo mínimo (min)	45
• Concentração de sólidos máxima (%)	1,5

Todos os componentes do motor deverão ser projetados e fabricados de acordo com a Especificação Técnica do projeto de Eletricidade.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico dos Decantadores Primários.

BAR-DP-G-5001
BAR-DP-H-5000 a 5028

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.4.1 Viga Principal e Passadiço

Viga formada por estrutura de chapas de aço ASTM-A-283-D soldadas, com proteção anticorrosiva por metalização/aspersão térmica de Zinco, com posterior pintura conforme NTS-148.

A espessura mínima de chapa para qualquer elemento estrutural será de 6,35 mm.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A viga será projetada para suportar uma carga acidental maior que 150 kgf/m², e deverá apresentar uma flecha máxima no centro do equipamento menor que 1:750 do vão total do mesmo quando em operação.

As grades de piso do passadiço deverão ser fibra de vidro.

Os guarda-corpos deverão ter altura mínima de 1100 mm. Poderão ser formados pela própria chapa estruturada da viga principal. Caso seja em elementos tubulares, totalmente independentes da estrutura principal, deverão ser em aço carbono ASTM-A-120 galvanizados à fogo e pintados conforme NTS-148.

Dimensões Básicas:

Largura útil do passadiço : 1,00 m.

5.4.2. Conjunto de Translação

O sistema de acionamento deverá ser do tipo acionamento lateral constituído por dois carros motorizados, de velocidade variável e equipados com dispositivos para controle do alinhamento. Sendo cada carro constituído de duas rodas de aba dupla

Para os carros (truck) considerar o tratamento anticorrosivo por metalização/aspersão térmica de zinco, com posterior pintura, conforme NTS-148.

Os carros de acionamento serão montados sob as cabeceiras de passadiço e deverão operar sem permitir qualquer desalinhamento.

Os redutores serão de engrenagens helicoidais, execução com eixo oco, com acoplamento direto.

5.4.3 Conjunto de Içamento

Este conjunto será montado sobre o passadiço, compreendendo um grupo moto redutor do tipo de engrenagens cônicas que recebe o eixo motor que deverá ser fabricado com tubos de aço inox AISI-304, com pontas de eixo em aço inox 304 onde serão montados os mancais, polias e acoplamentos.

No eixo serão incorporadas no mínimo 4 polias, e a cada polia estarão, através de cabos e correntes de aço inoxidável, ligados os braços de içamento das lâminas raspadoras.

O eixo motor deverá ser suportado por mancais com rolamentos do tipo auto-compensador, com porcas de fixação e montados em caixas bipartidas.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.4. Conjunto Raspador de Fundo

a) Braços de Içamento:

De construção robusta, em perfis tubulares, executados em aço “ASTM-A-120”. Elo de ligação entre o passadiço e a lâmina raspadora.
As articulações deverão ser dotadas de buchas de bronze e eixos em aço inox 304.

b) Lâmina Raspadora:

Construída em chapa de aço carbono, dotada de uma lâmina regulável em borracha sintética.

A lâmina raspadora está equipada de rodas guias que, estando em contato direto com o fundo do decantador, garante um bom desempenho durante o deslocamento do sistema.
As rodas deverão ser confeccionadas em poliuretano, dotadas de buchas de bronze e eixos em aço inox 304.

5.4.5. Escumadeira

. Fabricada em aço inoxidável A 304 L.

5.4.6 Parafusos e Chumbadores

Todos os parafusos, chumbadores, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável AISI-304. Desengraxantes deverão ser aplicados às roscas de todos os parafusos de aço inoxidável antes da montagem.

5.4.7 Ciclo de Operação do Removedor de Lodo

Através de CLP’s nos quadros de comando para controlar e flexibilizar as operações do ciclo de remoção de lodo.

5.4.8 Sensores

Os sensores de posição deverão ser do tipo indutivo.

5.4.9 Alimentação

A solução a ser fornecida deverá atender as especificações mínimas abaixo para enrolador de cabos e seus anéis coletores:

- Classe de Proteção IP67;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Conjunto composto por 7 pistas sendo 3 para fases, um terra e 3 reservas não resinados;
- Tensão isolação: 1000 Vca;
- Corrente: 40A;
- Anéis fundidos em bronze;
- Escovas autocentrantes de bronze grafite de alto grau, 2 escovas por anel;
- Porta-escovas duplo, fabricado em bronze e aço inox (07 porta-escovas/conjunto);
- Proteção contra corrosão: aço inox 304;
- Cabeamento: anéis ligados a uma placa terminal isolante com cabo de 4,0 mm^2.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP67, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Ponte Removedora de Lodo, conforme especificações técnicas do projeto elétrico.

O quadro de comando local (QCL) deverá sinalizar para o sistema supervisório quando a ponte estiver ligada, desligada e com defeito.

O fabricante do removedor deverá fornecer os cabos de alimentação até o quadro de controle da ponte e respectivos cabos de força/controle entre a ponte e a caixa de ligação prevista no projeto elétrico.

Todo o comando da ponte deverá ser feito com a lógica utilizando Controlador Lógico Programável (CLP) conforme equipamentos já instalados. Deverá ser montado em um painel com uma Interface Homem Máquina (IHM) na porta do mesmo. O fornecimento do CLP deve seguir a Especificação Técnica do projeto de Instrumentação. A IHM poderá ser do tipo texto.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Para a operação da Ponte deverá ser prevista uma chave seletora “local/automático”. Na posição “local” a Ponte é operada através de botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação automático. Na posição automático o acionamento somente se dará pelo sistema projetado pelo fabricante do equipamento.

O quadro deverá disponibilizar, bornes de saída para o sistema supervisório para indicação de grade “ligada/desligada”, indicação de defeito, posição desalinhada, posição em cima, posição em baixo e comando.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220 Vca.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As interligações entre o quadro e o acionador e os dispositivos de controle e proteção da Ponte são de responsabilidade do Fornecedor.

As caixas de comando local deverão ser instaladas nas proximidades do acionador ao qual se refere e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional (com a indicação “Local”).

A ponte possui um quadro de comando geral. Porém deverá possuir 1 botão de emergência em cada lateral da ponte.

5.6 CAMINHO DE ROLAMENTO

Os trilhos e acessórios deverão ser do tipo ferroviário.
As bases de assentamento, chumbadores e parafusos deverão ser em aço inox 304.
As cabeceiras das pistas de rolamento (stops) deverão ser em aço inox 304.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro do item 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA O SISTEMA DE AERAÇÃO DE BOLHAS FINAS

ET-BAR-TA-M-5001
REVISÃO 02

JANEIRO 2012

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA O SISTEMA DE AERAÇÃO DE BOLHAS FINAS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fabricação, materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento do **Sistema de Aeração de Bolhas Finas,** constituído por tubulações de alimentação e distribuição, difusores de bolhas finas e respectivos suportes a ser instalado nos Tanques de Aeração que serão construídos na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, testes e partida inicial, de forma a ter-se o sistema completo e pronto para operação.

O sistema a ser instalado estará constituído basicamente por:
• Sistema de aeração de bolhas finas, conforme limite de fornecimento indicado nos desenhos de referência, constituído basicamente pelas tubulações de alimentação (conforme limite de fornecimento indicado nos desenhos de projeto) tubulações de distribuição, juntas de dilatação e de montagem, difusores de bolhas finas, incluindo todos os suportes e fixações necessárias.

Todos os equipamentos incluídos nesta especificação deverão ser fornecidos através de um único fornecedor, o qual será responsável pelo dimensionamento e o funcionamento adequado de todos os elementos componentes do sistema.

Também fazem parte do escopo dos serviços:

- Dimensionamento do sistema de aeração conforme demandas de ar indicadas no Anexo 2 do Volume 1 do relatório do projeto hidráulico-mecânico - MC-BAR-CC-H-5001.

- Projeto e fabricação de todos os elementos do sistema;

- Fornecimento de desenhos para aprovação do fornecimento;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem, ajuste e manutenção do sistema de aeração;

- Pintura completa de todos os equipamentos quando necessário, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Todas as demais peças e conexões necessárias à instalação e operação do sistema;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Metodologia e ensaios previstos para a comprovação da eficiência dos difusores (conforme item 7);
- Certificados de testes e ensaios dos materiais, componentes, etc.;
- Equipamentos para teste de desempenho no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Transporte, carga, descarga e estocagem no local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Partida inicial do sistema.

O Fabricante deverá fornecer difusores de bolhas finas sobressalentes em quantidade correspondente a 10% dos difusores previstos em projeto após os testes e a partida inicial, independente dos difusores que serão repostos no período de garantia (ET-BAR-GL-M-5001).

O Fabricante deverá analisar os desenhos do projeto hidromecânico e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

3. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	Deutsche Institut für Normung
AISC	American Institute of Steel Construction

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AWS	American Welding Society
ANSI	American National Standards Institute
AISE	Association of Iron and Steel Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
JIS	Japanese Industrial Standard
AWWA	American Water Works Association
FEM	Federation Europeénne de la Manutention
AGMA	American Gear Manufactures Association
NEMA	National Electrical Manufactures Association
NEC	National Electrical Code
EEI	Edison Electric Institute
ISA	The Instrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

O sistema de aeração, objeto desta especificação, deverá ser fabricado por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

4. DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral das instalações é apresentado nos desenhos do projeto hidromecânico relacionados a seguir:

BAR-TA-H-5001 a 5043

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Proponente poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

- Ambiente: agressivo, esgoto bruto com pH entre 4,0 e 7,5
- Temperatura do Ambiente
  Máxima 24° C
  Mínima 2° C
  Média Anual 10° C
- Temperatura na descarga dos sopradores: 100º a 150º C

Todos os componentes do sistema deverão ser projetados para operar e resistir ao ambiente agressivo apresentado em condições normais de operação da ETE, assim como as condições apresentadas quando os tanques se encontrem fora de operação para manutenção e/ou limpeza.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE PROJETO

Os componentes do sistema a serem instalados nos tanques de aeração, deverão ser projetados para auxiliar o crescimento do lodo ativado, objetivando a remoção de organismos e amônia contidos no esgoto.

As cargas afluentes e principais características de projeto estão indicadas no relatório de pre-dimensionamento do sistema de tratamento e deverão ser as observadas pelo FORNECEDOR para dimensionamento do sistema a ser fornecido. Esse relatório passa a formar parte da presente especificação técnica.

As cargas afluentes e principais características de projeto são as seguintes:

- DBO afluente (média) ao TA, kg/d 283.440
- Carga de Nitrogênio afluente ao TA, kg/d 50.870
- Nitrogênio no lodo excedente (kg/d) 9.037
- Nitrogênio no efluente (kg/d) 16.466
- Relação O_2 requerido/DBO aplicado 1
- Demanda de O_2 p/DBO aplicada, kg/d 283.437
- X (Conc. SSTA no tanque de aeração) 2.777 g/m³
- Demanda total de O_2 (média), kg/d 283.437
- Coeficiente de pico 1,3
- Demanda total de O_2, kg/d 368.468

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS DIFUSORES

A serem confirmadas pelo fornecedor conforme dimensionamento do sistema.

- Número de tanques de aeração 08
- Dimensões de cada tanque

Largura (m)	25,50
Comprimento (m)	130,00
Profundidade total (m)	7,00
Profundidade útil (m)	6,0
Área de cada tanque (m^2)	3.315
Área total dos oito tanques (m^2)	26.520

- Número de malhas de distribuição por tanque 03
- Número de difusores de membrana instalados por malha 2.836
- Número de difusores de membrana instalados por tanque 8.508
- Número total de difusores de membrana (oito tanques) 68.064
- Densidade de difusores (difusores/m^2) 2,56
- Vazões de ar (Nm^3/h)

Vazão média	271.218
Vazão de pico	330.713

- Vazões de projeto por difusor de ar (Nm^3/h/difusor)

mínima	2,00
média	4,00
pico	4,80

- Eficiência mínima de transferência de oxigênio para água limpa 30%

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os materiais e equipamentos necessários para o fornecimento do sistema de aeração por ar difuso nos tanque de aeração, indicados nos desenhos de projeto são estimativos, devendo o Fornecedor verificar e justificar as quantidades necessárias de modo a garantir a eficiência do sistema proposto. Com a finalidade de assegurar uma perfeita mistura, deve ser mantido o mesmo arranjo apresentado no projeto.

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todos os componentes incluídos no fornecimento.

5.4.1 Sistema de Aeração de Bolhas Finas

O sistema deverá permitir a difusão de ar em cada tanque de aeração nas vazões previstas nesta especificação.

O sistema de aeração deverá ser projetado para operar adequadamente na faixa de vazão máxima e mínima estabelecida.

O sistema de aeração de bolhas finas abrangerá a superfície do fundo dos tanques, conforme indicado nos desenhos de projeto. As tubulações principais de distribuição de ar deverão se projetadas de tal forma que a umidade interna possa drenar do sistema de aeração quando o tanque se encontre vazio.

Os difusores serão do tipo membrana e deverão ser uniformemente espaçados, com diâmetro compatível com as vazões de projeto.

Os difusores deverão se nivelados num plano horizontal com tolerância de +/- 3 mm. Não serão permitidas deformações das tubulações de alimentação, difusores ou suportes de tubulações objetivando para alinhar e/ou nivelar o sistema de aeração.

Deverá ser apresentado o dimensionamento do sistema com a indicação do balanço de ar entre os manifolds de distribuição para as vazões máximas e mínimas previstas nesta especificação sob as condições de desempenho e projetos previstas.

Deverá ser apresentado o cálculo da perda de pressão requerida para as vazões de ar através do sistema de difusão de ar, para alcançar as condições previstas nesta especificação.

Deverão ser apresentados desenhos detalhados do arranjo geral do sistema de aeração proposto mostrando todos os diâmetros e comprimentos das tubulações, distâncias entre os alimentadores de distribuição de ar, localização de todos os difusores, linhas de drenagem, suportes e juntas de expansão.

Os desenhos deverão incluir detalhes da conexão com o alimentador principal (descida vertical de 400 mm – 03 descidas por cada tanque), suportes e detalhes de ancoragem com indicação de todos os materiais usados.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deverão ser apresentados dados completos dos testes de desempenho utilizados como fonte para os cálculos (ensaio de desempenho de transferência de oxigênio na fabrica ou no campo). A informação a ser fornecida incluirá a descrição das instalações utilizadas para o teste incluindo a fonte fornecedora de ar; o método de controle e medida da vazão de ar, os procedimentos para coleta de dados e exemplo de cálculo para análise de todos os dados.

Deverá ser apresentada, para aprovação, a descrição detalhada da solda de campo e o procedimento de passivação incluindo materiais e procedimentos requeridos para a montagem adequada do sistema de aeração.

Deverá ser apresentada descrição detalhada para a estocagem adequada dos equipamentos de aeração nos local das obras.

Todos os componentes de aço inoxidável do sistema de aeração terão acabamento 2D conforme AISI 304L. Os sistemas de aeração poderão ser fornecidos em componentes pré-montados prontos para montagem final na obra; opcionalmente poderão ser fornecidos componentes que a serem soldados no campo antes da instalação.

O sistema de aeração deverá obedecer as seguintes recomendações mínimas:

Tubulações de alimentação de ar	Schedule 10, aço inox AISI 304.L
Tubulações da malha de distribuição	PVC (ABNT-NTR 5648/05-Classe 12)
Chapas dos suportes	Aço inox AISI 304.L
Abraçadeiras	Aço inox AISI 304.L
Vergalhões e Grampos em U	Aço inox AISI 304.
Porcas e parafusos	Aço inox AISI 316.
Juntas	Neoprene 45o55 tipo A–Durometer

5.4.2 Difusores de Bolhas Finas

O sistema de aeração por ar difuso a ser fornecido deve utilizar necessariamente difusores de membrana em EPDM tipo disco.

A eficiência de transferência de oxigênio, em condições standard, com a densidade de difusores e vazões por difusor estabelecidas pelo projeto, a uma profundidade de 5,80 m, deverá ser maior que 30%.

Deverão ser fornecidos difusores de membranas para geração de bolha fina, fabricados com material durável em borracha EPDM, inerte nas condições normais de operação. A espessura da membrana deverá ser de 2,0 mm, com 0,15 mm de tolerância. Deverá possuir densidade menor que 1,2 g/cm³, resistência a tração maior que 7 N/mm², alongamento de ruptura superior a 500%, tensão de cisalhamento maior que 6 N/mm, dureza de 50 +- Shore A e faixa de temperatura de trabalho de 0 a 80 °C.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A membrana deverá ser mantida no prato base do difusor através de sistema roscado, não serão aceitos sistemas que utilizam abraçadeiras e/ou parafusos para fixação das membranas. O corpo do difusor deverá ser de PVC. A fixação da base do difusor ao tubo de PVC deverá ser através de solda a frio, não será aceita a fixação rosqueada ou com a utilização de dispositivos semelhantes. O sistema ofertado deverá ser provido de sistema de purga automática, para drenagem do condensado que possa vir a se acumular nas tubulações. Este subsistema deverá ser dimensionado pela CONTRATADA e previamente aprovado pela Fiscalização.

As tubulações da malha de distribuição deverão ser de PVC com diâmetro de 110 mm com no mínimo 4 mm de espessura (ABNT – NTR 5648/05-Classe 12) e adição de 2% de dióxido de titânio (TiO_2).

Os difusores deverão ser rígidos, sem qualquer deformação, de modo a se ter um ajuste estanque no conjunto base/tubulação de distribuição, sem a necessidade de forças excessivas, para garantir que o ar não escape antes da membrana do difusor. O suporte da tubulação da malha difusora será em aço inoxidável.

5.4.3 Suportes

Todos os suportes serão pré-fabricados e deverão ser fornecidos completos com todas as bases, vergalhões, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas e todos os acessórios necessários para sua instalação. Os suportes e ancoragens deverão ser dimensionados para resistir todas as cargas inclusive as decorrentes de vibrações.

Todos os suportes deverão permitir o ajuste de nível. As porcas de ajuste nível deverão ser travadas adequadamente para garantir o posicionamento das tubulações após o nivelamento e alinhamento final.

5.4.4 Chumbadores e Parafusos:

Todos os chumbadores, parafusos, porcas e arruelas serão de aço inoxidável, conforme indicado acima. Os vergalhões com rosca serão de aço inoxidável e terão diâmetro mínimo de 7/8”.

O Fornecedor indicará a localização e as dimensões de todos os chumbadores, incluindo a profundidade dos furos de fixação requerida.

5.4.5 Equipamentos para Ensaios de Campo

Deverão ser fornecidos os equipamentos necessários para a execução dos ensaios de campo requeridos para o controle do desempenho e qualidade previstos nesta especificação.

5.4.6 Ferramentas Especiais e Acessórios

Devera ser fornecido um jogo completo de ferramentas especiais requeridas, para montagem, desmontagem, ajuste e manutenção de todos os componentes do sistema de aeração.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver também Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

O Fabricante incluirá em sua proposta, informação referente a um ensaio executado por laboratório independente ou próprio, homologado por Órgãos Oficiais, mostrando o desempenho dos difusores em água limpa. O espaçamento, vazões de ar e outras propriedades inerentes a ensaios de difusores serão compatíveis com aquelas apresentadas no projeto.
Antes do início da fabricação, o Fabricante submeterá, para aprovação, um plano de ensaios, formulado para confirmar a eficiência da transferência de oxigênio e para garantir consistência de boa qualidade e uniformidade do sistema de difusores. Um plano de amostragem deverá ser incluído.

7.1. Ensaio de Transferência de Oxigênio

O Fabricante deverá efetuar um ensaio de transferência de oxigênio na presença da FISCALIZAÇAO da SABESP.
Os resultados dos testes de eficiência dos difusores deverão ser apresentados considerando como condição padrão o que segue:

- temperatura do líquido 20 °C
- pressão barométrica = 1 atm. (10,33 m.c.a.)
- teor de oxigênio dissolvido = 0
- coeficientes alfa e beta = 1,0

A avaliação da performance dos difusores deverá ser verificada abrangendo:

- eficiência de transferência de oxigênio, expressa pela relação entre oxigênio transferido e oxigênio introduzido no tanque de teste pelo equipamento de aeração(os compressores)
- eficiência quanto ao consumo de energia expressa, em kg O_2/ kwh
- perda de carga nos difusores

Água a ser utilizada no teste
A água a ser utilizada para enchimento do tanque de ensaio, oriunda de poço profundo ou de manancial de superfície, deverá ser potável, sendo necessária a confirmação da potabilidade mediante resultados de ensaio físico-químico de uma amostra.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Características do Tanque de Ensaio
Os ensaios não necessitam ser realizados num tanque em escala real, sendo aceitável tanque de tamanho reduzido, com a condição de que a altura útil seja idêntica a do projeto dos tanques de aeração da ETE Barueri.
Será conveniente que o tanque de ensaio guarde a mesma relação (comprimento x largura) do tanque onde os difusores serão instalados.

Arranjo dos Difusores no Tanque de Ensaio
O arranjo dos difusores deverá ser idêntico ao utilizado no projeto do sistema: difusores uniformemente distribuídos ao nível do fundo do tanque de ensaio, de modo a se ter a mesma densidade de projeto, por metro quadrado de área de ocupação.

Medição de Oxigênio Dissolvido
Para medição e monitoramento do teor de oxigênio dissolvido no interior do tanque de ensaio serão utilizadas sondas de medição que devem ser aferidas previamente levando-se em conta a temperatura e pressão atmosférica local.
Para calibração das sondas antes do início dos ensaios devem ser retiradas amostras do tanque de ensaio para determinação do teor de saturação de oxigênio pelo método de Winkler segundo a modalidade “azide", de pelo menos dois pontos assim situados: um deles localizado próximo ao fundo do tanque de ensaio (a uma distância da ordem de 0,50 m), e o outro a cerca de 2,00 m da superfície líquida.
A partir das concentrações de saturação de oxigênio determinados para esses dois pontos os valores para calibração das sondas serão obtidos por interpolação ou extrapolação.

Número e Posicionamento das Sondas de Medição
Para cada teste a ser realizado devem ser instaladas no tanque de ensaio 6 sondas de medição(A,B,C,D,E e F) posicionadas assim:

- A a 1,0 m do nível da superfície líquida
- B a 2,0 m do nível da superfície líquida
- C e D a 3,0 m do nível da superfície líquida
- E a 4,0 m do nível da superfície líquida
- F a 5,0 m do nível da superfície líquida

Concentração de saturação de oxigênio(Cs)
O limite de solubilidade de oxigênio (Cs) deve ser determinado experimentalmente utilizando o método de Winkler na modalidade azide, a partir de amostras coletadas nos dois pontos antes definidos do tanque de ensaio, observando o seguinte:

- 6 amostras do ponto alto
- 3 amostras do ponto baixo

Sistema de Alimentação de Ar
Além dos compressores o sistema de alimentação de ar deve dispor de dispositivos para regulagem e monitoramento da vazão com precisão de ± 5%, medição da pressão e temperatura de ar na linha principal. As vazões de alimentação do tanque de ensaio para a realização dos testes deverão ser definidas de acordo com a vazão unitária de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

projeto (Nm³/h, por difusor). A regulagem e medição do fluxo do ar de alimentação devem ser feitos utilizando-se conjuntamente: totalizador vazão e medidor de fluxo de ar Annubar.

Medição da Potência Absorvida
A potência consumida durante cada teste a ser realizado deverá ser medida, de preferência mediante leitura de relógio contador de watts.

Procedimentos do Ensaio
A metodologia do teste de transferência de oxigênio para água limpa envolve a completa depleção do oxigênio da água potável utilizando-se sulfito de sódio (deve ser adicionada em quantidade suficiente, entre 1 a 2 vezes a demanda estequiométrica, ou aproximadamente 12 mg/l de sulfito/ mg/I de oxigênio dissolvido do tanque) e cloreto de cobalto como catalisador, cuja concentração necessita ser verificada imediatamente antes de se iniciar o teste e imediatamente após o término, deverá situar entre 0,05-0,25 mg/I., seguindo-se reoxigenação até a concentração de oxigênio dissolvido atingir patamar de 80% do valor de saturação.
Durante o período de reoxigenação, o monitoramento do teor de oxigênio nos pontos de medição escolhidos (pontos de localização das sondas) deve observar-se o seguinte:

- Intervalos iguais de tempo entre leituras consecutivas, de 10 segundos; e
- Abrangência do intervalo das leituras efetuadas: entre 10% e 80% da concentração de saturação de oxigênio determinada pelo método de Winkler.

Na sua abrangência o desenvolvimento dos ensaios deve observar o seguinte roteiro:

- Limpeza e enchimento do tanque de teste com água limpa até o nível de aproximadamente 5,80 m;
- Ajuste da vazão de ar de alimentação do tanque de testes de acordo com o número de difusores instalados;
- Aeração do tanque de teste durante 3 horas, para atingir a solubilidade máxima de oxigênio, ou seja, a concentração de saturação;
- Pesagem da quantidade necessária de cloreto de cobalto para ser adicionado ao tanque de teste, com a função de catalisador;
- Lançamento no tanque de teste da quantidade requerida de cloreto de cobalto e dissolução durante um período de 30 minutos;
- Retirada de amostras nos dois pontos de tomada do tanque de teste: seis amostras na tomada superior e 3 amostras na tomada inferior;
- Determinação da concentração de oxigênio das amostras coletadas, utilizando-se o método de Winkler na modalidade azide;
- Pesagem da quantidade necessária de sulfito de sódio para ser adicionado ao tanque de teste, para promover a depleção de oxigênio, levando à exaustão;
- Calibração do valor máximo dos indicadores das sondas de oxigênio baseando-se nos valores das concentrações de saturação determinadas pelo método de Winkler;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Lançamento no tanque de teste da quantidade requerida de sulfito de sódio seguindo-se dissolução e acompanhamento da depleção do oxigênio da água do teste, por meio da leitura indicadores da concentração de oxigênio;
- Após a exaustão do oxigênio e início da reoxigenação do tanque de teste, acompanhamento atento do ritmo de evolução da elevação da concentração de oxigênio nas seis sondas, iniciando-se a leitura e registro das concentrações, a partir de um valor da ordem de 10% da concentração de saturação. O registro das leituras, à intervalos de 10 segundos, deve estender-se até quando a concentração lida nos indicadores alcançar patamar próximo a 90% do valor da concentração de saturação.

Determinaçao da Eficiência dos Difusores

1- Coeficiente de Transferência de Massa (K_{La})

A partir dos valores das leituras, à intervalos de 10 segundos, registrados no intervalo de 10% e 80% da concentração de saturação, deve ser feita a determinação do coeficiente de transferência de massa por unidade de tempo(K_{La}), aplicando-se método da regressão linear. Assim, seguindo-se a plotação similogarítimica do déficit de oxigênio vs. tempo, a determinação do valor do coeficiente de transferência de massa (K_{La}) deve ser feita utilizando-se a seguinte equação:

$$K_{La} = \frac{Ln(C_{sat} - C_1) - Ln(C_{sat} - C_2)}{t_1 - t_2}$$

K_{La} = coeficiente de transferência de massa, h^{-1}
C_{sat} = concentração de saturação da água à temperatura do teste
C_1 = concentração inicial de oxigênio, mg/l
C_2 = concentração final de oxigênio, mg/l
t_1 = tempo inicial, h
t_2 = tempo final, h

Deve-se na seqüência proceder-se a correção do valor antes determinado do coeficiente de transferência de massa, para a temperatura de 20 °C (K_{La20}).

2- Eficiência de Transferência de Oxigênio

A percentagem de oxigênio absorvido pela massa líquida do tanque de teste será determinada pela seguinte relação:

$$\%\ de\ oxigênio\ absorvido = \frac{Oxigênio\ transferido\ (OTR),\ kg/h * 100}{Oxigênio\ suprido\ (OSR),\ kg/h}$$

$OTR = K_{La20} * C_{sat20} * V$
onde: V= volume estocado no tanque de ensaio, em m³
(OSR) = Vazão de ar (m³/h) x Peso Específico do Ar Seco x Percentagem de Oxigênio no ar
Peso específico do ar seco= 1,20 kg/m³
Percentagem de Oxigênio no Ar = 23,2 %

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3- Eficiência relativa ao consumo de energia (EP) expressa, em Kg O_2/ kWh

$$EP = \frac{Oxigênio\ transferido\ (OTR), kg/h}{Potência\ Consumida, kwh}$$

7.2. Uniformidade

Os difusores serão ensaiados aleatoriamente para garantir uniformidade. Define-se uniformidade como uma distribuição substancialmente invariável de bolhas de ar quando o difusor é submerso em 50 a 200 mm de água e operando com uma vazão de 10 (l/s)/m². Será ensaiado um difusor em cada 500 (quinhentos) produzidos.

7.3. Ensaio de Resistência

Os difusores aceitos para condições de uniformidade serão ensaiados aleatoriamente para garantir resistência adequada. Resistência adequada é definida como a capacidade de suportar adequadamente os esforços produzidos pelo elemento de fixação (parafuso, anel etc.) quando o difusor estiver apropriadamente montado na base de PVC e operando. Será ensaiado um difusor em cada 500 (quinhentos) produzidos. A caracterização desse ensaio deverá ser definida conforme o tipo de difusor.

7.4. Ensaio de Montagem

O fornecedor deverá fazer a montagem do sistema e acompanhamento da execução dos testes especificados na sequência:

7.4.1. Ensaio de Resistência a Flutuação

Os suportes e os dispositivos de fixação da tubulação dos difusores (UPVC) serão ensaiados para garantir que possuem um fator de segurança de 10, em relação as forças de flutuação calculadas. Cada suporte escolhido para o ensaio será fixado a uma alavanca. Uma força estática será aplicada no extremo oposto, produzindo uma força vertical extratora no dispositivo de fixação, igual a 10 vezes a força de flutuação máxima calculada para operação normal desses dispositivos, respectivamente à sua utilização.

7.4.2. Ensaio de Nivelamento

O tanque será inundado com água limpa até o topo dos difusores. O nível dos difusores deverá estar na mesma altura, admitindo-se uma tolerância de 3 mm (± 1/8")

7.4.3 Ensaio de Vazamento

Após limpeza completa do tanque e instalação dos difusores, será introduzida água limpa no tanque. Quando os difusores estiverem cobertos, aproximadamente, por 5 cm de água será introduzido ar comprimido no sistema de tubulações que então será inspecionado para localização de eventuais vazamentos que, caso existentes, deverão ser reparados. Esse ensaio deverá ser repetido até que o sistema inteiro esteja estanque, a critério da FISCALIZAÇÃO. O ensaio deverá ser acompanhado pelo fornecedor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

7.4.4. Ensaio de Recebimento para Operação

Após a instalação do equipamento e a execução do ensaio de vazamento anteriormente descrito, o Fabricante operará cada unidade para demonstrar sua capacidade em executar satisfatoriamente sua função.
A uniformidade de difusão será determinada visualmente para cada tubo alimentador de difusores, sob condições reais de operação. Quando os difusores estiverem cobertos até uma altura de 60 cm (2') o sistema será alimentado com ar comprimido. A difusão de ar através de cada tubo alimentador será considerada uniforme se o ar for liberado em cada difusor em quantidades iguais, e a saída de ar não for irregular em nenhum ponto.
Todos os componentes ou partes defeituosas serão prontamente corrigidos ou substituídos pelo Fabricante. Se necessário, os ensaios deverão ser repetidos até a obtenção de resultados satisfatórios.
Todos os ajustes finais necessários no sistema deverão ser feitos por ocasião de realização desses ensaios.

7.4.5. Ensaio de Recebimento Definitivo

O sistema só será considerado como recebido definitivamente quando forem bem sucedidos os ensaios de recebimento definitivo.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPRESSORES CENTRÍFUGOS E EQUIPAMENTOS AUXILIARES

ET-BAR-CC-M-5001
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA COMPRESSORES CENTRÍFUGOS E EQUIPAMENTOS AUXILIARES

1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Compressores Centrífugos**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos **Novo Edifício dos Compressores** a ser construído na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2 GENERALIDADES

Os equipamentos aqui especificados têm como função comprimir o ar ambiente para uso nos sistemas de aeração da ETE, especificamente serão utilizados para fornecimento de ar para o tratamento preliminar e para os sistemas de bolhas grossas dos canais aerados, conforme indicado nos desenhos do projeto de ampliação.

Os compressores recebem ar filtrado e descarregam para o coletor principal, a capacidade de cada compressor deverá ser controlada automaticamente para fornecer a vazão de ar conforme exigido pelo processo. Cada compressor será equipado com uma válvula de alívio que deverá ser aberta na partida/parada, para permitir início e parada do compressor sem carga e para evitar condições de “surge”.

3 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Três (03) compressores de ar centrífugos de simples estágio;
- Três (03) filtros/silenciadores de entrada;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Três (03) válvulas tipo borboleta de acionamento motorizado acopladas na descarga de ar dos compressores;

- Três (03) silenciadores na tubulação de alivio de partida e respectiva válvula motorizada;

- Conjunto de tubulações de sução, alívio e descarga de ar, conforme limite de fornecimento indicado nos desenhos de projeto (Área Interna do Edifício dos Compressores).

Todos os componentes do sistema, os conjuntos compressor de ar, motor e todos os acessórios e controles aqui especificados, devem ser fornecidos por um único Fabricante. O Fabricante deve ser plenamente experiente, renomado e qualificado na produção dos equipamentos que devem ser fornecidos.

Todos os componentes rotativos deverão ser balanceados estática e dinamicamente. Como valores limites das vibrações, serão adotados os recomendados nas normas HIS - “Hydraulic Institute Standard”.

Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 30.

Fazem parte do fornecimento:

- Todas as demais peças e conexões necessárias à instalação e operação do sistema;

- PCM, conforme Especificação Técnica a ser fornecida pelo projeto de elétrica e painel elétrico de comando e controle completo, com todos os automatismos requeridos para sua operação;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Plaqueta em aço inoxidável;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme BAR-GL-M-5001;

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos;

- Ensaios e testes na fábrica e no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido, de maneira a garantir, pelo período de 2 (dois) anos de manutenção.

4 NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
AISC	-	American Institute of Steel Construction
AWS	-	American Welding Society
AISE	-	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	-	American National Standards Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association
FEM	-	Fédération Européenne de la Manutention
AGMA	-	American Gear Manufactures Association
NEMA	-	National Electrical Manufactures Association
NEC	-	National Electrical Code
EEI	-	Edison Electric Institute
ISA	-	The Intrumentation, System and Automation Society

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os compressores e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

- Ambiente: agressivo

- Temperatura do Ambiente

  - ✓ Máxima - 40° C
  - ✓ Mínima - 5° C
  - ✓ Média Anual - 25° C

- Fluido: ar atmosférico

- Ar ambiente

- Tipo de Instalação: abrigada

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Condições de Projeto

Cada um dos compressores de aeração deve ser projetado e equipado para as seguintes condições operacionais de projeto:

- Vazão (medida a 1,013 bar, 0 ºC, 0% Umidade Relativa): 41.000 Nm³/h

- Elevação do local: 720 metros (a.n.m.)

- Pressão barométrica: 0,926 bar abs

- Perda de carga no filtro de entrada/silenciador/tubulação: 0,006 barg

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Pressão de entrada no flange de entrada do compressor: ..bar-abs (fornecedor informar)

- Temperatura do ar de entrada:
  - ✓ temperatura mínima 12ºC
  - ✓ temperatura normal 25ºC
  - ✓ temperatura máxima 40ºC

- Umidade relativa do ar de entrada (média): 58%

- Pressão de descarga do compressor na saída de descarga (absoluta): 1,584bar

- Pressão diferencial (atmosfêrica): 0,945bar

- Elevação de pressão ao longo do compressor:(fornecedor informar) bar

Os compressores não devem apresentar oscilação de voltagem, nem exceder a capacidade nominal de placa do motor em nenhuma destas condições.

- Deve ser possível a operação de dois compressores centrífugos na linha, sem requisitos especiais.

- Deve ser satisfeita a condição de dois compressores funcionando em paralelo com diferentes ajustes de fluxo de ar, e adicionalmente a margem de segurança entre a pressão de descarga e a pressão de “surge” deve ser mantida no mesmo valor para cada máquina funcionando em paralelo.

- Deve ser possível iniciar ou parar qualquer compressor individualmente.

- Em particular, não serão aceitos compressores com modelo que necessite de sincronização do fluxo de ar, de modo que os dois compressores possam funcionar em paralelo.

- Deve ser instalado e projetado um controle de “surge”, para detectar a incidência de “surge” pneumático.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos do Projeto Hidráulico Mecânico.

BAR-CC-5001 A 5007

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os compressores devem ser acionados por motor elétrico, são do tipo centrífugo de simples estágio, com caixa de engrenagens igualmente de simples estágio, montado em pedestal, com carcaça dividida verticalmente, e deverão ser fornecidos completos com todos os acessórios, conforme descrito nesta especificação.

Cada compressor deve ser provido de sucção terminal e descarga lateral ajustável radialmente a cada 30 graus.

Cada compressor deverá ser equipado com:

- Filtro de entrada/silenciador integrado;
- Aletas de descarga do difusor variável;
- Engrenamento para aumento de velocidade;
- Cone de descarga/silenciador de descarga;
- Motor elétrico com acoplamento e respectivo protetor;
- Junta de expansão na descarga;
- Válvula de retenção na descarga;
- Válvula de bloqueio, tipo borboleta na descarga;
- Válvula de alívio motorizada tipo borboleta com silenciador;
- Sistema de lubrificação a óleo;
- Sistema de instrumentação e controle.

O equipamento deve incluir todos os elementos descritos abaixo, com painéis de controle local para cada compressor e o painel mestre de controle seqüencial.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.1 Compressor e Caixa de Engrenagens

5.4.1.1 Carcaça

As carcaças dos compressores devem se constituir de ferro fundido de grãos finos GG20, DIN 1691, possuir uma temperatura mínima de projeto de 250°C e uma pressão mínima de projeto de 6 bar.

A entrada do compressor deve ser conectada diretamente ao filtro de entrada/silenciador, por meio de uma conexão flexível. A entrada de ar deve ser axial através de uma entrada concêntrica.

O flange de descarga deve ser forjado e perfurado de acordo com DIN 2501, DN10. Todas as juntas das carcaças devem ser usinadas. Deverá ser previsto um tubo com rosca no ponto mais baixo da carcaça para drenagem. O compressor deve ser provido de olhais de içamento.

5.4.1.2 Propulsor

O propulsor deve ser do tipo de fluxo radial aberto, com pás inclinadas para trás (pelo menos 6°) e produzidas a partir de liga de alumínio forjado. Todas as superfícies devem ser acabadas. Não serão aceitos propulsores feitos com soldas de aço ou alumínio. Não serão aceitos propulsores de alumínio ou aço fundido.

O propulsor deve ser montado ao eixo por encaixe a quente e fixado por meio de porca de travamento. A montagem a quente deve assegurar fixação suficiente, centralização do propulsor em todas as condições operacionais e facilidade na desmontagem/montagem.

O propulsor deve ser estática e dinamicamente balanceado. O fornecedor deve provar que o modelo do propulsor é capaz de funcionar a velocidades periféricas de no mínimo 120 porcento da velocidade operacional real. Qualidade de balanceamento – G 2,50 – ISO 1940.

O espaçamento axial entre o propulsor e a carcaça do compressor, deve ser ajustável por meio de calços, de modo a assegurar o espaçamento prescrito. Ajustes do espaçamento por meio da usinagem de carcaça, ou eixos não serão aceitos.

Deverão ser previstas aletas de difusão variáveis, para controle de vazão, projetadas para obter alta eficiência do compressor na faixa inteira de regulagem.

O conjunto deve ser montado de maneira inteiriça com cada compressor, com as aletas do difusor de múltiplas folhas e pivotadas. As aletas do difusor são montadas em mancais comuns permanentemente lubrificados. As aletas do difusor serão construídas a partir de liga de latão ou alumínio com formato aerodinâmico para maximizar a eficiência.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deverão ser fornecidas pelo menos 17 aletas de difusor perfiladas, dispostas de modo radial ao redor da periferia do propulsor. O coeficiente de espessura/corda do perfil deve ser de pelo menos 0,075. Não são aceitas placas de aço planas para as aletas do difusor.

Cada conjunto de difusor variável deve ser equipado de um atuador elétrico para operar a partir de um sinal de 4-20 mA DC. Dois comutadores de limitação ajustáveis devem ser montados em cada atuador de difusor variável e luzes no painel de controle do compressor de ar indicam quando as aletas estão totalmente abertas ou fechadas.

A posição das aletas do difusor de totalmente abertas para totalmente fechadas, deve ser transmitida através de um sinal 4-20 mA e indicada por um medidor montado no painel de controle local do compressor. A posição também deve ser indicada por um braço de alavanca manual ajustável e mostrador calibrado.

A finalidade do sistema de aletas de difusão variáveis será de facilitar a operação de cada compressor na faixa de 100 para 45 porcento da capacidade, ao mesmo tempo em que maximiza a eficiência em relação a esta faixa inteira de diminuição, especialmente quando o compressor está funcionando em condições fora de projeto (temperatura e/ou pressão mais baixa).

Os compressores deverão ser fornecidos com o sistema de controle local padrão do Fabricante do Compressor. Os atuadores das aletas de difusão variáveis devem ser operados por meio de botões de pressão para abrir-fechar, uma chave seletora auto/manual e luzes indicadoras localizadas no painel de controle do compressor.

No ajuste automático, o atuador deve responder a um sinal de controle de posição de 4-20 mA DC e deve posicionar as aletas em proporção ao sinal de controle do controlador programável, localizado no painel de controle local do compressor.

O controlador programável em cada painel de controle local do compressor deve ajustar as aletas de difusão variáveis. A eficiência de pico do compressor será atingida ao mesmo tempo em que é suprido o fluxo necessário para o sistema de aeração nas condições operacionais reais, dentro do limite especificado. No modo manual/serviço, as aletas podem ser controladas manualmente.

Qualquer velocidade crítica lateral que reage positivamente por parte do conjunto giratório, deve ser de pelo menos 15 porcento do limite de velocidade operacional normal. Qualquer ressonância de torção do pacote deve ser de pelo menos 10 porcento acima, ou 10 porcento abaixo da velocidade operacional normal. Todos os elementos giratórios devem ser balanceados dinamicamente.

O eixo motriz e o eixo do pinhão deverão ser posicionados um sobre o outro formando uma unidade compacta. As engrenagens devem ser feitas de liga de aço forjado com têmpera de endurecimento superficial, com os dentes da engrenagem polidos com precisão. O fator de serviço usado para dimensionar as engrenagens deve ser de pelo menos 1,8.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A caixa de engrenagem deve ser de tamanho amplo e dimensionada para transmitir o máximo torque e requisitos de entrada de potência ao compressor sob todas as condições operacionais e de serviço contínuo. O fator de serviço deve ser de no mínimo 1,5. Todas as superfícies usinadas expostas, devem ser revestidas por um composto resistente à corrosão antes do embarque.

A carcaça da caixa de engrenagens deverá ser construída de ferro fundido de grãos finos GG20, DIN 1691, suficientemente rígida para manter as posições do eixo sob cargas máximas. A carcaça da caixa de engrenagens deve ser dividida verticalmente para permitir fácil inspeção e manutenção. As carcaças da caixa de engrenagens devem ser produzidos com tolerâncias mínimas para encaixe do mancal, alinhamento das engrenagens e estanqueidade do óleo.

As vedações do eixo para ar e óleo serão previstas para conter o ar comprimido dentro das carcaças dos compressores, para evitar que o óleo vaze para fora da caixa de engrenagens, para evitar que o ar entre na carcaça da caixa de engrenagens e para evitar contaminação do óleo lubrificante com o ar comprimido, sujeira ou umidade.

As vedações do eixo devem ser do tipo sem contato, labirinto de múltiplos pontos, operadas a seco. As vedações de ar de alta velocidade e de óleo devem estar localizadas em uma câmara ventilada.

Serão utilizados mancais hidrodinâmicos radiais e de empuxo. Os mancais radiais de eixo de acionamento devem ser mancais de bronze, radiais, cilíndricos.

Os mancais de empuxo do eixo de acionamento devem ser mancais de bronze, de múltiplos segmentos, cônicos projetados para empuxo em ambas direções.

Os mancais radiais de eixo de pinhão devem ser mancais de bronze, revestidos de babite, com múltiplos segmentos, projetados para suprimir instabilidades hidrodinâmicas e oferecer amortecimento suficiente para limitar as deflexões do rotor. Os mancais de empuxo do eixo de pinhão devem ser de bronze, revestidos com babite, cônicos, com múltiplos segmentos, projetados para empuxo em ambas as direções. Mancais radiais e de empuxo devem ser lubrificados a pressão, com espessura de película de óleo suficiente sob todas as condições operacionais. Todos os mancais devem ser classificados para uma vida útil de 100.000 horas.

5.4.2 Sistema de Óleo Lubrificante

Um sistema de óleo lubrificante completo deve ser fornecido com cada compressor. O sistema deve ser capaz de fornecer óleo limpo a uma pressão e temperatura adequadas para lubrificar as engrenagens de aumento de velocidade e mancais. Todos os componentes do sistema lubrificante devem ser instalados juntamente com a base do compressor e dispostos a permitir fácil acesso para operação, manutenção, inspeção e limpeza.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O sistema de óleo lubrificante deve consistir de um reservatório na base, bomba de deslocamento positivo com filtro, trocador de calor de óleo para ar ou de óleo para água, filtro de óleo e elementos diversos. Um manômetro, um termômetro, interruptores de baixa e alta temperatura ajustáveis e interruptores de alta e baixa pressão de óleo ajustáveis devem ser instalados em cada sistema de óleo lubrificante.

O reservatório deve ser integrado à base e o interior do mesmo deve ser desoxidado e protegido por meio da aplicação de um revestimento permanente do padrão do Fabricante. O equipamento, fixo à parte superior do reservatório, deve ser montado por meio de coxins. Todas as aberturas da tampa devem ser providas de juntas. O reservatório deve possuir uma abertura de tamanho adequado, filtro do respiro e uma capacidade mínima de trabalho de 3 minutos de tempo de retenção, com base no fluxo normal.

As bombas de óleo podem ser montadas da seguinte maneira:

a) Uma bomba de óleo primária (principal), acionada pelo eixo do compressor e uma bomba de óleo acionada por motor elétrico como reserva, cada uma delas possuindo capacidade adequada para fornecer lubrificação para o compressor de ar/caixa de engrenagens durante a operação e durante o início/parada. A bomba de óleo acionada por motor elétrico vai operar no início/parada do compressor e com baixa pressão de óleo, ativada pelo sistema de controle localizado no painel de controle local.

b) Duas bombas de óleo acionadas por motor elétrico, cada uma das quais com capacidade adequada para suprir lubrificação para o compressor de ar/caixa de engrenagens, durante a operação e durante início/parada. Uma das bombas de óleo funciona como uma unidade de reserva, ativada em baixa pressão do óleo pelo sistema de controle localizado no painel de controle local.

A caixa de engrenagens deve ser fornecida com um reservatório de alto nível (incorporado na tampa da caixa de engrenagens), ou uma câmara acumuladora para fornecer uma quantidade suficiente de óleo quando o compressor deixar de funcionar, em caso de falta de energia elétrica.

O filtro de óleo deve ser do tipo de fluxo completo, com cartucho substituível, um filtro simples ou duplo, adequado para pelo menos dois anos de operação sem distúrbio, capaz de remover partículas acima de 10 mícrons com uma queda de pressão de filtro de óleo limpo não excedendo 0,35 bar na temperatura e fluxo de projeto.

Os alojamentos dos filtros devem ser apropriados para operação com pressão de no mínimo o ajuste da válvula de alívio. Um manômetro deve indicar quando um filtro está sujo e necessita ser trocado.

Os filtros devem ser limpos manualmente e equipados de um purgador magnético. O modelo e a instalação devem permitir pronto acesso para limpeza.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deve ser fornecido um resfriador de óleo para cada compressor, devendo ser do tipo de ar para óleo ou água para óleo, montado em cada skid do compressor.

O resfriador deve ser capaz de manter a taxa de resfriamento necessário em todas as temperaturas ambientes. O resfriador de ar para óleo deve ser fornecido com uma ventoinha acionada por motor elétrico. O refrigerador de água para óleo deve ser fornecido com uma válvula de controle de fluxo, e uma válvula solenóide de água liga-desliga.

5.4.3 Acoplamentos

Acoplamentos flexíveis, com espaçador de aço forjado, do tipo de disco duplo, ou igual aprovado, devem ser fornecidos para conectar o compressor e o motor. Os acoplamentos devem possuir o tamanho adequado para transmitir a potência necessária para acionar o soprador sob todas as condições de operação com um fator de serviço de no mínimo 1,5. O acoplamento e o espaçador devem ser balanceados dinamicamente de acordo com a tolerância adequada para máxima velocidade contínua de classe de qualidade 6.3 ISO 1940.

Os acoplamentos devem ser do tipo seco e projetados para longos períodos de operação constante. O modelo do acoplamento deve absorver as imprecisões de alinhamento e permitir ajuste axial. O acoplamento deve assegurar que o eixo do motor não exerça um empuxo sobre o mancal do compressor. A construção do acoplamento deve ser de tal modo que possa ser retirado um eixo da unidade, sem perturbar o ajuste do outro. Deve ser prevista e instalada sobre o acoplamento, uma proteção de aço aprovada.

Devem ser utilizados acoplamentos de finalidade especial para motores sem mancais de empuxo internos.

Cada compressor e motor acoplados, devem ser montados em uma base de aço de maneira a constituir um suporte rígido para a unidade inteira.

5.4.4 Base e Suportes

Cada unidade de compressor deve ser fornecida com uma base de tamanho adequado, para apoiar o compressor, a caixa de engrenagens, o motor, o sistema lubrificante e os acessórios. A base deve ser construída em aço carbono, provida de olhais de içamento e com rigidez suficiente para permitir elevação (usando uma suspensão de quatro pontos), com todos os equipamentos montados, sem distorção ou outro dano à base, ou peças componentes do maquinário. A base deve conter o reservatório de óleo.

A base deve ser montada nos suportes da máquina fornecidos pelo Fabricante do Compressor, adequados para absorver o peso e a vibração do conjunto de ventilador, sem tensão ou distorção indevida**.**

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4.5 Acessórios

5.4.5.1 Filtro de Entrada/Silenciador

Cada compressor deve ser provido de um filtro de entrada/silenciador montado diretamente na entrada do compressor via um conector flexível. Essa montagem tem a finalidade de reduzir a queda de pressão ao longo dos elementos de entrada e minimizar o ruído das tubulações. O alojamento do filtro/silenciador deve consistir de chapa de aço e material de isolamento acústico na parte interna.

Os elementos de filtro devem ser quadrados ou retangulares, substituíveis, montados em uma armação plana, de encaixe vertical, presa por presilhas de fixação. Estas presilhas de fixação devem proporcionar fácil retirada e substituição dos elementos. Material de vedação adequado deve ser permanentemente afixado à armação de montagem para evitar desvio do ar ao redor dos filtros. Os elementos de filtro de ar fornecidos devem filtrar o ar ambiente e possuir um coeficiente de retenção de 85 - 95 porcento, de acordo com ASHRAE 52-76. Os filtros devem ser dimensionados para uma velocidade nominal normal de 3,0 m/seg. no fluxo de ar de pico, com uma queda de pressão final de 30 mm de coluna de água (c.a.) através do elemento.

O silenciador de entrada inteiriço deve consistir de uma lamela, montada internamente no filtro/silenciador, entre os elementos de filtro e a entrada do compressor, envolvidos de maneira apropriada, por material de absorção de som.

As partes internas da lamela devem servir para reduzir o nível de ruído da entrada do compressor, através do material de absorção de som. A queda máxima de pressão da unidade de filtro de entrada/silenciador com elementos de filtro sujos, deve ser de 60 mm de coluna de água.

5.4.5.2 Conector Flexível de Descarga

Cada compressor deve ser provido de junta de expansão de descarga. A junta de expansão deve aliviar a tensão causada pela expansão e contração térmica no sistema de tubulação e a vibração imposta sobre a tubulação pelos compressores.

As juntas de expansão devem ser capazes de suportar a pressão sob todas as condições operacionais e uma faixa de temperatura de 0ºC até 200ºC.

5.4.5.3 Cone de Descarga

Cada compressor deve ser fornecido com um cone de descarga na saída do compressor para a tubulação de descarga, reduzindo assim, a velocidade do ar para o máximo de 20 m/seg. O comprimento do cone de descarga deve ser projetado aerodinamicamente de modo a recuperar a altura de pressão dinâmica e minimizar a turbulência de descarga. O cone de descarga deve ser construído

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

em chapa de aço inox 304 L, com flanges e equipado de uma tomada para instalação de um dispositivo de medição.

5.4.5.4 Válvula de Alívio (By-Pass)

Cada compressor deve ser provido de uma válvula de alívio para permitir início e parada sem carga. A válvula deverá ser tipo borboleta, montagem entre-flanges. O atuador da válvula deve ser motorizado, equipado de comutadores de limitação abertos/fechados e deve ser adequado para serviço com ar a uma temperatura operacional de 200ºC.

O atuador deve proporcionar operação moduladora abre-fecha da válvula, com base nos fechamentos de contato remoto a partir do painel de controle do compressor, enquanto estiver no modo automático de operação. Abertura e fechamento deverão ser controlados por meio de botões de pressão abrir-fechar, enquanto no modo manual de operação.

Os controles para a válvula devem ser montados em cada painel de controle local dos compressores, com luzes indicadoras para indicar posição totalmente aberta ou fechada.

5.4.5.5 Silenciador da Válvula de Alívio

Deve ser previsto um silenciador para a válvula de alívio de cada compressor, devendo ser montado na tubulação de by-pass na descarga. O silenciador de alívio deve ser construído em aço carbono e conter material de absorção de som encaixado em uma câmara externa. O silenciador deve possuir uma conexão de entrada flangeada para fixação na extremidade da tubulação de by-pass.

5.4.5.6 Válvula de Retenção

Cada compressor deve ser provido de uma válvula de retenção de descarga. As válvulas de retenção devem ser do tipo de dupla portinhola, com articulação central e fechamento de mola e devem possuir corpo de ferro fundido e portinhola de alumínio/bronze, pino de articulação de aço inoxidável, molas de aço inox A-302 e vedação de silicone ou Viton. A válvula deve possuir superfícies planas com sede resiliente no corpo. As duas portinholas devem ser apoiadas independentemente no pino de articulação e possuir molas de fechamento separadas. A válvula deve ser de montagem entre-flanges e as extremidades da válvula devem possuir face plana. A válvula deve operar com a vazão de descarga nominal do compressor, com uma perda de carga que não exceda 100 mm c.a. e deve ser classificada para temperaturas de até 200ºC.

5.4.5.7 Válvula de Bloqueio

Cada compressor deve ser provido de uma válvula de bloqueio instalada a jusante da válvula de retenção. A válvula deverá ser tipo borboleta, de ferro

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

fundido, montagem entre-flanges. O atuador da válvula deve ser motorizado, equipado de comutadores de limitação abertos/fechados e deve ser adequado para serviço com ar a uma temperatura operacional de 200ºC.

O atuador deve proporcionar operação moduladora abre-fecha da válvula, com base nos fechamentos de contato remoto a partir do painel de controle do compressor, enquanto estiver no modo automático de operação. Abertura e fechamento deverão ser controlados por meio de botões de pressão abrir-fechar, enquanto no modo manual de operação.

Os controles para a válvula devem ser montados em cada painel de controle local dos compressores, com luzes indicadoras para indicar posição totalmente aberta ou fechada.

5.4.6 Tubulações

Estão incluídas no fornecimento todas as tubulações de interligação entre o compressor e o barrilete de descarga conforme limites indicados nos documentos de projeto. As tubulações serão de chapas de aço carbono, construção soldada, com espessura mínima de ¼".

5.5 MOTOR ELÉTRICO DE INDUÇÃO DE MÉDIA TENSÃO

5.5.1 Generalidades

O equipamento deverá ser como aqui especificado, sendo que todas as discrepâncias entre as especificações contidas nesta Especificação Técnica e padrão do Proponente, deverão ser claramente listadas na proposta, estando sua aceitação sujeita à análise da Sabesp.

A adequada seleção de materiais para o equipamento é de exclusiva responsabilidade do Fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade para a Sabesp. É obrigatório ao Fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

Todas as normas mencionadas nesta Especificação Técnica deverão ser adotadas em sua última revisão publicada.

Deve ser apresentado, ainda, o Plano de Inspeções e Testes para o controle de qualidade do equipamento, estabelecendo a seqüência dos eventos e aprovações e, determinando as inspeções ou testes que devem ser cumpridos para liberação do equipamento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Devem ser definidos os pontos de controle obrigatórios, indicando as especificações, normas ou instruções que devem ser obedecidas, sem o que o trabalho não poderá prosseguir.

No ato de entrega do equipamento, o fornecedor deve apresentar um "Data Book" contendo toda documentação relativa ao equipamento fornecido, inclusive certificado de conformidade de que o equipamento atende aos requisitos fixados nesta Especificação Técnica e demais documentos integrantes deste fornecimento como, por exemplo, folha de dados, relatório de ensaios, certificado de ensaio de materiais, desenhos certificados, etc., conforme estabelecido no Pedido de Compra.

O Fornecedor deverá possuir Assistência Técnica, permanente ou através de seus representantes, no Estado de São Paulo, com oficina própria para atender a reparos ou orientar sobre aplicações de seus equipamentos.

5.5.2 Recebimento Técnico

Em caso de, após os ensaios efetuados, haver a constatação de alguma anomalia no equipamento que caracterize a não conformidade com esta Especificação Técnica, o fornecedor deverá sanar o(s) problema(s) encontrado(s), para posterior realização de novo(s) ensaio(s), em que houver a reprovação.

O recebimento técnico efetivo e liberatório do equipamento somente se dará quando da plena aprovação pela Sabesp nos ensaios e verificações citadas, sendo que os ensaios de campo, no caso de citação em contrário no Edital de Tomada de Preços ou do Pedido de Compra, não serão considerados para fins de compensação financeira do equipamento.

5.5.3 Supervisão de Montagem e Assistência Técnica

O Fornecedor deverá supervisionar a montagem do equipamento no campo pelo período de 05 (cinco) dias, inclusive dos testes e alinhamento necessários para início de operação, quando informado no Pedido de Compra. A data para o início da montagem, após a entrega definitiva do equipamento, será fornecida pela Sabesp.

O Fornecedor deverá possuir assistência técnica, permanente ou através de seus representantes, no Estado de São Paulo, em condições de atendimento imediato às solicitações de orientação sobre aplicações e/ou de correções em falhas do equipamento.

5.5.4 Prazo de Entrega

Deverá ser mencionado na proposta o prazo de entrega (em dias)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.5.5 Garantia

O Fornecedor deverá garantir os equipamentos, assim como qualquer dos seus componentes, pelo prazo de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, ou 18 (dezoito) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o prazo que expirar primeiro.

5.5.6 Treinamento

O Fornecedor deverá supervisionar a montagem do equipamento no campo pelo período de 05 (cinco) dias, inclusive dos testes e alinhamento necessários para início de operação, quando informado no Pedido de Compra. A data para o início da montagem, após a entrega definitiva do equipamento, será fornecida pela Sabesp.

Este treinamento destina-se às equipes de operação e manutenção, totalizando 12 participantes, entre engenheiros e técnicos, com carga horária mínima de 08 horas.

5.5.7 Características Técnicas dos Equipamentos

5.5.7.1 Requisitos Gerais

O compressor deve ser provido de um motor de indução, gaiola de esquilo, de velocidade constante, horizontal. A potência kW do motor deve ser igual a ou acima da carga máxima normal que será imposta em qualquer ponto do limite operacional das condições de projeto especificadas.

Condições do Ambiente:

- Altitude: inferior a 1000 m
- Temperatura ambiente: 32 / 25 / 15ºC (Máxima / Média / Mínima)
- Umidade relativa do ar: 80%
- Instalação: abrigada

5.5.7.2 Características de Projeto e Construtivas

O motor deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as últimas revisões das respectivas normas da ABNT NBR 7094, NBR 5383 e NBR 5389 e, em casos de omissão destas, de acordo como o determinado nesta Especificação ou em outras normas internacionalmente reconhecidas, sendo que as mesmas estarão sujeitas à aprovação Sabesp.

Motor de indução, trifásico com rotor em gaiola, dimensionado para partida a plena tensão, provido de supressor de surtos de tensão nos terminais do mesmo.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O fornecimento deverá ser completo, incluindo todos os acessórios, peças sobressalentes, ferramentas especiais, bem como a execução de ensaios, supervisão de montagem (quando solicitado no Pedido de Compra) e transporte.

Os motores devem ser fabricados de acordo com ISO 2373, especificação de vibração “R”. Isto também se aplica a motores totalmente carregados.

5.5.7.3 Características Elétricas

Potência Nominal (cv):

- Carga: Compressor Centrífugo;
- Potência Esperada: 1750 cv.

Tensão e Frequência Nominais:

O motor deverá ser projetado para ser alimentado por um sistema de tensão de **3800 VCA – 3 fases, 60 Hz**, trifásico, equilibrado e simétrico. A tensão considerada nos terminais do equipamento será de 3800 V. O equipamento deverá operar satisfatoriamente sob as condições de variação de tensão e frequência previstas na norma ABNT NBR 7094.

Número de Pólos: 2 pólos

Rotação Síncrona (rpm): 3600 rpm

Rotação de Trabalho (rpm)

A rotação de trabalho deverá corresponder a um escorregamento de 2% a plena carga e a plena tensão, com tolerância conforme norma ABNT NBR 7094

Rendimento e fator de potência garantidos:

Os rendimentos não deverão ser inferiores aos seguintes valores:

- Para 50% da carga nominal: 85,8%
- Para 75% da carga nominal: 96,5%
- Para 100% da carga nominal: 96,8%

Os fatores de potência não deverão ser inferiores aos seguintes valores:

- Para 50% da carga nominal: 82%
- Para 75% da carga nominal: 86%
- Para 100% da carga nominal: 88%

Os valores deverão ter tolerâncias conforme norma ABNT NBR 7094.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os valores garantidos para o rendimento e o fator de potência deverão ser indicados na proposta e serão levados em consideração na análise técnica e econômica da oferta.

Fator de Serviço:

Os motores deverão ser fabricados para um fator de serviço de 1,15 (um vírgula quinze)

Regime de serviço (S1): *contínuo*

Elevação de Temperatura: *Classe B*

Corrente e tempo de rotor bloqueado:

A corrente do rotor bloqueado com tensão plena deverá ser no máximo 5 vezes a corrente nominal com tolerância conforme norma ABNT NBR 7094.

O tempo máximo admissível com rotor bloqueado a quente, deverá ser de pelo menos 18 s (segundos) à 100% da tensão nominal.

Partida:

A partida do motor será através de acionamento de disjuntor a SF6, a 100% da tensão nominal, acionando o compressor em carga.

O motor deverá ser protegido para permitir o seguinte ciclo de partidas:

- quatro sucessivas com o motor à temperatura ambiente;
- duas partidas com o motor à temperatura nominal de operação.

Na Proposta Técnica deverá ser indicado o tempo mínimo entre as duas partidas "a quente".

Os tempos de aceleração em carga deverão ser:

- inferior a 3,0 s sob plena tensão.

Os tempos de aceleração deverão ser indicados na Proposta Técnica e serão considerados na análise da proposta e estarão sujeitos a comparação em teste pela Sabesp, na entrega do motor.

Conjugados:

Fornecer os conjugados do motor após pedido e antes do início da fabricação juntamente com a folha de dados e estudo de partida.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Grau de Proteção do Motor:

- O motor deverá possuir grau de proteção IPW55.

Sistema de Isolação:

- O motor deverá possuir classe de isolação F.
- O material do sistema de isolação deverá ser absolutamente não higroscópico, clara e individualmente caracterizado por normas quanto à sua classe.
- O motor deverá ter o enrolamento constituído de bobinas pré-formadas de condutores de cobre, isoladas por um sistema selado, composto de uma combinação de mica e resina. Os condutores da bobina deverão ser isolados individualmente com diversas camadas de fita de mica.
- Após assentamento das bobinas, suas conexões deverão ser isoladas pelo mesmo processo e as cabeças das bobinas receberão espaçadores resilientes de forma a restringir seus movimentos durante as partidas e transitórios.
- O conjunto deverá ser submetidos a um processo de impregnações sucessivas, sob vácuo e pressão, com resina epoxi isenta de solventes, sendo cada impregnação seguida de um processo de cura da resina em estufa.

Rotor:

O rotor deverá ser do tipo gaiola de barras soldadas de cobre ou liga de cobre.

As barras deverão ser precisamente usinadas para equalizar seu comprimento, e soldadas aos anéis de curto circuito por um processo que assegure às junções, excelentes características mecânicas e elétricas.

Após o processo de soldagem, o trecho das barras no interior do núcleo rotórico deverá ser puncionado de modo que a deformação provocada nas barras as comprima contra as paredes das ranhuras e assim restrinja seus movimentos durante as partidas e transitórios, provendo às barras uma grande resistência à fadiga.

O núcleo rotórico deverá ser constituído de lâminas de aço silício precisamente estampadas.

As lâminas juntamente com espaçadores do mesmo material, deverão ser prensadas sob pressão controlada, constituindo o pacote rotórico.

Os espaçadores formam dutos radiais no interior do núcleo, para seu resfriamento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O certificado de composição química das barras e anéis de curto-circuito será fornecido durante a fabricação do motor, incluindo o valor da resistividade do cobre.

Deverá o rotor ser dinamicamente balanceado ao menos com qualidade G 6.3 mínimo, conforme norma ISO 1940.

Eixo:

O eixo deverá ser constituído em aço laminado sólido e receber cuidadosa usinagem nos assentos dos mancais, de forma a melhorar o seu acoplamento.

O projeto e a construção do eixo deverá visar uma grande rigidez, para evitar deflexões excessivas devido ao peso do rotor e às forças de origem magnética, e ainda, a ter sua velocidade crítica muito superior à velocidade nominal do motor.

O eixo deverá ser dotado de barras longitudinais de reforço que, além de garantirem a rigidez do eixo sem que ocorra um aumento excessivo de peso, permita um melhor fluxo de ar através do rotor, melhorando desta forma seu resfriamento.

Deverá ser fornecido certificado de teste do material do eixo:

- Tipo: sólido

Proteção: O eixo deverá ser protegido contra oxidação com graxa anticorrosiva apropriada.

Forma construtiva:

O motor deverá ser de forma construtiva horizontal B3D ou B3E, de acordo com a Especificação Técnica anexa, com pés, fixação pela base, conforme a norma ABNT NBR 513.1.10.

Deverá possuir dispositivo tipo bujão para drenagem, na parte inferior do invólucro.

Grau de proteção do invólucro:

O motor deverá ter invólucro TEFC aberto a prova de respingos, grau de proteção IPW 55 (ABNT NBR 6146).

Ventilação:

O sistema de auto ventilação deverá possibilitar o funcionamento do motor em ambos os sentidos de rotação bidirecional.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Acoplamento:

O motor deverá ser construído para interligação à carga por meio de acoplamento direto tipo luva elástica flexível.

Mancais:

Os mancais deverão ser de rolamentos. Um dos mancais deverá ser isolado para evitar a circulação de correntes parasitas.

O fabricante deverá na proposta, indicar os tipos de rolamentos que serão utilizados. Os rolamentos deverão ser dimensionados para uma vida nominal (L10) de 20.000 horas, que deverá corresponder a uma vida média de 100.000 horas.

Placa de Identificação:

O motor deverá ter placa de identificação em aço inoxidável, conforme descrição da ABNT e indicar no mínimo: tipo, carcaça, isolamento, classe, kW, corrente a plena carga, rpm, elevação da temperatura, nome do Fabricante e número de série, modelo, voltagens, código KVA de rotor bloqueado, números de mancal, instruções de lubrificação e um diagrama de conexão.

Aterramento:

O motor deverá ser provido de terminal para aterramento da carcaça, dentro da caixa de ligação adequado para cabos de no mínimo 35 mm².

Caixa de Ligação:

O motor deverá ser provido de caixa de ligação principal, de força para alta tensão, superdimensionada com terminais fixos, e conter os equipamentos de proteção contra surto de tensão, e de caixa de ligação auxiliar para os componentes de comando de baixa tensão.

Acessórios:

O motor deverá ser equipado com os acessórios indicados a seguir:

- Resistores de aquecimento adequadamente distribuídos no seu interior de modo a garantir uma temperatura constante, uniforme e ligeiramente acima do ambiente (5ºC) quando permanentemente energizados.
- Deverão ter seus terminais de alimentação acessíveis em caixa de ligação auxiliar, que serão alimentados em 220 V.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- 6 (seis) detetores de temperatura tipo RTD, platina 100Ω a 0ºC, distribuídos simetricamente no enrolamento estatórico, dois por fase.
- 2 (dois) detentores de temperatura tipo RTD, platina 100 Ω, sendo um por mancal.

Os RTDs deverão ser instalados nos pontos onde as mais altas temperaturas possam ocorrer. Os RTDs deverão ser de 3 fios, sendo que os 18 terminais deverão ser instalados na caixa de ligação auxiliar, através de régua de bornes.

- 2 (dois) detetores de temperatura, tipo termômetro, nos mancais com contatos para alarme e desligamento (01 detetor por mancal).
- bujão na parte inferior do invólucro para drenagem da umidade condensada.
- sensor de vibração do eixo, com saída analógica de 4 a 20mA.
- transformador de corrente, para cada fase, para proteção diferencial de sobrecorrente. A relação de transformação e a classe de proteção será definida pelo fabricante do motor, sendo as correntes de curto circuito nos terminais de um motor, sem a contribuição dos demais, iguais a:
- com apenas um trafo: simétrico = 15,47 kA / assimétrico = 20,50 kA
- com dois trafos em paralelo (operação não recomendada): simétrico = 25 kA / assimétrico = 32 kA
- dispositivos de proteção contra surtos de tensão, instalados na caixa de terminais principal.

Os dados básicos dos equipamentos de proteção contra surtos de tensão deverão ser informados na Proposta Técnica.

Nível de ruído

Os motores devem ser equipados de uma ventoinha para baixo nível de ruído. A pressão máxima do som, de acordo com ISO 3744, é de 87 dB(A) a 1 metro de distância. Deverá ser fornecida cabine acústica, cobrindo a unidade de compressor inteira, a ventoinha do motor deve oferecer a quantidade necessária de ar de resfriamento ao funcionar contra uma pressão externa de 60 - 80 Pa.

5.5.8 Tratamento da Superfície, Pintura e Acabamento

O processo consiste das seguintes etapas:

- remoção de materiais estranhos mediante escovas de aço;
- remoção de óleos e graxas mediante o uso de solventes apropriados;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- jateamento abrasivo ao metal quase branco;
- duas demãos de "primer" epoxi poliamida/óxido de ferro, com espessura mínima de 50µ cada uma com película seca;
- uma demão de esmalte à base de poliuretano, de 50µ na cor cinza-claro (MUNSELL N6.5).

5.5.9 Ensaios, Inspeção e Controle de Qualidade

Ensaios de Rotina:

Os ensaios deverão ser realizados na fábrica do fornecedor na presença do Inspetor credenciado pela Sabesp. A data de realização dos ensaios deverá ser comunicada com 15 dias de antecedência.

Após a montagem, o motor deverá ser submetido aos seguintes ensaios de rotina, testemunhados na fábrica por Inspetor da Sabesp, e previstos pela ABNT NBR 7094.

- ensaio da resistência elétrica a frio;
- ensaio da resistência do isolamento;
- ensaio de tensão suportável;
- ensaio em vazio incluindo a medição da corrente e potência absorvidas, com tensão nominal;
- ensaio com rotor bloqueado incluindo a medição da corrente e potência absorvidas, com a corrente nominal.

Após a realização dos ensaios descritos acima, o motor deverá ser submetido aos seguintes ensaios de tipo e especiais, previstos pela ABNT NBR 7094.

Ensaios de tipo:

- ensaio de conjugado máximo e mínimo
- elevação de temperatura, ocasião em que deverão ser observadas as condições de trabalho dos mancais em regime, quanto a temperatura e ruído.

Neste ensaio, deverá constar a tabela de tempos e temperatura dos diversos pontos do motor (núcleo, bobinas, mancais, saídas de ar, carcaça Tc), medidas por termopares e necessários para se acompanhar a evolução do aquecimento e definir a estabilização térmica de toda a máquina. Os pontos medidos na carcaça e saída de ar deverão ter sua localização precisamente definida e indicada, na mesma folha da tabela através de croquis, a fim de possibilitar verificações posteriores e confrontações com condições reais de operação.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O ensaio deverá ser efetuado pelo método de resistência e pelo método dos detetores de temperatura embutidos, utilizando-se os RTDs especificados e deverão ser fornecidas as respectivas curvas de elevação de temperatura x tempo.

- Ensaio de resistência elétrica a quente.
- Ensaio em vazio incluindo as curvas da potência absorvida e da corrente em função da tensão.
- Ensaio do rotor bloqueado, incluindo as curvas da corrente, potência absorvida e conjugado em função da tensão.

Os ensaios de conjugado máximo e mínimo e do rotor bloqueado poderão ser executados com tensão reduzida, sendo seus valores extrapolados para a tensão nominal levando-se em conta os efeitos da saturação.

Ensaios Especiais:

- Ensaio de vibração.
- Ensaio de nível de ruído, incluindo a medição do nível de ruído dos mancais.
- Ensaio de partida incluindo as curvas do conjugado e da corrente em função da velocidade de rotação.
- Ensaio de tensão no eixo.
- Ensaio em carga incluindo as curvas do rendimento, do fator de potência, da corrente e da rotação em função da potência fornecida.

Verificação do tempo de aceleração em carga, à plena tensão e à 65% da tensão nominal.

Inspeção e Controle de Qualidade:

Os equipamentos e materiais deverão ser submetidos a inspeção durante os ensaios e fabricação, por inspetor da Sabesp, o qual deverá ter livre acesso aos laboratórios, às dependências de fabricação do equipamento, local de embalagem, Tc, bem como o fabricante fornecer pessoal qualificado a prestar informações e executar ensaios.

As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do fabricante.

Se no equipamento e material forem constatados falhas, durante os ensaios, não se eximirá o fabricante da responsabilidade em fornecer o mesmo, na data de entrega prometida. Se o fabricante não cumprir com a data da entrega, estará sujeito às penalidades aplicáveis no caso.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Em especial serão verificados os seguintes aspectos de fabricação e de inspeção:

- Inspeção do material e componentes acabados e semi-acabados recebidos pelo Fornecedor de seus sub-fornecedores;
- Acompanhamento dos processos de fabricação e controle de qualidade desenvolvidos no Fornecedor;
- Inspeção dos componentes acabados;
- Inspeção da pré-montagem e da marcação dos componentes do motor;
- Controle com a análise do processo de líquido penetrante para os rotores de barras soldadas;
- Acompanhamento dos ensaios conforme especificados;
- Verificação da preparação, tratamento, pintura e acabamento das superfícies;
- Fornecimento de fotos, pelo fornecedor, dos principais eventos da fabricação.

5.5.10 Embalagem:

O equipamento deverá ser fornecido completamente montado, com suas partes internas e externas sujeitas a oxidação protegidos por produtos anti-corrosivo atóxico facilmente removíveis.

5.5.11 Transporte:

O equipamento deverá ser transportado horizontalmente e entregue no local designado pela Sabesp.

Os motores devem ser protegidos para embarque normal e armazenagem interna, sem aquecimento, por até 6 meses.

5.5.12 Peças Sobressalentes:

Deverão ser fornecidas, juntamente com o motor devidamente embaladas e protegidas para armazenagem por longos períodos de tempo, as peças sobressalentes a seguir especificadas.

As peças sobressalentes deverão ser submetidas aos mesmos critérios de inspeção que o motor.

Rolamentos:

Deverá ser fornecido por motor, um jogo completo de rolamentos do mesmo tipo utilizado no motor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deverá ser fornecido manual com instruções para substituição dos rolamentos incluindo desmontagem, montagem, armazenamento e plano de lubrificações.

5.5.13 Documentos:

Informações e Documentos a Serem Apresentados Pelo Proponente:

Os seguintes documentos e informações deverão ser apresentados pelo proponente quando da apresentação da sua proposta de fornecimento:

- catálogos e publicações técnico-comerciais do equipamento (em português ou inglês);
- folha de dados gerais do equipamento (em português ou inglês);
- desenho esquemático de instalação e curvas de desempenho antecipadas do equipamento (em português ou inglês);
- curva de conjugado de partida dos equipamentos (em português ou inglês);
- descrição técnica dos equipamentos com suas características construtivas e operacionais que permita o confronto da proposta com as exigências desta Especificação Técnica (em português);
- lista de divergências a esta Especificação, ressaltando os pontos em desacordo e declarando explicitamente a total conformidade dos demais itens em relação a esta Especificação Técnica (em português);
- especificação de pintura (em português);
- plano de roteiro dos ensaios conforme a Especificação Técnica (em português ou inglês);
- cronograma de fabricação, indicando todas as fases do fornecimento;
- outras informações e documentos a critério do proponente.

5.6 PAINEL LOCAL DE CONTROLE (LC)

Cada compressor deve ser fornecido com um painel de controle local separado (LC). Cada LC deve incluir todos os controles para iniciar, parar e operar o compressor, fornecer detecção de defeitos e desligar o compressor caso ocorram defeitos.

O LC deve incorporar todos os recursos necessários para operação apropriada dos compressores. A filosofia de controle deve ser a de operação de segurança contra falhas, isto é, todos os controles e instrumentos devem parar em uma situação de alarme.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O controle deve ser projetado de modo que os compressores não possam operar a menos que o controle seja energizado, nem possam operar com qualquer controle defeituoso. O controle deve ficar alojado em um painel a ser montado na proximidade do compressor.

O painel de controle local deve consistir do seguinte:

Sistema de baixa voltagem: com interruptor principal e relês de sobrecarga do motor para equipamentos auxiliares, tais como válvula de alívio e difusor variável. Além disso, com o relê do termistor (desarmar para conectar aos sensores de temperatura do motor de acionamento) e relê para controle do interruptor principal do motor de acionamento, com fiação elétrica para:

Sistema de Controle: Controlador Lógico Programável com circuito de sobrecarga de corrente para limitar o consumo de energia elétrica do compressor e todos os circuitos de controle necessários para pressão de óleo, temperatura de óleo, limite de oscilação de voltagem e recirculação. Esse Controlador Lógico Programável deve ser fornecido conforme a Especificação Técnica do Projeto de Instrumentação e Controle.

Painel Dianteiro: com as teclas de pressão necessárias com símbolos e lâmpadas rentes com LED para indicação de função, em técnica de diafragma sólido e resistente à sujeira, com indicador de posicionamento para o difusor variável, com horimetro, amperímetro e parada de emergência.

Sistema de baixa voltagem: e de controle montado em um painel de aço, IP54, com ligação elétrica interna.

Faixa terminal para ligação elétrica externa.

Os transmissores para a temperatura de entrada e a pressão diferencial (pressão de descarga) são parte do fornecimento. Os sinais mA daqui são conectados ao controle Mestre. Não são permitidas alterações bruscas de pressão.

Fonte de alimentação: 3×220 V, 60 Hz, 0-terra, 16A

5.7 PAINEL DE CONTROLE PRINCIPAL (MCP)

Deve ser fornecido um painel de seqüenciamento baseado no controlador programável para iniciar e parar compressores automaticamente e fornecer controle de pressão do ar na descarga.

O sistema de seqüenciamento deve oferecer pressão na descarga com todos ou quaisquer compressores em serviço. O ponto de ajuste de pressão de descarga deve ser fixado ao longo de um determinado limite. A entrada do ponto de ajuste remoto deve ser um sinal 4-20 mA DC correspondente ao limite de controle.

A frente do painel deve possuir um seletor de prioridade para cada compressor que deve selecionar a seqüência de início dos compressores. O botão de ajuste

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

do ponto de ajuste local e o interruptor para o controle local ou remoto, também devem estar localizados na porta do painel.

O MCP deve possuir indicação luminosa de estado conforme segue, para cada compressor:

1. Compressor em Remoto
2. Compressor ligado
3. Alarme Comum

O controlador principal de seqüência, via controlador programável interno, deve receber o sinal de pressão principal de ar 4-20 mA, que solicita mais ou menos ar. O controlador deve levar os compressores para dentro e fora de linha e aumentar/diminuir a capacidade do compressor em linha, baseado na lógica de controle padrão do Fabricante. O resultado sendo aumento/diminuição gradual do ar através de todo o limite dos compressores em linha. No caso de uma falha do compressor, o próximo compressor na seqüência de início pré-selecionada deve entrar em linha.

Esse Painel de Controle Principal deve ser fornecido conforme a especificação geral do projeto elétrico.

5.8 INSTRUMENTAÇÃO

Os componentes de instrumentação devem ser fornecidos pelo Fabricante do Compressor. Estes componentes devem ser montados no skid do compressor na medida do possível, com todas as conexões elétricas trazidas até os terminais do painel de controle local, ou até uma caixa de junção localizada no skid do compressor.

A instrumentação deve incluir, no mínimo:

a. Manômetro de Pressão Diferencial do Filtro de Ar de Entrada
b. Sensor de Alta Temperatura do Ar de Entrada (recirculação)
c. Sensor Indicador de “Surge”(monitor de “surge”)
d. Sensor de Alta Temperatura do Óleo
e. Medidor de Temperatura do Óleo
f. Sensor de Baixa Pressão do Óleo
g. Manômetro do Óleo
h. Indicador de Pressão Diferencial do Filtro de Óleo
i. Sensor de vibração do motor e do eixo/impeler do compressor.
j. Válvula de Água Termostática Automática para o Resfriador de Óleo.
k. Transmissor de Posição do Difusor Variável 4-20 mA.

6 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

7 INSPEÇÃO E TESTES

Cada compressor deve ser testado na fábrica para determinar suas características mecânicas e aerodinâmicas em relação a toda a faixa operacional de desempenho, de maneira a certificar toda a faixa de desempenho, conforme especificado e de acordo com os requisitos de aplicação do VDI 2045. Os resultados do teste devem ser relatados de acordo com este código.

O teste poderá ser testemunhado por representantes da SABESP, ou por uma empresa de testes independente. O teste deve incluir determinação do limite de “surge” e verificação dos pontos de garantia; o formato das curvas características deve ser certificado pelo Fabricante do Compressor.

Os níveis de vibração devem ser registrados dentro do limite de 10 – 1000 Hz de freqüência.

As medições de ruído devem ser feitas de acordo com ISO 3744, Métodos de Engenharia em Grandes Ambientes.

Os relatórios devem ser preparados pelo Fabricante do Compressor e devem apresentar os cálculos de acordo com VDI 2045, e curvas de desempenho completas mostrando a capacidade, pressão e consumo em kW.

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8 GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho:

Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 5 desta Especificação Técnica.

9 DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10 DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE CAPACIDADE 18 T0N.

ET-BAR-CC-M-5002
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE CAPACIDADE 18 TON.

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento da **Ponte Rolante** (completa trolley e talha) e seus acessórios a serem instalados, para montagem e manutenção de equipamentos, no **Novo Edifício dos Compressores** a ser construído na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Uma (01) ponte rolante para montagem e manutenção dos compressores com as seguintes características operacionais:

- Capacidade:	18 ton
- Vão:	13,00 m
- Altura de içamento:	10,00 m
- Caminho de Rolamento:	38,00 m
- Velocidades:	
- elevação	5/0,5 m/min.
- direção (carro)	14/1,4 m/min
- translação (ponte)	30/3 m/min

Sistema de controle de velocidades a través de inversores de frequência.

O equipamento a ser fornecido apresentará as seguintes características:

- Ponte rolante de uma viga, com talha elétrica e comando por botoeira pendente;

- A translação da ponte será efetuada através de conjunto motor-redutor;

- A translação da talha será efetuada através de um carro (trolley) motorizado, de baixa altura própria;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- O acionamento de içamento será feito através de um motor-freio, que em caso de interrupção de energia, será frenado automaticamente;

- Todos os movimentos serão dotados de chaves-limite, em ambos os sentidos, com funcionamento regulável;

- A talha deverá ser equipada com um mecanismo motorizado de levantamento de precisão.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- Ponte rolante, completa, com todos os motores elétricos e comando por controle remoto;

- Vigas de rolamento com os trilhos, batentes e sistema de fixação, inclusive chumbadores em excesso para cobrir perdas e danos;

- Sistema de alimentação elétrica e aterramento;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- O fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o conjunto fornecido por um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;

- Todos os eletrodos necessários à montagem;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;

- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação;

- Caixa de terminais, com terminal para aterramento e conectores;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção, e
- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

O projeto e fabricação das pontes rolantes deverão atender às normas NBR-8 400 da ABNT, “Cálculo de Equipamento para Levantamento e Movimentação de Carga” ou como alternativa, as normas CMAA-70 “Specifications for Electric Overhead Traveling Crannes” ou equivalente.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISE -	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeénne de la Manutention
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

A Ponte e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das pontes rolantes e acessórios especificados se dará no novo edifício dos compressores, tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico do Edifício dos Compressores.

BAR-CC-H-5001 a 5007

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.3.1 Ponte Rolante

A ponte rolante será fabricada com vigas de construção soldada, com o emprego de perfis de aço estrutural ASTM A-283-D.

A flecha máxima admissível deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

A estrutura da ponte rolante será constituída da viga principal e das vigas de cabeceira.

As estruturas deverão ser convenientemente subdivididas em função das condições de transporte e serão montadas por meio de placas de junção.

Para acesso à viga principal da ponte, deverá ser instalada escada do tipo marinheiro.

As rodas serão de aço forjado, flange duplo, conforme ASTM A-148 ou ASTM A-504 respectivamente, com rolamentos e flanges tratados termicamente. Os mancais serão tipo rolamento, autocompensados, lubrificados com graxa.

As estruturas suportes das rodas deverão ser equipadas com sapatas, a fim de possibilitar a manutenção dos órgãos de rolamento, e equipadas com suportes de segurança que impeçam uma queda superior a 25 mm, em caso de quebra de um eixo.

Em cada extremidade da viga cabeceira deverão ser instalados limpa-trilhos.

O acionador da ponte será motor elétrico com redução e tensão de acionamento em 440 V. O redutor será tipo caixa de engrenagens, fabricado conforme as normas AGMA, lubrificado em banho de óleo. O aumento da temperatura do óleo lubrificante não excederá a 40^{o}C a temperatura ambiente. As engrenagens serão cilíndricas, helicoidais e estarão arranjadas de modo a distribuir uniformemente os esforços em ambos os trilhos. A transmissão será de suficiente rigidez para evitar qualquer deformação perceptível em quaisquer dos extremos da ponte quando a carga está concentrada em uma das extremidades. Um sistema de coroa e pinhão completará o sistema de transmissão.

Os sistemas de lubrificação deverão ser centralizados e manuais, e serão conectados a todos os pontos lubrificados a graxa. Um sistema atenderá o carro e outro à ponte rolante.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.2 Carro

A ponte terá um carro, do tipo carro talha, sustentado e guiado sob a viga principal. O carro conterá o equipamento de elevação. O sistema é sustentado em estrutura de perfis de aço carbono, apoiado em quatro rodas dimensionadas conforme DIN 15046, que se deslocam sobre os trilhos montados nas vigas principais.

O equipamento de elevação consiste em estrutura fixada em duas polias que conduzem dois cabos de aço enrolados em tambor de ferro fundido ou chapas soldadas de aço estrutural, acoplado ao conjunto motor redutor de içamento do gancho. A regulagem dos comprimentos dos cabos de aço será feita mediante uma terceira polia idêntica às duas anteriores.

O tambor de enrolamento do cabo será conforme DIN 4130.

Os cabos de aço deverão ser do tipo pré-formados, de alta flexibilidade e resistência e deverão ser lubrificados antes de sua montagem no tambor. O material será de aço carbono polido e possuirá limite de ruptura mínimo de 1800 a 2000 N/mm2.

Os terminais, suporte e outros dispositivos de fixação dos cabos serão zincados.

O gancho será tipo “simples”, conforme DIN 687, em aço forjado, e possuirá rolamento axial para giro.

Será previsto um sistema de acionamento manual de emergência para o mecanismo de elevação, para ser utilizado em caso de falta de energia, dotado de um sistema de travamento que impeça o funcionamento elétrico, quando o mesmo estiver acionado.

5.3.3 Freios

Tanto a ponte quanto o carro estarão munidos de freios tipo eletromagnéticos.

A capacidade de frenagem de todos os freios, para ambos sentidos, será pelo menos igual a 150% (cento e cinqüenta por cento) do conjugado a plena carga dos respectivos motores. Os freios serão projetados para poder executar pelo menos 150 (cento e cinqüenta) manobras por hora.

O mecanismo de elevação possuirá três freios:

- O primeiro atuará como freio de parada e sustentação;

- O segundo atuará como freio de segurança, quando for acionada a chave de parada de emergência, quando for desligada a chave magnética principal, quando for desligado o disjuntor geral ou em caso de falta de energia;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- O terceiro, de carga do mecanismo de elevação, será baseado no princípio da operação de correntes de Foucault, que impeça o motor atingir sobrevelocidades inadmissíveis.

Para o motor do mecanismo de translação da ponte serão previstos dois freios, sendo um de parada e outro de frenagem progressiva.

5.3.4 Alimentação Elétrica

Tensão de alimentação disponibilizada em tomada trifásica, de tensão nominal 440V.

A alimentação da ponte deverá ser feita com cabo tipo Festoon.

Os motores deverão ser trifásicos, de rotores tipo gaiola, com tensão nominal de 440 V, grau de proteção IPW55, classe de isolação F, sobre-elevação B, regime de serviço S4, Fator de Serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, tipo fechado, com potência adequada aos requisitos operacionais, deverão possuir resistência de aquecimento e proteção térmica através de relé térmico.

Caso o motor seja acionado por inversor de freqüência, o motor deverá possuir construtivo adequado para funcionamento sob este tipo de partida.

Todos os elementos de controle e proteção elétricos deverão ser alojados em um quadro de controle com grau de proteção IP-54 (minimo), adequadamente localizado.

A caixa de conexão com alimentação deverá ser de 12MSG para a estrutura e 14MSG para a chaparia, grau de proteção IP54.

5.3.5 Entrada e Proteção Geral

Deverá ser instalado, na estrutura das pontes, um armário de proteção geral, contendo uma chave seccionadora tripolar, um conjunto de fusíveis de entrada e um supervisor trifásico, que deverá atuar quando ocorrer queda de tensão ou falha de fase, desligando o contador geral.

Os motores elétricos de movimentos deverão ser protegidos contra curto-circuito e sobrecarga através de fusíveis, pelos conversores de freqüência e por relés de sondas térmicas que, quando atuados, deverão desligar o respectivo movimento.

5.3.6 Comando

O comando das pontes será através de botoeira pendente ao carro talha, com botões para o controle dos movimentos, chave liga – desliga e emergência. A botoeira será fabricada em poliester – proteção IP.65. Será fixada ao carro através de cabos extra-flexíveis, juntamente com cabo de aço, de forma a evitar a tração do cabo de comando e a desconexão do mesmo.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.7 Proteções e Segurança

a) Limites de fim de curso

Deverão ser instaladas duas chaves de fim de curso, reguláveis na altura, para limitar as posições inferior e superior do gancho.

Deverão ser instaladas também chaves de fim de curso para limitar os deslocamentos horizontais dos equipamentos nas extremidades dos trilhos (para a talha e para a ponte).

b) Batentes

Os batentes serão coxins de borracha vulcanizada, limitando os movimentos extremos da talha a da ponte.

c) Chaves de emergência

Serão previstas duas chaves de parada de emergência para todas as operações e movimentos da ponte.

d) Dispositivos de sobrecarga.

Os motores dos sistemas de translação e içamento serão equipados com dispositivos de proteção de sobrecarga e curto circuito, compatíveis com as potências dos acionadores.

e) Dispositivo de cabo frouxo no sistema de içamento

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA AR ÓLEO DOS SOPRADORES

ET-BAR-CC-M-5003
REVISÃO 01

JULHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA AR ÓLEO DOS SOPRADORES.

1. OBJETIVO

Este documento reúne as informações e fixa as condições técnicas mínimas que caracterizam o fornecimento de serviços, materiais e equipamentos necessários à reabilitação e modernização do **sistema ar / óleo dos sopradores de ar** instalados na ETE Barueri, da SABESP.

2. GENERALIDADES

Esta especificação visa agrupar as condições e recomendações técnicas básicas a serem seguidas nas atividades necessárias ao cumprimento do seu objetivo

Todas as atividades deverão ser executadas de acordo com a presente especificação e em consonância com as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, e só deverão ser iniciadas com todos os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas etc.) necessários para garantir a boa execução das mesmas e para prosseguir até sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COMPRESSÃO DE AR EXISTENTE NA ESTAÇÃO

A ETE Barueri possui 4 (quatro) soprados de ar, instalados dentro de um prédio. As máquinas se encontram no pavimento térreo do edifício, na elevação 722,85 m.

Os sopradores possuem as seguintes características:

- quantidade: 4
- marca / modelo do soprador: ROOTS HU-S42
- marca / modelo do acionamento elétrico: BBC QOGh 560 ib 2
- potência do acionamento elétrico: 3.550 cv
- tensão nominal: 6.600 V
- fator de potência a plena carga: 0,91
- fator de serviço: 1,00
- rotação de operação: 3.584 rpm
- capacidade de admissão: 121.371 m^3/h (ver notas 1 e 2)
- temperatura de descarga: 102 ^{0}C (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- pressão relativa de admissão (na entrada do soprador): - 142 mm H_2O (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- pressão relativa de descarga (na saída do soprador): 0,766 kg/cm^2 (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- eficiência do soprador: 81,4 % (ver notas 1, 2, 3 e 4)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- potência no eixo do soprador: 2.510 kW (ver notas 1, 2, 3 e 4)

    - nota 1 – pressão barométrica absoluta considerada: 0,944 kg/cm^2
    - nota 2 – temperatura de admissão considerada: 32 ^{0}C
    - nota 3 – umidade relativa: 58 %
    - nota 4 – abertura do guide vane do soprador considerada: 90^0

4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA AR / ÓLEO DOS SOPRADORES

O sistema ar / óleo encontra-se no pavimento inferior ao dos sopradores, na elevação 717,90 m.

O sistema ar óleo é necessário para abastecer a rede hidráulica que operar (hidraulicamente) a válvula de descarga (42”) e a válvula de alívio (14”) de cada um dos 4 sopradores.

Os equipamentos principais que compõem o sistema ar / óleo são:

- dois compressores de ar;
- um resfriador do ar, na linha de ar que deriva do compressor;
- um vaso (ou tanque), para armazenamento de ar pressurizado;
- um tanque de óleo, atmosférico, para coleta do óleo de retorno do circuito;
- um sistema de bombeamento do óleo constituído por duas bombas;
- um vaso (ou reservatório) de ar / óleo para armazenamento da energia de pressão no óleo;
- filtros, válvulas de bloqueio, válvulas de segurança etc.

No vaso (ou reservatório) de ar / óleo existem os seguintes bocais:

- entrada de ar pressurizado proveniente do próprio compressor;
- entrada de óleo pressurizado proveniente de um sistema de bombeamento de óleo;
- saída do óleo para alimentação da rede hidráulica.

A capacidade do vaso (ar/óleo) deve ser suficiente para 2 ciclos completos de operação das 2 (duas) válvulas de cada um dos 4 compressores.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

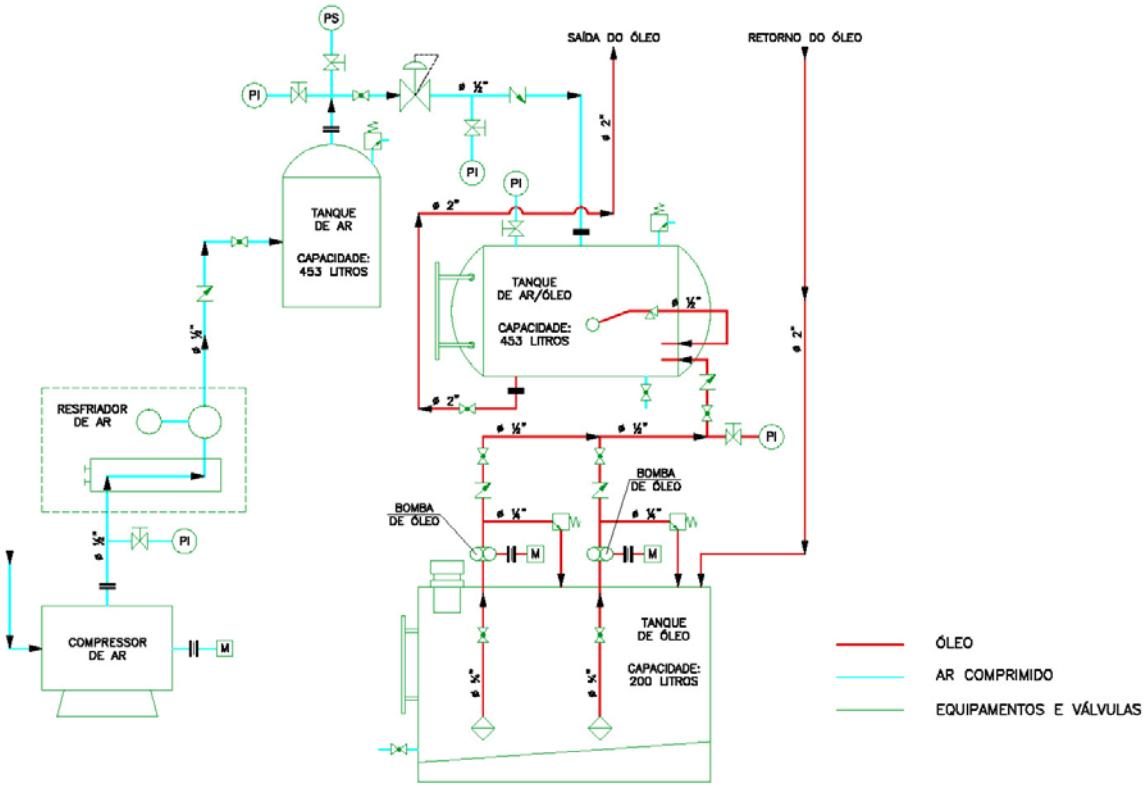


Ilustração 01 – Fluxograma do sistema ar óleo

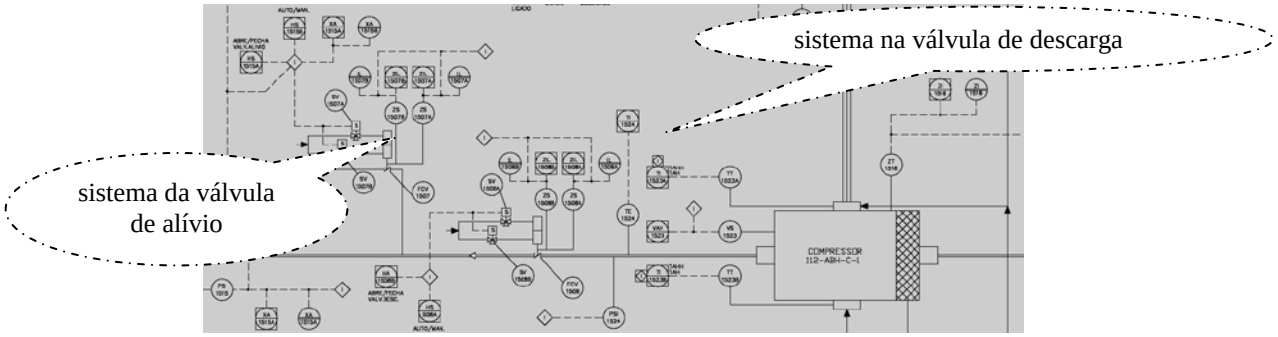


Ilustração 02 – Fluxograma de automação de um soprador

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 03 – Sistema ar / óleo

Ilustração 04 – Sistema ar / óleo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

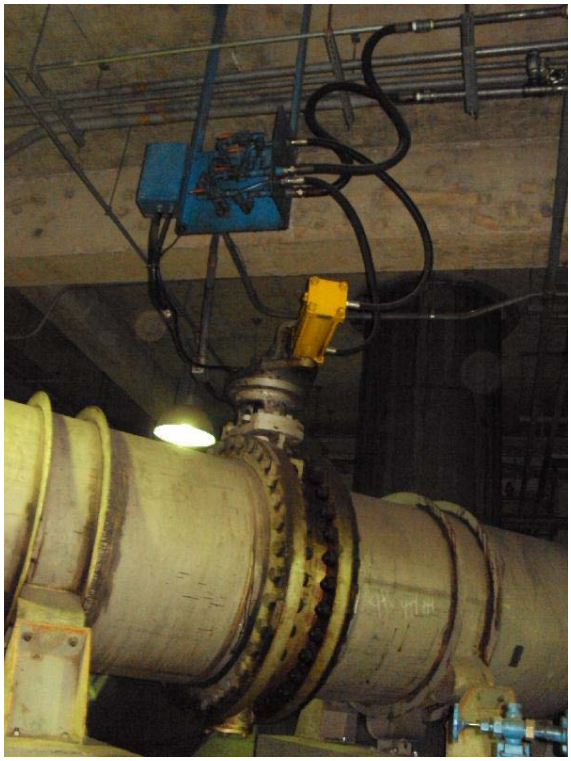


Ilustração 05 – Acionamento hidráulico na linha de descarga

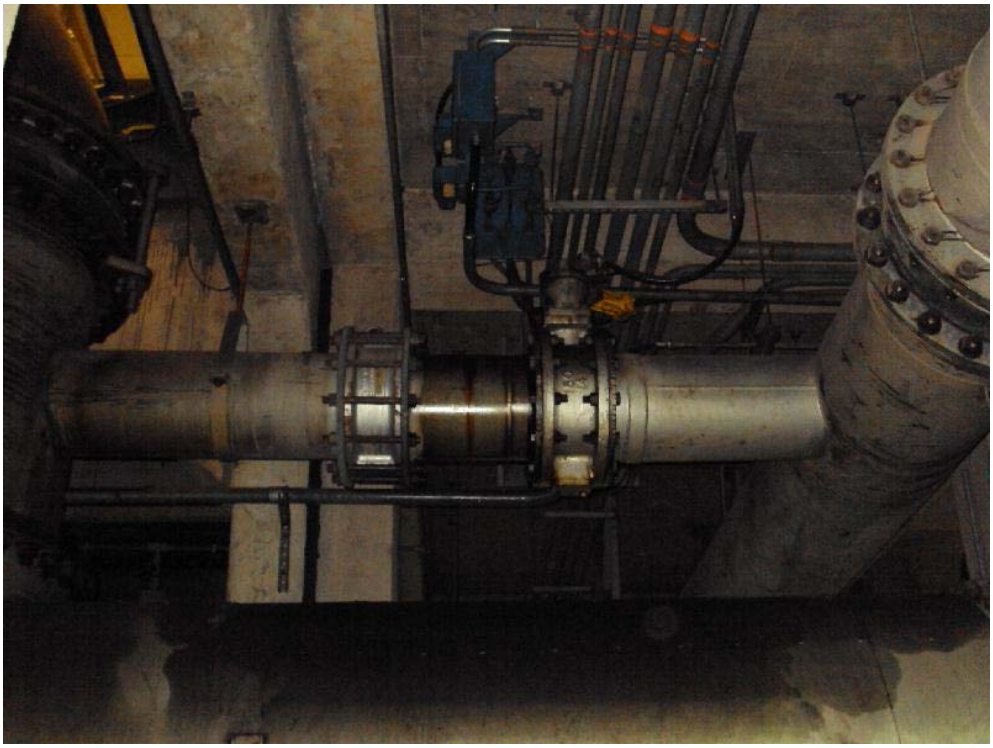


Ilustração 06 – Acionamento hidráulico na linha de alivio

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Esquema Hidráulico do Sistema Ar Óleo–ROOTS DRESSER-JJ-196-B-J-2005
- Unidade de Força - Sistema Ar Óleo – ROOTS DRESSER - JJ-196-B-J-2000
- Unidade de Força - Sistema Ar Óleo – ROOTS DRESSER - JJ-196-B-J-2001
- Painel par Válvulas - Sistema Ar Óleo – ROOTS DRESSER - JJ-196-B-J-2003
- Cálculo do Sistema Ar Óleo – ROOTS DRESSER –JJ-196-B-CA-653

6 DESCRIÇÃO DO ESCOPO DE REABILITAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA AR / ÓLEO DOS SOPRADORES DE AR INSTALADOS

6.1 ASPECTOS GERAIS

Devido à impossibilidade de parada operacional para readequação sistema ar/óleo existente deverá ser inteiramente substituído.

O novo sistema a ser instalado deverá estar completo, mantendo o critério funcional do existente, ou seja, com duas bombas e dois compressores de ar.

Os sistemas de válvulas também manterão o mesmo critério funcional do existente, ou seja, em cada um dos circuitos haverá:

- acionamento do atuador pneumático para cada uma das 4 (quatro) válvulas de descarga;
- acionamento do atuador pneumático para cada uma das 4 (quatro) válvulas de alívio.

O novo sistema deverá ainda apresentar a seguinte instrumentação mínima:

- medidor / indicador de nível para o reservatório ar /óleo;
- medidor / indicador de pressão para o reservatório ar /óleo;
- medidor / indicador de pressão para o reservatório de ar;
- pressostato (H/L) para o reservatório de ar;
- medidor / indicador de nível para o reservatório de óleo;
- sistemas de monitoramento das seguintes variáveis:
    - nível do reservatório ar /óleo;
    - pressão do reservatório ar /óleo;
    - pressão do reservatório de ar;
    - nível do reservatório de óleo;
    - situação operacional do compressor de ar (ligado / desligado / em automático / em manual);
- outros componentes que no conceito do proponente, seja indispensáveis.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

6.2 SERVIÇOS

Eliminação de qualquer ponto de vazamento de óleo nos circuitos de interligação ente o novo sistema e eventuais conexões existentes.

6.3 OUTROS

O fornecimento também incluirá os itens abaixo relacionados, cujo custo deverá estar incluso nos preços informados na proposta:

- especificação técnica detalhada dos componentes propostos para reabilitação e modernização do sistema;
- transportes, alimentação, hospedagem, EPI / EPC de todo o pessoal empregado;
- fornecimento, em caráter provisório, de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e dispositivos especiais necessários para a realização do objeto desta especificação;
- treinamento de operação e manutenção para os técnicos da SABESP.

- Laudos em conformidade com a NR.13

Durante a execução do serviço, será de responsabilidade da Contratada sob orientação da SABESP:

- desmontagem e retirada do sistema ar-óleo atual;
- movimentação de todo material e equipamento necessário à execução da montagem;
- manutenção da limpeza do local do serviço, compreendendo neste caso a drenagem das águas e óleos e/ou provenientes da própria execução dos serviços;
- coleta, transporte e disposição final, de acordo com as exigências legais, de todo resíduo sólido ou líquido gerado, como água, óleos, óxidos, pigmentos etc.;
- remoção de toda sucata para local a ser definido pela SABESP;
- providências para evitar a emissão de poeiras e contaminantes durante a execução do jateamento e pintura.

Deverão ser observados ainda os seguintes requisitos:

- elementos de fixação como porcas, parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304 e travados quimicamente, observando-se nestes casos as orientações do fabricante do produto utilizado;
- todo material empregado deverá, antes de sua aplicação, ser apresentado à fiscalização da SABESP;
- todo material, revestimento, proteção superficial e/ou pintura danificada, quer por acidente ou por necessidade inerente à própria execução do serviço, deverá ser prontamente reconstituído pela Contratada.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os componentes mecânicos deverão ser submetidos a testes de pressão e/ou estanqueidade.

Durante a execução dos testes deverão ser tomados os cuidados necessários a fim de evitar a introdução de matérias estranhas nos instrumentos.

O método sugerido para os testes deverá ser definido pela contratada.

Manômetros de pressão devem ser calibrados pelo sistema *dead weight*. Os testes registrados para manômetros de pressão devem ficar entre 50 - 80% da escala completa.

7. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

10. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

11. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO FORÇADA DE CADA SOPRADOR

ET-BAR-CC-M-5004
REVISÃO 01

JULHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO FORÇADA DE CADA SOPRADOR

1. OBJETIVO

Este documento reúne as informações e fixa as condições técnicas mínimas que caracterizam o fornecimento de serviços, materiais e equipamentos necessários a reabilitação e modernização do **sistema de lubrificação forçada** de cada um dos sopradores de ar instalados na ETE Barueri, da SABESP.

2. GENERALIDADES

Esta especificação visa agrupar as condições e recomendações técnicas básicas a serem seguidas nas atividades necessárias ao cumprimento do seu objetivo

Todas as atividades deverão ser executadas de acordo com a presente especificação e em consonância com as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, e só deverão ser iniciadas com todos os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas etc.) necessários para garantir a boa execução das mesmas e para prosseguir até sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COMPRESSÃO DE AR EXISTENTE NA ESTAÇÃO

A ETE Barueri possui 4 (quatro) soprados de ar, instalados dentro de um prédio. As máquinas se encontram no pavimento térreo do edifício, na elevação 722,85.

Os sopradores possuem as seguintes características:

- quantidade: 4
- marca / modelo do soprador: ROOTS HU-S42
- marca / modelo do acionamento elétrico: BBC QOGh 560 ib 2
- potência do acionamento elétrico: 3.550 cv
- tensão nominal: 6.600 V
- fator de potência a plena carga: 0,91
- fator de serviço: 1,00
- rotação de operação: 3.584 rpm
- capacidade de admissão: 121.371 m^3/h (ver notas 1 e 2)
- temperatura de descarga: 102 ^0C (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- pressão relativa de admissão (na entrada do soprador): - 142 mm H_2O (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- pressão relativa de descarga (na saída do soprador): 0,766 kg/cm^2 (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- eficiência do soprador: 81,4 % (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- potência no eixo do soprador: 2.510 kW (ver notas 1, 2, 3 e 4)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- nota 1 – pressão barométrica absoluta considerada: 0,944 kg/cm^2
- nota 2 – temperatura de admissão considerada: 32 ^{0}C
- nota 3 – umidade relativa: 58 %
- nota 4 – abertura do guide vane do soprador considerada: 90^0

Cada um dos sopradores possui um sistema de lubrificação forçada, montado sobre skid metálico, instalado no subsolo do edifício, na elevação 717,90 m, na mesma posição em planta que o respectivo motor do soprador.

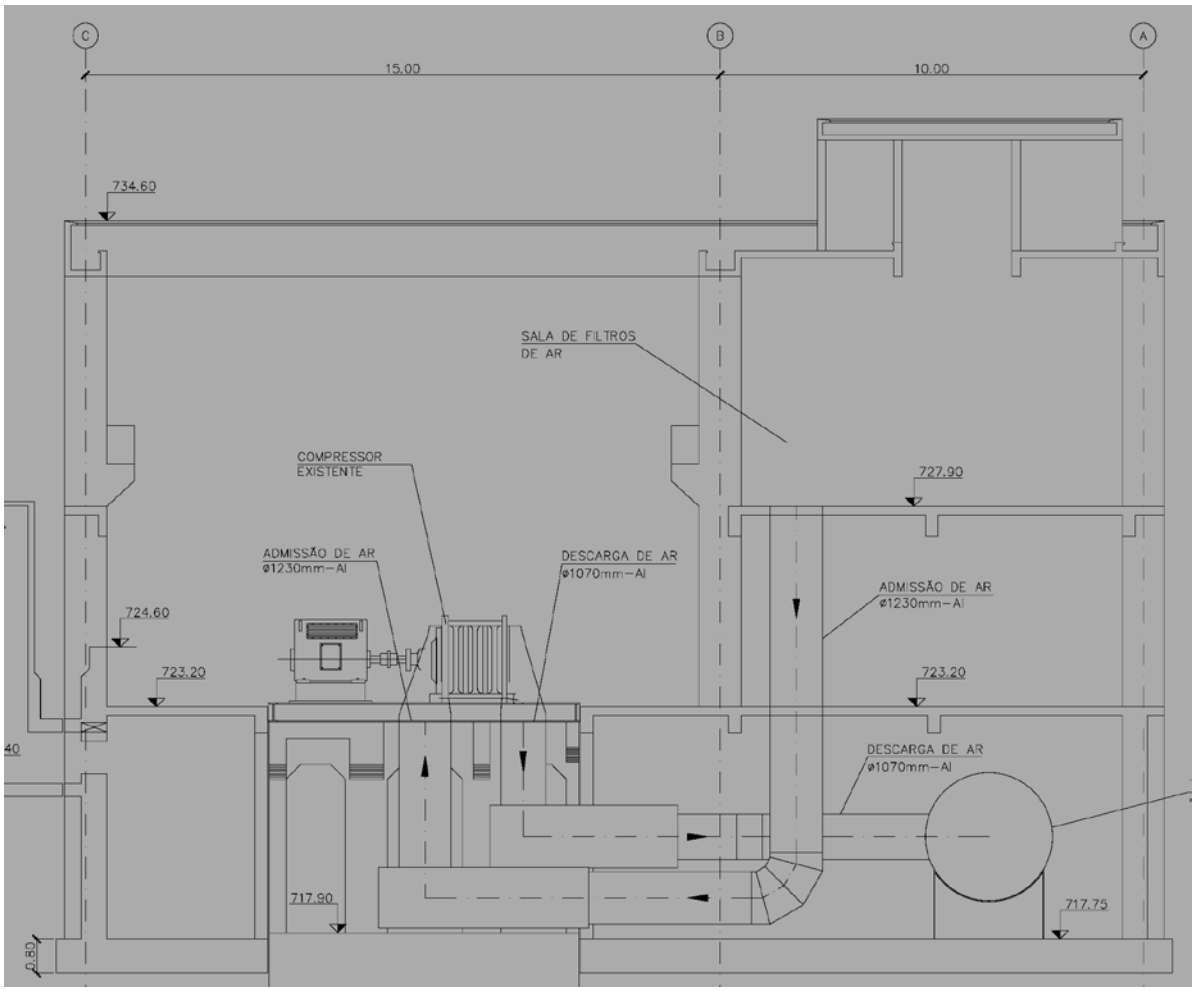


Ilustração 01 – Corte do prédio dos sopradores (mostrando o subsolo – elevação 717,90 m)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

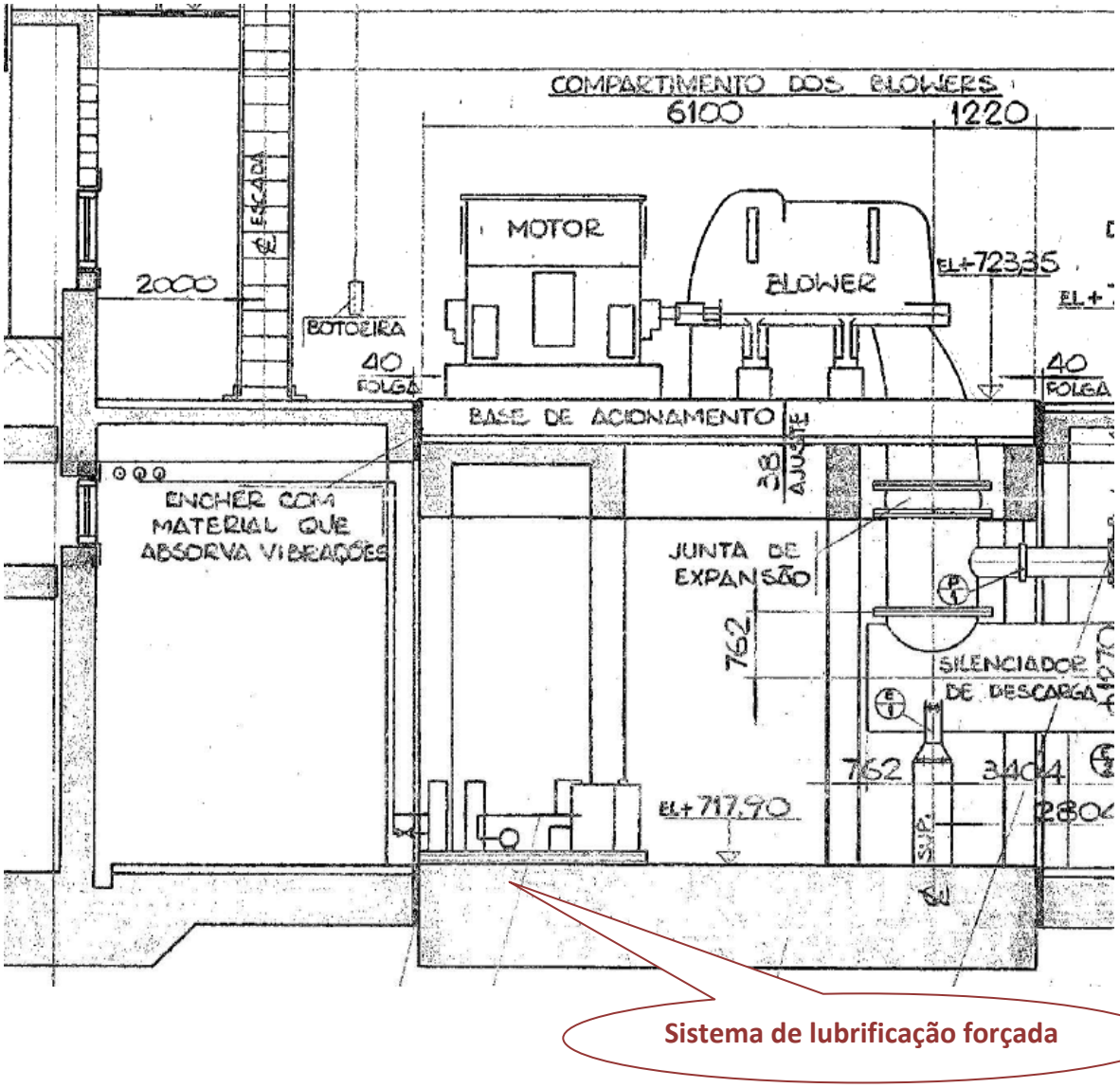


Ilustração 02 – Corte do prédio dos sopradores mostrando o sistema de lubrificação forçada existente

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

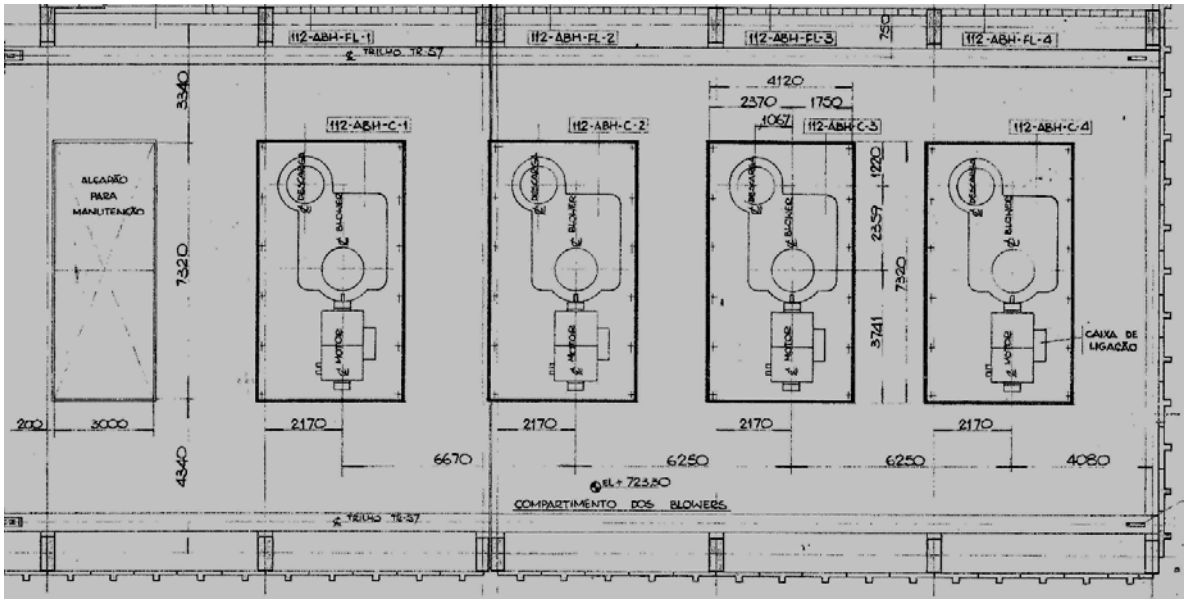


Ilustração 03 – Planta do prédio dos sopradores mostrando a distribuição das quatro máquinas

4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO FORÇADA DOS SOPRADORES

O sistema de lubrificação forçada abastece a rede de óleo de lubrificação consumido pelos mancais dos compressores e dos motores.

Os principais equipamentos que compõem este sistema são:

- um tanque atmosférico, para coleta do óleo de retorno (instalado no skid do subsolo)
- um sistema de bombeamento auxiliar, com bombas de deslocamento positivo (instalado no skid do subsolo)
- um resfriador do óleo, a água, tipo shell tube, com tubos de 3/8” de diâmetro, com capacidade para manter a temperatura do óleo ate 120 ^{0}F (instalado no skid do subsolo)
- filtros de óleo com capacidade par reter partículas maiores que 10 microns, e perda máxima de pressão de 5 psi, sendo cada filtro dimensionado para atender a vazão total de óleo
- tubulações ASTM A 312, TP 304, sendo:
    - linha de suprimento = 1 1/4”, sch 40
    - linha de sucção = 2”, sch 10
    - linha de drenagem = 3”, sch 10
- válvulas de bloqueio, válvulas de segurança etc.
- um sistema de bombeamento principal, com bomba Viking, acionada pelo eixo do soprador (instalado no pavimento térreo acoplado ao soprador)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Conforme os dados do fornecedor a vazão necessária de óleo de lubrificação de cada conjunto soprador / motor é a seguinte

Equipamento	Tipo de mancal	Quantidade de mancais	Potência perdida por mancal HP	Potência perdida total HP	Óleo por mancal GPM	Óleo total GPM
Soprador	Normal	2	7,3	14,6	3,5	7,0
Soprador	Escora	1	6,6	6,6	4,4	4,4
Motor	Normal	2	6,7	13,4	2,4	4,8
Total				**34,6**		**16,2**

Conforme os dados do fornecedor:

- a quantidade de calor gerado em cada conjunto soprador / motor = 88.057 BTU/h.
- a capacidade mínima da bomba de óleo em cada conjunto soprador / motor = 21 GPM.
- o tipo de óleo usado é o Shell Tellus 32” (190 SUS a 100 ^{0}F)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

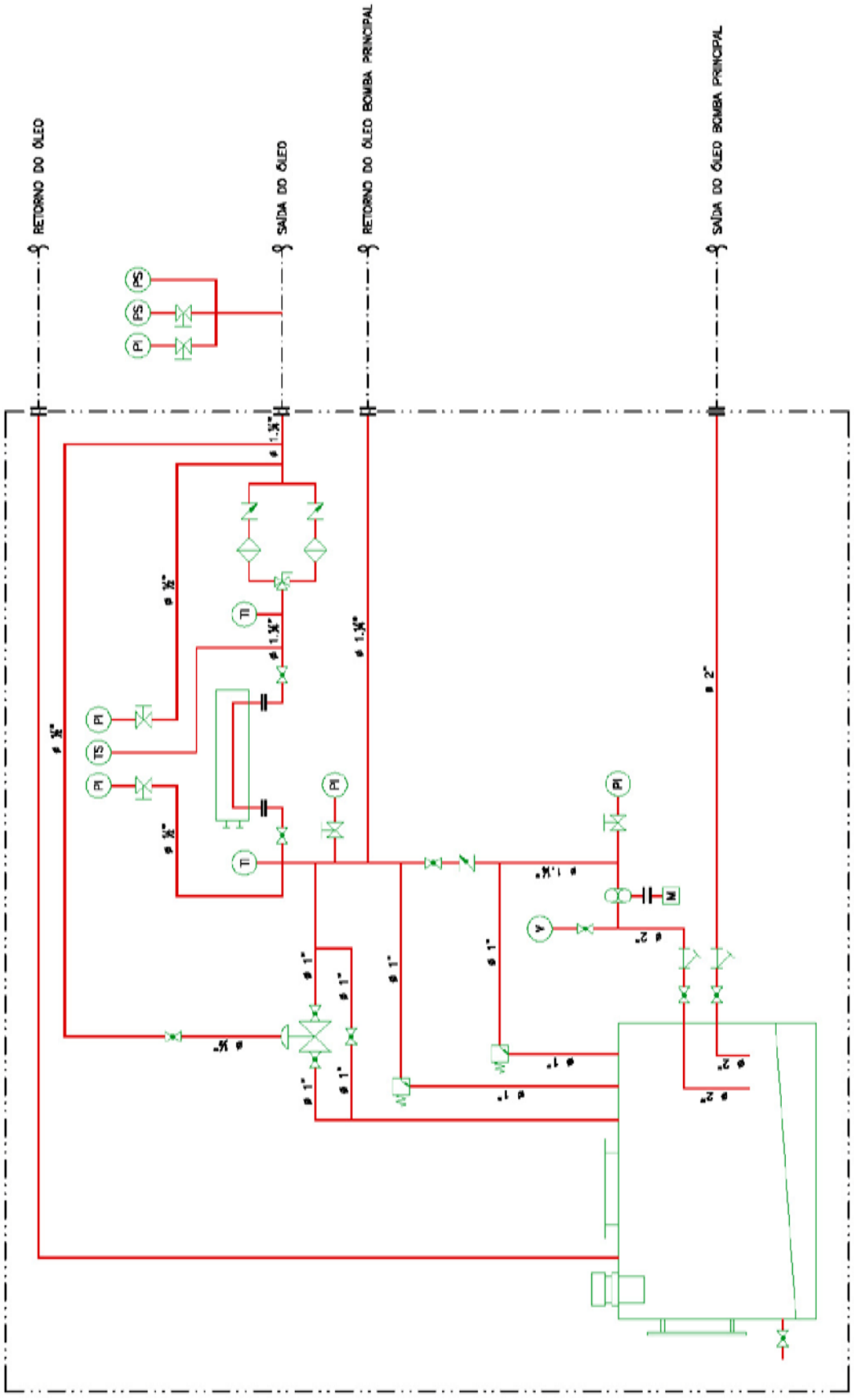


Ilustração 04 – Fluxograma de um sistema de lubrificação forçada

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

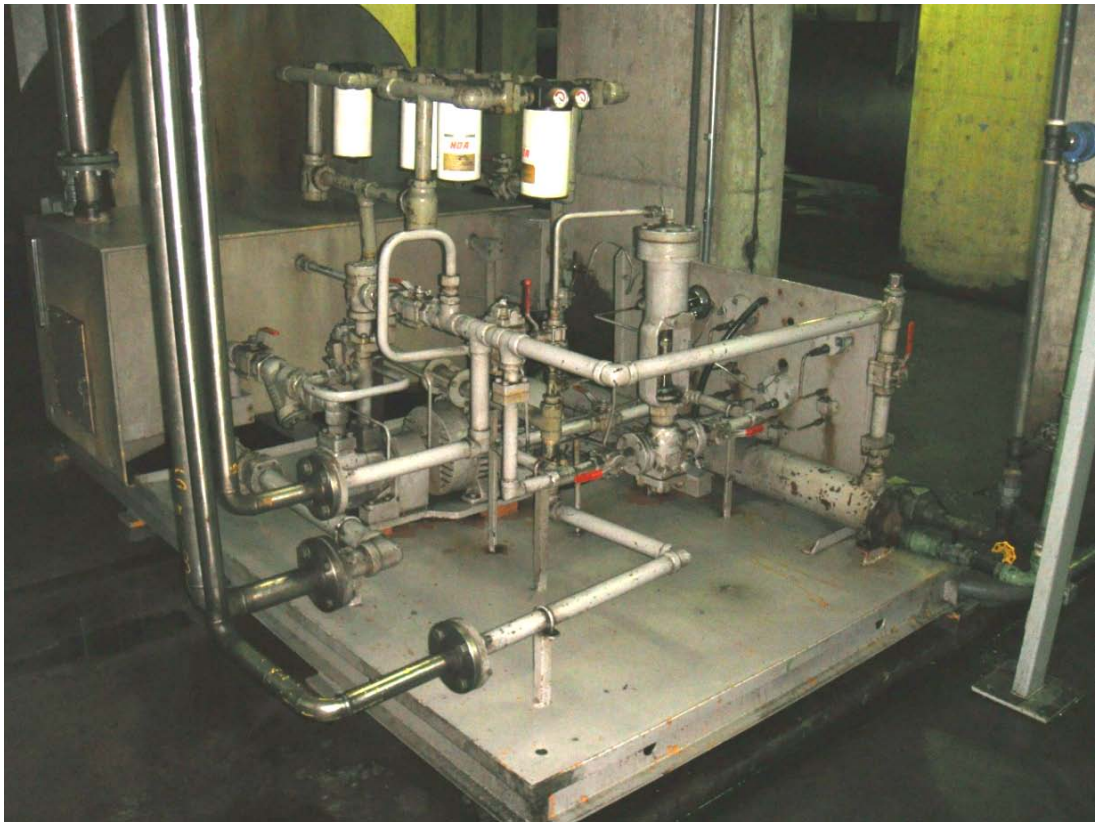


Ilustração 05 – Skid do sistema da lubrificação forçada instalado no subsolo do prédio

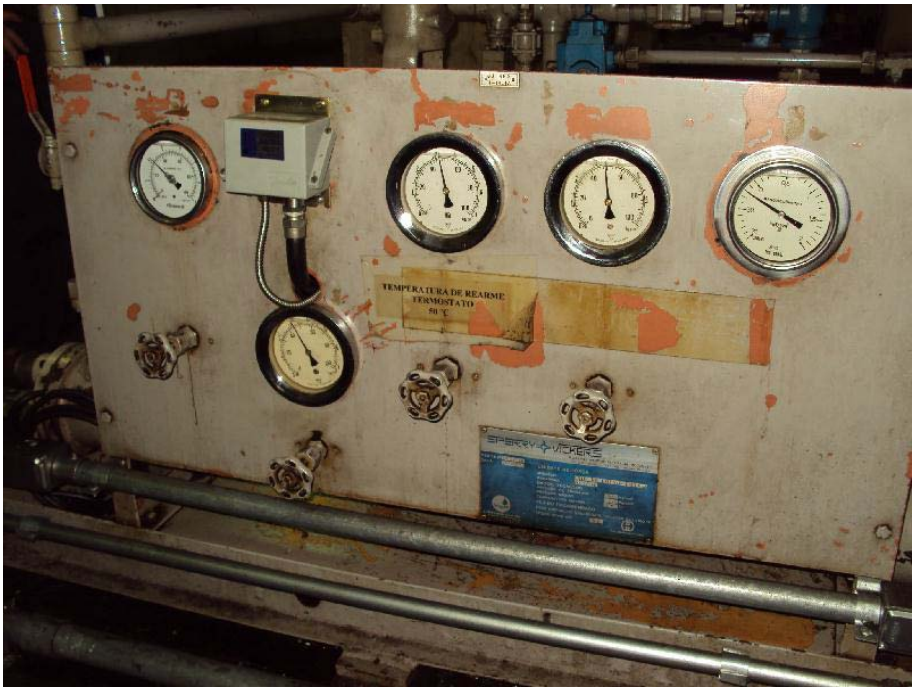


Ilustração 06 – Skid do sistema da lubrificação forçada – Painel

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 07 – Bombeamento principal do sistema de lubrificação acionado pelo eixo do compressor

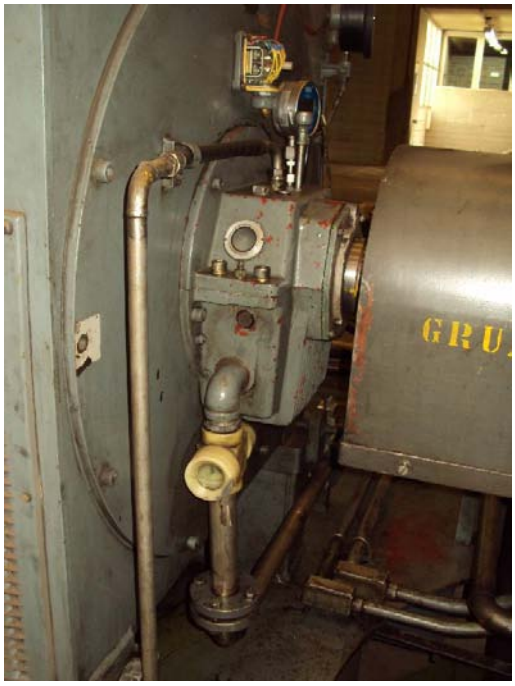


Ilustração 08 – Lubrificação dos mancais no acoplamento soprador / motor

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ilustração 09 – Lubrificação dos mancais do motor

Ilustração 10 – Distribuição das máquinas no pavimento térreo do edifício - elevação 722,85 m

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- D 209/B 15 M 041 - rev. B – Fluxograma do Sistema de Lubrificação Forçada (DRESSER 1980)
- D 209/B 15 M 038 - rev. D – Unidade de Força do Sistema de Lubrificação Forçada (DRESSER 1980)
- D 209/B 15 M 039 - rev. C – Unidade de Força do Sistema de Lubrificação Forçada (DRESSER 1980)
- C 209/B 15 M 009 - rev. B – Cálculo do Sistema de Lubrificação Forçada (DRESSER 1980)
- C 209/B 15 M 010 - ver. C – Cálculo do Sistema de Água para Refrigeração (Dresser 1980)

6. DESCRIÇÃO DO ESCOPO DE REABILITAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO FORÇADA

O escopo do fornecedor abrange a fabricação, transporte, instalação e teste de 1 (um) sistema de lubrificação forçada completo para cada uma das 4 (quatro) máquinas.

A instalação deverá ser feita no pavimento térreo do edifício (elevação 722,85 m), dentro dos seguintes critérios.

- Posicionamento
    - Sugerido pelo fornecedor, e sujeito à aprovação da SABESP, sendo o mais próximo possível do respectivo conjunto soprador / motor, em local que não interfira com a circulação de pessoas e no acesso aos componentes chaves do conjunto.

- Arranjo do sistema
    - Projetado pelo fornecedor e sujeito à aprovação da SABESP.

- Possível aproveitamento de trechos de tubulação existente
    - Avaliado pelo fornecedor e sujeito à aprovação da SABESP.

- Necessidade de visita à estação para elaboração da proposta.

7. REQUISITOS GERAIS

O fornecimento também incluirá os itens abaixo relacionados, cujo custo deverá estar incluso nos preços informados na proposta:

- especificação técnica detalhada dos componentes propostos para reabilitação e modernização do sistema;
- transportes, alimentação, hospedagem, EPI / EPC de todo o pessoal empregado;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- fornecimento, em caráter provisório, de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e dispositivos especiais necessários para a realização do objeto desta especificação;
- treinamento de operação e manutenção para oito técnicos da SABESP.

Durante a execução do serviço, será de responsabilidade da Contratada sob orientação da SABESP:

- desmontagem e retirada do sistema de lubrificação forçada atual;
- movimentação de todo material e equipamento necessário à execução da montagem;
- manutenção da limpeza do local do serviço, compreendendo neste caso a drenagem das águas e óleos e/ou provenientes da própria execução dos serviços;
- coleta, transporte e disposição final, de acordo com as exigências legais, de todo resíduo sólido ou líquido gerado, como água, óleos, óxidos, pigmentos etc.;
- remoção de toda sucata para local a ser definido pela SABESP;
- providências para evitar a emissão de poeiras e contaminantes durante a execução do jateamento e pintura.

Deverão ser observados ainda os seguintes requisitos:

- elementos de fixação como porcas, parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304 e travados quimicamente, observando-se nestes casos as orientações do fabricante do produto utilizado;
- todo material empregado deverá, antes de sua aplicação, ser apresentado à fiscalização da SABESP;
- todo material, revestimento, proteção superficial e/ou pintura danificada, quer por acidente ou por necessidade inerente à própria execução do serviço, deverá ser prontamente reconstituído pela Contratada.

Todos os componentes mecânicos deverão ser submetidos a testes de pressão e/ou estanqueidade.

Durante a execução dos testes deverão ser tomados os cuidados necessários a fim de evitar a introdução de matérias estranhas nos instrumentos.

O método sugerido para os testes deverá ser definido pela contratada.

Manômetros de pressão devem ser calibrados pelo sistema dead weight. Os testes registrados para manômetros de pressão devem ficar entre 50 - 80% da escala completa.

8. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

11. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

12. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SUBSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE FILTRAGEM DOS SOPRADORES

ET-BAR-CC-M-5005
REVISÃO 01

JULHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SUBSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE FILTRAGEM DOS SOPRADORES

1. OBJETIVO

Este documento reúne as informações e fixa as condições técnicas mínimas que caracterizam o fornecimento de serviços, materiais e equipamentos necessários à substituição do **sistema de filtragem dos sopradores de ar** instalados na ETE Barueri, da SABESP.

2. GENERALIDADES

Esta especificação visa agrupar as condições e recomendações técnicas básicas a serem seguidas nas atividades necessárias ao cumprimento do seu objetivo.

Todas as atividades deverão ser executadas de acordo com a presente especificação e em consonância com as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, e só deverão ser iniciadas com todos os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas etc.) necessários para garantir a boa execução das mesmas e para prosseguir até sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE COMPRESSÃO DE AR EXISTENTE NA ESTAÇÃO

A ETE Barueri possui 4 (quatro) sopradores de ar, instalados dentro de um prédio. As máquinas encontram-se no pavimento térreo do edifício, na elevação 722,85 m.

Os sopradores possuem as seguintes características:

- quantidade: 4
- marca / modelo do soprador: ROOTS HU-S42
- marca / modelo do acionamento elétrico: BBC QOGh 560 ib 2
- potência do acionamento elétrico: 3.550 cv
- tensão nominal: 6.600 V
- fator de potência a plena carga: 0,91
- fator de serviço: 1,00
- rotação de operação: 3.584 rpm
- capacidade de admissão: 121.371 m^3/h (ver notas 1 e 2)
- temperatura de descarga: 102 ^{0}C (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- pressão relativa de admissão (na entrada do soprador): - 142 mm H_2O (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- pressão relativa de descarga (na saída do soprador): 0,766 kg/cm^2 (ver notas 1, 2, 3 e 4)
- eficiência do soprador: 81,4 % (ver notas 1, 2, 3 e 4)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- potência no eixo do soprador: 2.510 kW (ver notas 1, 2, 3 e 4)

    - nota 1 – pressão barométrica absoluta considerada: 0,944 kg/cm^2
    - nota 2 – temperatura de admissão considerada: 32 ^{0}C
    - nota 3 – umidade relativa: 58 %
    - nota 4 – abertura do guide vane do soprador considerada: 90^0

Cada um dos sopradores possui um sistema de filtragem, instalado no pavimento superior do edifício, na elevação 728,00 m.

A sala dos filtros possui as seguintes características:

- largura = 10 m
- comprimento total = 31,6 m
- altura = 5 m
- quantidade de cubículos = 4 (um para cada sistema de filtragem)
- dimensões de cada cubículo = 10 m x 6,25 m
- espaço ocupado pelo sistema de filtragem de um soprador (em cada cubículo) = 5,2 m x 4,1 m

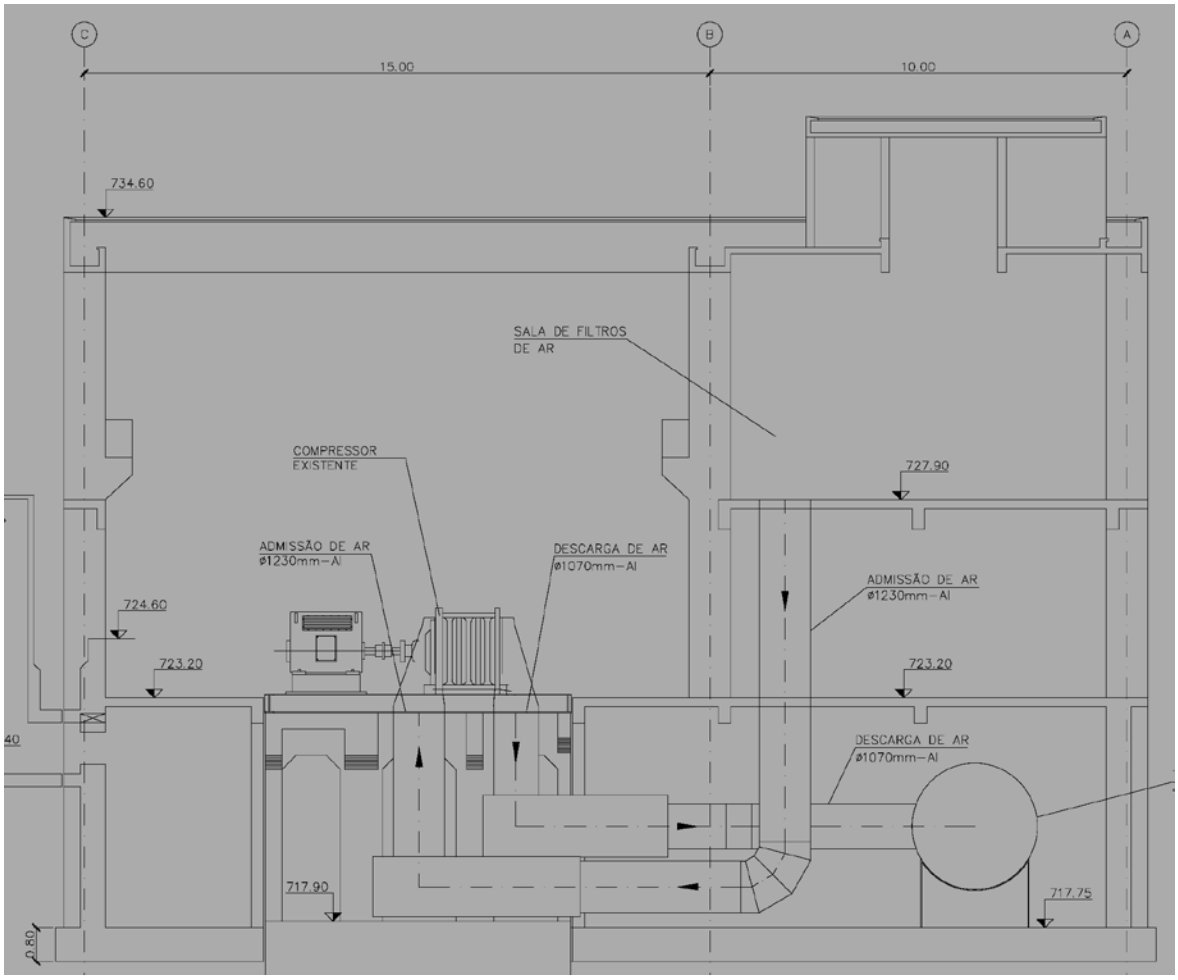


Ilustração 01 – Corte do prédio dos sopradores (mostrando a sala dos filtros desocupada)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

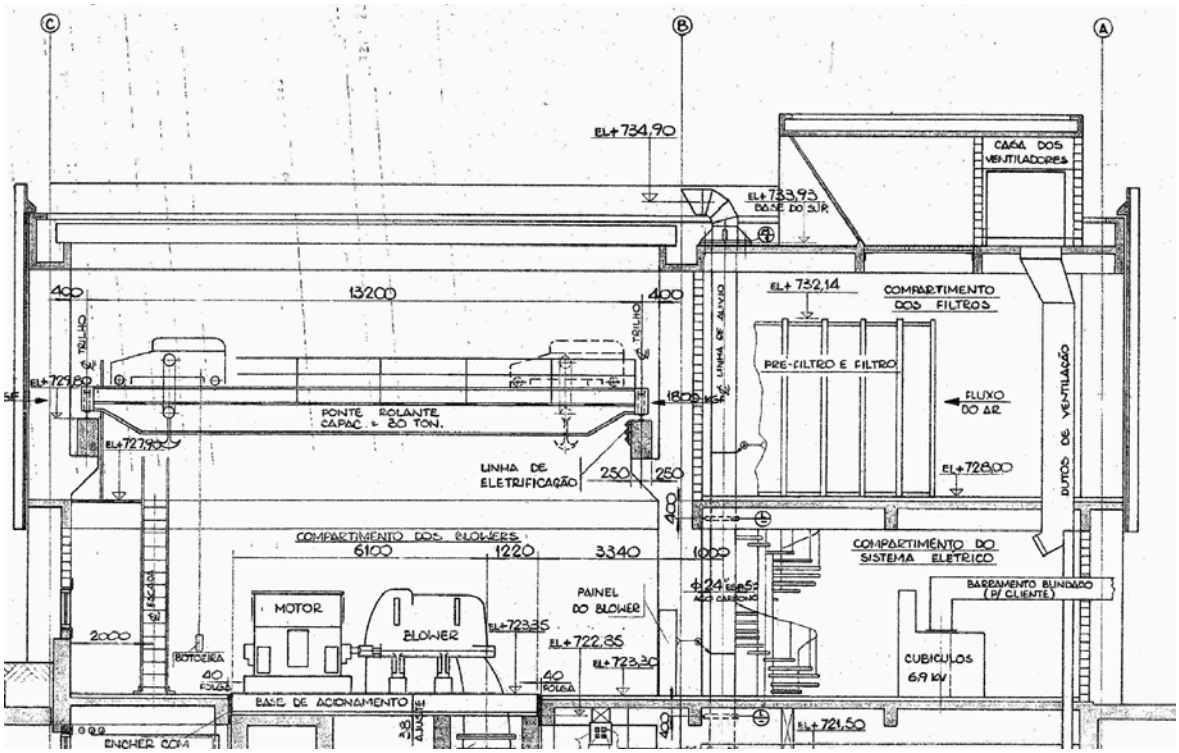


Ilustração 02 – Corte do prédio dos sopradores (mostrando os filtros existentes)

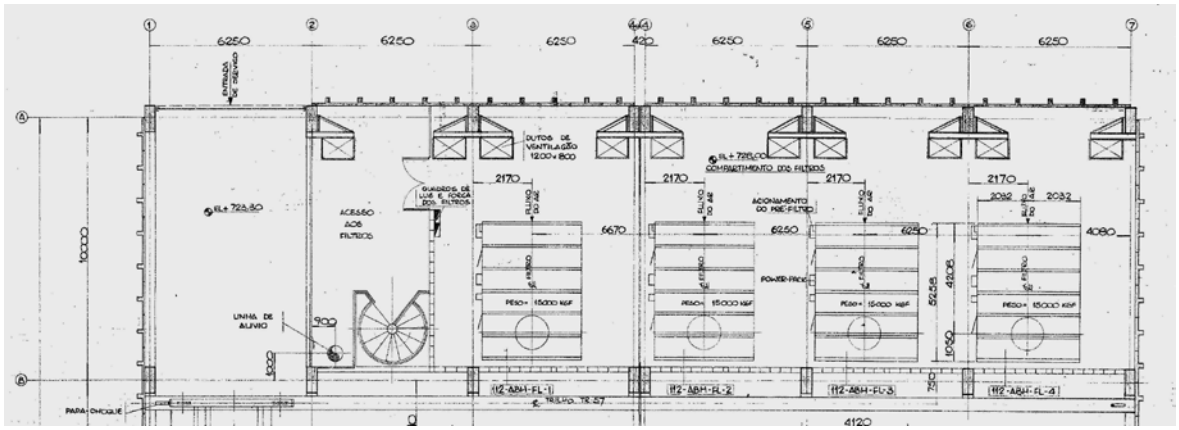


Ilustração 03 – Planta da sala dos filtros - elevação 728,00

4. DOCUMENTOS TÉCNICOS DE REFERÊNCIA

- D 209/B 15 M 010 - rev. C – Conjunto do Motor / Compressor (DRESSER 1980)
- D 209/B 15 M 013 - rev. B – Planta Nível dos Filtros - Casa dos Blowers (DRESSER 1980)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- D 209/B 15 M 014 - rev. C – Seção Transversal na Descarga da Casa dos Blowers (DRESSER 1980)

5. ESPECIFICAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE FILTRAGEM A SER FORNECIDO

• tipo de filtro	• bolsas auto sustentáveis, que impeçam o desprendimento de partículas por vibrações ou liga/desliga do sistema
• tipo de elemento filtrante	• de alto desempenho, com estrutura de densidade progressiva em suas bolsas rígidas
• fabricação do elemento filtrante	• com feltro de fibras sintéticas, de alta resistência a quebra
• montagem	• soldadas termicamente na moldura, resistentes a vazamentos
• molduras	• de poliuretano ou qualidade superior

• etapas (linhas) de filtragem	• uma anterior (pré-filtragem) • uma posterior (filtragem final).
• quantidade de elementos filtrante em cada etapa (pelo fornecedor)	• na pré-filtragem: ___ • na filtragem final: ___
• quantidade de bolsas em cada etapa (pelo fornecedor)	• na pré-filtragem: ___ • na filtragem final: ___
• dimensões dos elementos filtrantes (pelo fornecedor)	• na pré-filtragem: _____ • na filtragem final: _____
• vazão (m^3/h) do elemento filtrante compatível com os sopradores instalados (pelo fornecedor)	• na pré-filtragem: _____ • na filtragem final: _____
• eficiência mínima, conforme padrão ASHRAE 52-76 na pré-filtragem	• 30% para partículas maiores que 1,0 mícron
• eficiência mínima, conforme padrão ASHRAE 52-76 na filtragem final	• 99% para partículas maiores que 0,3 mícron
• perda de carga, na vazão máxima, compatível com os sopradores instalados (pelo fornecedor)	• perda de carga inicial: • perda de carga final:
• capacidade de acumulação de pó (g) (pelo fornecedor)	• na pré-filtragem: • na filtragem final:

• norma	• DIN 24.185
• classe(pelo fornecedor)	• na pré-filtragem: _____ • na filtragem final: _____

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

• eficiência colorimétrica	• mínima 51%
• eficiência gravimétrica	• mínima 97%
• resistência a umidade	• 100 %
• resistência mecânica à temperatura de	• 110 ^{0}C
• resistência à chama	• F1 (DIN 53.438)

• local de instalação do novo sistema de filtragem compatível com as necessidades operacionais e de manutenção do sistema	• a ser definido pelo fornecedor

6. ABRANGÊNCIA DO ESCOPO DO FORNECIMENTO

Os Licitantes, obrigatoriamente, deverão verificar em campo, na presença da SABESP, todos os componentes realmente envolvidos no sistema de filtragem.

Na proposta o concorrente deverá apresentar uma especificação técnica detalhada e completa dos componentes ofertados para o sistema;

O fornecimento abrange:

- Fabricação, fornecimento, montagem, testes e partida do sistema de filtragem para os 4 (quatro) sopradores ROOTS HU-S42, 121.371 m^3/h,existentes na ETE Barueri.
- Treinamento para manutenção e operação dos sistemas, com distribuição de apostilas, ajudando na confiabilidade dos sistemas.
- Jogo de manômetros para monitorar a perda de carga em cada filtro.
- Outros componentes que, no conceito do proponente, sejam indispensáveis.

Esta lista é mínima, condicionada à verificação, feita em campo, na época da licitação.

O fornecimento também incluirá os itens abaixo relacionados, cujo custo deverá estar incluso nos preços informados na proposta:

- transportes, alimentação, hospedagem, EPI / EPC de todo o pessoal empregado;
- fornecimento, em caráter provisório, de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e dispositivos especiais necessários para a realização do objeto desta especificação;
- treinamento de operação e manutenção para oito técnicos da SABESP.

Durante a execução do serviço, será de responsabilidade da Contratada sob orientação da SABESP:

- desmontagem e retirada do sistema de filtragem atual;
- movimentação de todo material e equipamento necessário à execução da montagem;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- manutenção da limpeza do local do serviço, compreendendo neste caso a drenagem das águas e óleos e/ou provenientes da própria execução dos serviços;
- coleta, transporte e disposição final, de acordo com as exigências legais, de todo resíduo sólido ou líquido gerado, como água, óleos, óxidos, pigmentos etc.;
- remoção de toda sucata para local a ser definido pela SABESP;
- providências para evitar a emissão de poeiras e contaminantes durante a execução do jateamento e pintura.

Deverão ser observados ainda os seguintes requisitos:

- elementos de fixação como porcas, parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304 e travados quimicamente, observando-se nestes casos as orientações do fabricante do produto utilizado;
- todo material empregado deverá, antes de sua aplicação, ser apresentado à fiscalização da SABESP;
- todo material, revestimento, proteção superficial e/ou pintura danificada, quer por acidente ou por necessidade inerente à própria execução do serviço, deverá ser prontamente reconstituído pela Contratada.

7. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

10. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

11. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS DE RETORNO DE LODO – 2ª ETAPA

ET-BAR-DS-M-5001
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS CENTRÍFUGAS DE RETORNO DE LODO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas Centrífugas de Retorno de Lodo**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nas **Elevatórias de Retorno de Lodo Nº. 7 e 8** a serem construídas na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Seis (06) conjuntos motor bomba, de velocidade variável, para retorno de lodo a serem instalados nas Estações Elevatórias de Retorno Nº 7 e 8, sendo três conjuntos em cada elevatória.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência.

A bomba será centrífuga, de eixo vertical, de um só estágio, com sucção simples, para ser instalada em poço seco.

O fornecedor será o responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de bombeamento, com ajuste sujeito às características dos motores elétricos.

A carcaça será tipo voluta simples, com fácil acesso às partes internas, com janelas para inspeção na voluta.

Essas janelas serão de fácil desmontagem. A parte interna deverá acompanhar os contornos hidráulicos da voluta, visando a manutenção da “performance” da bomba e eliminar as possíveis cavidades onde os materiais indesejáveis possam ser depositados.

A voluta deverá ser fornecida com suportes de apoio fundidos integralmente com a mesma. A posição dos suportes para cada um dos conjuntos será determinada de acordo com a orientação da bomba dentro do poço seco.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Cada bomba deverá ser provida de alças para sua movimentação, de conexões para manômetros nas bocas de sucção e recalque, de dispositivos para drenagem da carcaça e para lubrificação e selagem.

O rotor será fundido em uma só peça de simples sucção, fechado do tipo “non clog” projetado para permitir a passagem de sólidos de 130 mm de diâmetro, e outros materiais normalmente encontrados em esgoto, sem que haja entupimentos.

Deverá ser previsto injeção de água limpa nos anéis de desgaste do rotor e da carcaça bem como na caixa de vedação do eixo.

A vedação do eixo deve ser por gaxetas de Kevlar de teflon impregnado, grafitado, devendo o eixo possuir uma luva de material resistente ao desgaste.

O motor será instalado em um piso situado a 4,15 m acima do eixo da carcaça da bomba, conforme indicado nos desenhos de referência.

O prolongamento do eixo deve ser do tipo rígido com acoplamento cardam. O fornecedor deve informar a velocidade crítica do eixo ofertado.

A operação da bomba deve ser estável e livre de cavitação e ruído em toda a faixa de operação para as submersões de sucção previstas no projeto.

A massa de cada unidade e a sua distribuição deverão evitar a ressonância das velocidades normais de operação. Em qualquer situação, a velocidade de vibração não filtrada, medida em qualquer ponto do equipamento não deverá exceder a 6 mm/s RMS.

Para qualquer condição operacional, a proporção da velocidade de rotação em relação a velocidade crítica de uma unidade, ou de seus componentes será menor que 0,8 ou superior a 1,3.

Cada conjunto motor-bomba bem como seus componentes serão projetados para que não sofram danos com a rotação reversa que poderá ocorrer no caso de deslizamento do motor e falha na válvula de retenção.

Os rolamentos para absorção de esforços radiais e axiais serão lubrificados com graxa, tipo antifricção, com vida útil AFBMA L10 de 100.000 horas para as condições especificadas de funcionamento.

A bomba deverá satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será no mínimo igual à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.
- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço carbono.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- O rendimento da bomba deverá ser igual ou superior a 75%.

- A carcaça será livre de obstruções e cavidades. A espessura da mesma será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre espessura para corrosão.

- O bocal de sucção e recalque da bomba serão flangeados.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão com rosca NPT, bujonadas.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, abrange a redução excêntrica de sucção e a redução concêntrica de descarga.

- Todos os componentes rotativos deverão ser balanceados estática e dinamicamente. Como valores limites das vibrações serão adotados os recomendados nas normas ISO.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM-A-48 Classe 35.

Motores:

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: definida no quadro do fornecedor;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ PT-100 e relé correspondente para instalação no PCM correspondente;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação (em aço inox);
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.
- ✓ O Motor deverá estar apto para funcionar com o conversor freqüência tensão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

O fornecimento incluirá os seguintes itens principais para cada conjunto, não se restringindo a eles:

- Conjunto motor-bomba completo com inversores de freqüência;
- Sistemas de controle e operação da bomba; (a lógica de controle de velocidade deverá ser fornecida e implantada pelo fornecedor da bomba);
- Curva de 90^{o}, para acoplar ao bocal de sucção da bomba, em aço revestido internamente, com redução de diâmetro de 800 mm para o diâmetro de sucção da bomba, ajustando-se às condições geométricas indicadas nos desenhos do projeto da elevatória;
- Redução concêntrica, em aço revestido internamente, para instalação no bocal de recalque das bombas de diâmetro 800 mm para o diâmetro do recalque da bomba;
- Base metálica removível para apoio do motor;
- Bases metálicas para o apoio da bomba, devendo esta base ser fixada no piso de concreto, conter parafusos para a fixação da bomba e ser provida de orifício central para a passagem da tubulação de sucção;
- Caixa de terminais do motor, com terminais para ligação de cabos e aterramento;
- Acoplamento;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os óleos e graxas para 1^{a} lubrificação e 1^{a} troca;
- Controle de vazão e pressão da água de selagem;
- Sensor de vibração nos mancais;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Todos os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;
- Chumbadores em AISI 304;
- Ensaios e testes na fábrica e funcionamento no campo;
- Plaqueta de identificação, em aço inoxidável, com as informações principais da bomba e do motor;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Embalagem e transporte até o local da obra e;
- Supervisão de montagem;
- Painel de comando e proteção local;
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001.

O Fabricante deverá analisar os desenhos de referencia - item 5.3 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Federation Europeénne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Líquido bombeado

- Lodo biológico excedente proveniente da decantação secundária com concentração de sólidos de 0,8%

Tipo de Instalação: abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.
Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

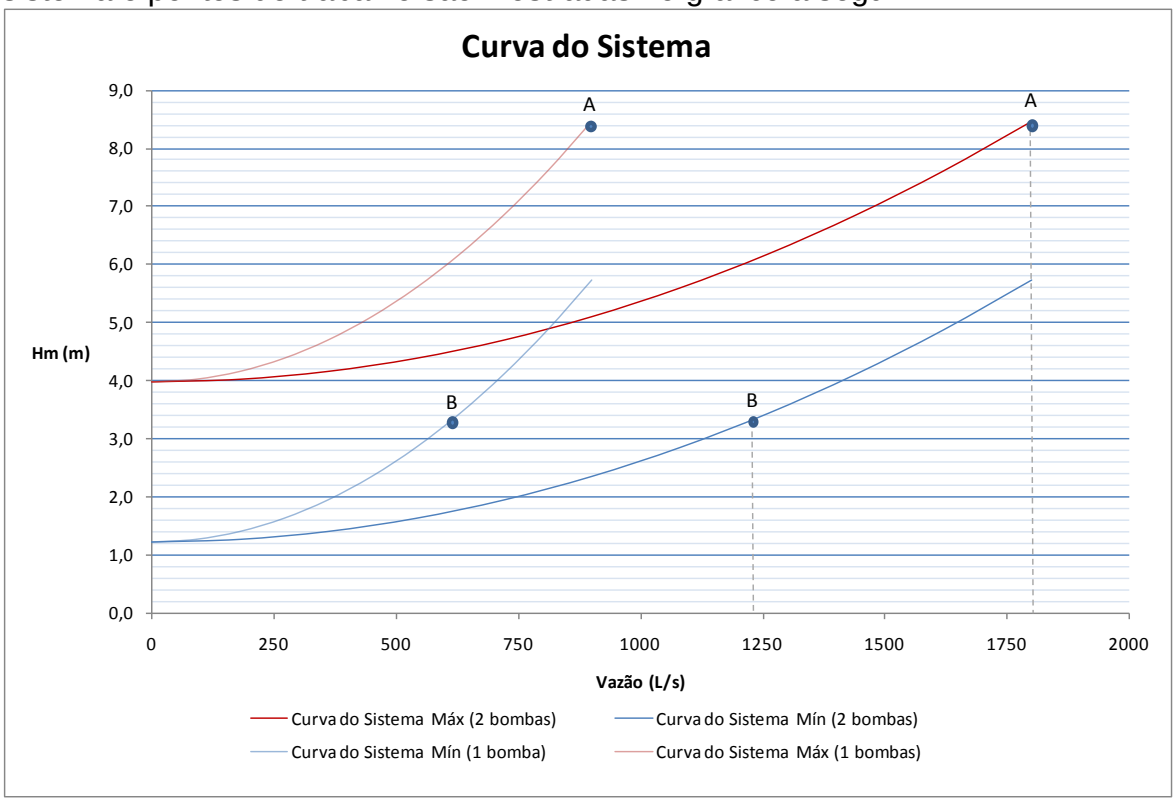
5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Cada conjunto motor-bomba deverá operar em condições satisfatórias, na situação de desnível geométrico máximo com as seguintes vazões e alturas manométricas.

Condição A:
. Vazão máxima por conjunto: 0,900 m^3/s
. Vazão máxima total: 1,800 m^3/s
. Altura manométrica total : 8,5 m.c.a.

Condição B:
. Vazão Mínima por conjunto : 0,620 m^3/s
. Vazão mínima total: 1,240 m^3/s
. Altura manométrica total: 3,4 m.c.a.

Cada estação elevatória de retorno de lodo será composta por três conjuntos motor bomba, sendo dois deles operacionais e um reserva. Suas curvas do sistema e pontos de trabalho são mostradas no gráfico a seguir:



Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

No caso das potências dos motores acionadores das bombas de retorno de lodo excederem as potências especificadas no projeto elétrico, a Contratada deverá arcar com qualquer ônus devido a necessária adequação no dimensionamento dos inversores de frequência e demais componentes elétricos, a fim de atender à nova demanda de potência obtida.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico dos Decantadores Secundários.

BAR-DS-H-5001 a 5036 e 5042

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Corpo e base de apoio

Ferro fundido ASTM A-48CL35.

- Rotor

Ferro fundido ASTM A-48CL35.

- Eixo de Transmissão

SAE 1045 mais bucha de desgaste aço inox AISI 410 temperado e revenido.

- Aneis de desgaste do rotor e carcaça em aço inox AISI-420

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 100.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Caixa de gaxetas

Metal resistente à corrosão.

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido, quadro de comando local (QCL), grau de proteção IP67, com os dispositivos de proteção e acionamento, conforme especificações técnicas elétricos.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação.

Para a operação da Bomba Centrifuga deverá ser previsto uma chave seletora “local/0/remota”.

Na posição “local” a Bomba Centrifuga é operada através de botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação remota. Na posição remota o acionamento somente se dará pelo sistema supervisório.

Para um melhor entendimento do sistema de acionamento a ser utilizado, objeto do fornecedor do PCM, conforme desenhos e especificação técnica elétrica.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho:

Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 5 desta Especificação Técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA ESCUMA – 2ª ETAPA

ET-BAR-DS-M-5002
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA ESCUMA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas de Cavidade Progressiva tipo helicoidal** de velocidade constante, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados na galeria de retorno G.4 dos **Decantadores Secundários** a serem construídos na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Quatro (04) conjuntos motor bomba para recalque de escuma a serem instalados na galeria mecânica G.4.

- As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será no mínimo, igual à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.

- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Os redutores de velocidade, quando requeridos, serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.

- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: conforme projeto do PCM;
- potência	: a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação (em aço inox);
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para transmitir a potência máxima do motor.

- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-espessura para corrosão.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.
- A bomba será provida de ganchos para suspensão.
- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro de base da moto-bomba.
- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.
- Todos os conjuntos motor bomba terão instalações abrigadas.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;
- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade.
- Painel de Controle de Motores conforme especificações técnicas eletrica. Sistema de controle e operação das bombas (a lógica de controle de velocidade com Inversor de frequência deverá ser fornecida e implantada pelo fornecedor da bomba).
- Base metálica do conjunto;
- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;
- Sistema de vedação e lubrificação;
- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;
- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;

- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.

- Caixa de gaxetas;

- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento projetados para vida longa em serviço contínuo;

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;

- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;

- Balanceamento estático/dinâmico;

- Quadro de Comando Local (QCL) (conforme especificações técnicas elétrica);

- Painel de comando e proteção local;

- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos de referencia (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISE -	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI -	American National Standards Institute
ASME-	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeénne de la Manutention
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute
ISA -	The Intrumentation, System and Automation Society
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America
CEMA -	Conveyor Equipament Manufacturing Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

Escuma de esgoto proveniente da decantação secundária.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Vazão nominal unitária: 11 l/s.

Pressão máxima: 15 mca.

Teor de sólidos: 1 %

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico dos Decantadores Secundários.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

BAR-DS-H-5001 a 5036 e 5042

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo e base de apoio

Ferro fundido ASTM A-48CL35.

- Rotor

Aço Inox 316

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 shore ± 5, montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox AISI 316 com revestimento de cromo duro na região do engaxetamento, para prolongar vida útil desse componente.

- Eixo de Acoplamento e Articulações

Eixo de acoplamento em aço inox AISI 316 e articulações do tipo junta universal com luva de proteção em borracha “Viton” fixada através de fita e presilha, lubrificada com óleo ou graxa para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 40.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Caixa de gaxetas

Metal resistente à corrosão.

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostato

Calibrados para a faixa de 34 a 1000 kPa, devendo suportar pressão até 1300 kPa, acompanhado de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço carbono, flanges de aço carbono e revestimento flexível Buna N, cheia com óleo de silicone

5.5 QUADRO DE COMANDO

A Caixa de Comando Local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores das bombas deverá ser fornecida conforme Especificação Técnica Elétrica.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima, referentes ao atendimento dos pontos de vazão e altura manométrica, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REMOVEDORES DE LODO DECANTADORES SECUNDÁRIOS – 2ª ETAPA

ET-BAR-DS-M-5003
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REMOVEDORES DE LODO – DECANTADORES SECUNDÁRIOS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento dos **Removedores de Lodo**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos **Decantadores Secundários,** a serem construídos na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Seis (06) conjuntos removedores de lodo completos

Características principais dos Decantadores:

Número de tanques/material	06/concreto
Diâmetro (m)	46,00
Altura lateral de líquido (m)	4,10
Inclinação de fundo	1:12

O equipamento destina-se à raspagem do lodo sedimentado, depositando-o em um poço localizado no centro do decantador, conforme indicado nos desenhos de projeto.

O mecanismo deve ser do tipo acionamento central, suportado por uma coluna central estacionária, no centro da qual na sua parte superior, ingressa o esgoto afluente.

Serão utilizados braços raspadores rotativos para direcionar o lodo sedimentado para um poço de lodo.

Os redutores de velocidade serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : conforme quadro do fornecedor;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação em aço inox;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de frequência.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

. O limite de fornecimento será o indicado nos desenhos de referência

. Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação. O fornecimento incluirá, não se limitando, aos seguintes itens principais:

- Unidade acionadora completa com redutor, motor e dispositivo de sobrecarga;
- Coluna central e tubo afluente central;
- Braços raspadores, suportes, varetas e lâminas raspadoras substituíveis;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Ponte com passadiço e corrimão;
- Plataforma central com corrimão;
- Guarda-corpos;
- Vertedores periféricos;
- Baffles de escuma;
- Calha coletora de escuma;
- Parafusos, arruelas e porcas em aço inox AISI-304;
- Chumbadores: todos os chumbadores serão em aço inoxidável AISI 304 e suas dimensões e resistência adequadas ao projeto. Os chumbadores serão posicionados na obra de acordo com instrução fornecida pelo fabricante do equipamento;
- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e primeira troca;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção;
- Todos os eletrodos necessários à montagem;
- Todos os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;
- Montagem de subconjuntos na fábrica;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Tubulações auxiliares e outros acessórios, conforme limite de fornecimento indicado nos documentos de projeto;
- Quadro de acionamento e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

O Fabricante deverá analisar os desenhos de referencia (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISE -	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeénne de la Manutention
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute
ISA -	The Intrumentation, System and Automation Society
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluido
Lodo Ativado de esgoto, efluente de tanques de aeração.

Tipo de Instalação: submersa / ao tempo

Classe de Proteção para Motores e Painéis: **IPW - 55**
Porém o ventilador em alumínio fundido

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Cada equipamento deverá operar de acordo com os seguintes requisitos:

- **Requisitos Operacionais**

Vazão Afluente (média de projeto), m^3/s	0,690
Vazão afluente (pico de projeto), m^3/s	0,966
Vazão máxima de recirculação (m^3/s)	0,600
Taxas de aplicação ($m^3/m^2.d$):	
Média Diária	35,89
Máxima Horária	50,24
Carga de Sólidos ($Kg/h/m^2$):	
Máxima	8,30
Média	6,64
Descarte de Lodo (Kg/d)	
Máximo	19.770
Média	14.120

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Requisitos de Projeto:

Cada equipamento deverá atender aos seguintes requisitos de projeto:

Diâmetro Interno (m)	46,00
Altura de Água Lateral (m)	4,10
Altura de Água na Coluna Central (m)	5,90
Componentes do Coletor de Lodo e Escuma	
Velocidade (m/min)	4,6-5,5
Número de Braços Removedores de Lodo	2 de raio completo
Número de Braços Escumadores	2 de raio completo
Tipo	Lâmina raspadora
Altura da Lâmina Escumadora (mm)	300

O equipamento deverá ser instalado em um tanque com declividade no fundo de 1:12.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico.

BAR-DS-H-5001 a 5036 e 5042

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.4.1 Unidades de Acionamento

- Unidade de Acionamento Central

O acionamento consiste de um conjunto de redutores helicoidais de eixos paralelos, de velocidade variável através de inversor de frequência, sem a utilização de transmissão por correia ou correntes. O motor elétrico deverá estar apto a operar com inversor de frequência

O redutor deverá ser selecionado, projetado e padronizado de acordo com as normas AGMA e os critérios especificados a seguir. Em caso de conflito, deverá ser adotado aquele que resultar em projeto mais conservador em termos de maior vida útil e menor manutenção do equipamento.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As engrenagens deverão ser projetadas para uma vida útil de 100.000 horas e os rolamentos para uma vida útil mínima de 100.000 horas segundo a classificação AFBMA L10.

Todas as engrenagens e rolamentos do redutor deverão ser lubrificados a óleo ou graxa. Todas as engrenagens e rolamentos lubrificados a óleo deverão operar banhadas a óleo ou terem dispositivos para lubrificação contínua.

Devem ser providenciados selos para evitar vazamentos pelos eixos. Lubrificação por respingos não serão aceitas.

As unidades de acionamento deverão ser projetadas de tal forma que todas as partes componentes estarão à prova de intempéries.

O sistema de lubrificação deverá ser protegido contra contaminação e deverá ser projetado de forma a não contaminar o efluente em tratamento. Deverá ser provido de um aparato para visualizar o nível de lubrificante sem remoção de partes ou conexões, através de uma vareta graduada ou visor de vidro.

O enchimento ou dreno de lubrificante deverá ser provido de meios que não requeiram a desmontagem ou remoção de partes do equipamento.

Rolamentos permanentes selados ou de lubrificação por tempo de vida não serão aceitos.

O dreno de óleo e as aberturas para enchimento deverão ser facilmente acessíveis da plataforma de operação, adequados para coletar óleo em recipientes de 450 mm, sem remoção de unidade ou equipamento de sua posição de instalação normal.

Os sistemas que permitem o fácil acesso ao dreno e ao enchimento de óleo a partir de plataforma de operação terão preferência em relação àqueles que requerem acesso abaixo do piso e 450 mm de área livre para recipientes.

- Mecanismo de Acionamento do Removedor

O mecanismo de acionamento do removedor será composto pela unidade de acionamento de uma platraforma central, dotado de um rolamento dentado.

A plataforma central deverá ser fabricada em aço inox AISI-304L e fixada a coluna central, devendo suportar a carga do passadiço e da estrutura dos raspadores de lodo.

A unidade de acionamento, montada sobre a plataforma central, transmite o movimento de rotação, através de um eixo pinhão, ao rolamento dentado montado no interior da plataforma.

O anel não dentado do rolamento principal deverá ser fixo e parafusado a plataforma central, enquanto que o anel dentado, aparafusado à gaiola central, transmite o movimento de rotação aos braços removedores de lodo.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As anéis do rolamento deverão ser fabricados em aço liga cromo/molibdênio sendo as pista de rolamento tratadas termicamente com dureza em torno de 50/60 HRC com profundidade mínima de 4 mm. As esferas deverão ser fabricadas em aço cromo AISI-52100 com dureza em torno de 60/67 HRC. Os dentes da engrenagem tratadas termicamente com dureza em torno de 55/60 HRC. As esferas deverão correr deverão correr em banho de óleo e o rolamento deverá possuir vedação para garantir a proteção contra contaminantes.

O mecanismo central deverá ser projetado de tal forma que as esferas possam ser substituídas sem remoção do passadiço.

O rolamento principal deverá ter uma vida útil mínima de 100.000 horas segundo a classificação AFBMA L_{10} e deverá ser projetado para suportar todas as cargas verticais e torque e mais 25% do peso do equipamento rotativo. A engrenagem de anel deverá ser projetada para vida útil mínima de 200.000 horas.

- Mecanismo de Sobrecarga

O acionamento deverá ser equipado com um dispositivo regulável contra sobrecarga de torque. Este dispositivo deverá emitir um sinal de alarme ao atingir um torque pré-determinado e um sinal para desligar o equipamento em caso de sobrecarga.

O contato de “Alarme” deverá entrar em operação quando a carga alcançar 100% do torque nominal do acionador. O contato de “Parada” deverá fechar para desarme do relé para parar o motor aproximadamente a 110% do torque nominal. O mecanismo de sobrecarga deverá ser ajustado na fábrica.

O dispositivo de proteção contra torque de sobrecarga deverá ser acionado mecanicamente.

5.4.2 Coluna Central e Suporte

Cada mecanismo deverá ser suportado por uma coluna central de aço com difusores. A coluna central deverá ter altura apropriada para permitir a instalação do passadiço de acesso e para suportar a plataforma giratória sobre o nível de água.

A coluna central deverá ser projetada para suportar todas as cargas atuantes na mesma, incluindo o torque e cargas excêntricas do mecanismo rotativo e todas as cargas do passadiço.

A espessura do cilindro da coluna central não deverá ser inferior que ½”.

As aberturas previstas na coluna central devem ser adequadamente reforçadas.

Os parafusos de ancoragem da base deverão ser adequadamente projetados para resistir a todas as cargas atuantes, incluindo o torque máximo que poderá ser aplicado pelo mecanismo acionador.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A coluna central deverá ser chumbada e nivelada usando calços e cunhas removíveis. O uso de porcas de nivelamento no parafuso de ancoragem não será permitido.

5.4.3 Dissipador de Energia de Entrada

O dissipador de energia de entrada rotativo deverá ser suportado pela gaiola e deverá ser projetado para dispersar o líquido em direção tangencial. O dissipador deverá ser fabricado em elementos de fibra, todos os elementos de fixação serão de aço inox AISI 304.

5.4.4 Gaiola Central

A gaiola central deverá ser uma construção em caixa de aço treliçada.

Deverá ser provida de conexões para os braços raspadores. A parte superior da gaiola deverá ser aparafusada à engrenagem principal a qual deverá rotacionar a gaiola juntamente com os braços.

A gaiola e cada braço deverá se projetado para suportar 150% do torque de projeto do acionador sem sobretensionar seus elementos.

O carregamento do torque deverá ser considerado como carga uniforme aplicada em cada braço individualmente.

5.4.5 Raspadores Rotativos

O mecanismo central de acionamento deverá ser provido com dois braços raspadores rotativos de raio total. Os braços rotativos deverão ser fixados e suportados pela gaiola central, de adequada resistência e rigidez para suportar e rotacionar os braços raspadores, sob máximas condições de carga, com um adequado fator de segurança e deverá ser reforçado na parte superior e no fundo para uma adequada distribuição de esforços.

Os braços raspadores deverão ser fabricados com elementos de aço estrutural usando treliças triangulares, ou caixa treliçada.

Os elementos longitudinais das treliças triangulares ou das caixas treliçadas deverão ser fabricados de placas curvas ou elementos estruturais ondulados com não menos de 10 mm de espessura e largura de perna mínima de 51 mm.

Cada braço raspador deverá ser provido de duas lâminas. As lâminas deverão ser adequadamente projetadas de modo a conduzir o lodo para o poço central.

As lâminas deverão ser localizadas em cada braço de maneira que o lodo sedimentado será coletado sobre toda área do tanque por cada braço.

A altura de cada lâmina deverá ter um afilado contínuo sobre toda a extensão da lâmina.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As lâminas deverão ser de aço, de forma espiral e incluir rodos ajustáveis de latão. Os rodos deverão ser fixados nas lâminas com fixadores de aço inoxidável.

Os braços raspadores deverão dar a conformação final da inclinação do fundo do tanque. A folga entre o piso do tanque e as lâminas não deverá exceder a 38 mm em nenhum ponto.

O acabamento do piso do tanque será feito pelo empreiteiro, sob supervisão direta do fornecedor do equipamento, o qual será responsável pelo bom desempenho do mesmo.

5.4.6 Escumadores

Os tanques deverão ser equipados com baffle periférico e escumadores para reter e coletar a escuma flotante. O sistema de remoção consistirá do escumador, tipo lâmina e acessórios adicionais (tremonha de coleta em fibra de vidro com elementos de fixação de aço inox AISI 304) para a apropriada operação. - A caixa de coleta de sobrenadante deverá ser regulável, permitindo o ajuste de nível.

O baffle periférico e a lâmina escumadora serão de fibra de vidro reforçada, de pelo menos 6,3 mm de espessura, ou outro material adequadamente resistente à corrosão. A lâmina escumadora será de raio completo com seções que não deverão exceder a 3 m no comprimento e deverão ter aproximadamente 300 mm de altura com 100 mm estendendo-se acima do máximo nível de água no tanque.

As seções das lâminas escumadoras deverão ser seladas entre si, e deverão ter suportes adequados fixados aos braços raspadores.

5.4.7 Passadiço e Vigas Suporte ou Treliças

Deverão ser fornecidas vigas ou treliças, apoiadas nas paredes do decantador e na coluna central para suportar o mecanismo e o passadiço, pintados conforme NTS 147.

A plataforma sobre a coluna central deverá ser suficientemente larga para prover um espaço livre de 600 mm em três lados do equipamento.

A plataforma deverá ser ligada à parede do decantador por um passadiço com no mínimo 1050 mm de largura estendendo-se desde a plataforma à parede, conforme arranjo indicado nos desenhos de projeto.

O piso do passadiço será de grade de 32 mm de fibra de vidro, e deverá ser diagonalmente apoiado para evitar movimentos laterais. O piso da plataforma central deverá ser de chapa de aço inox de 6 mm de espessura.

O piso da plataforma e o passadiço deverão ser providos de rodapé com no mínimo 75 mm de altura. O passadiço deverá ser projetado e construído de modo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

que a deflexão não exceda 1/360 do vão, considerando todas as cargas mortas mais uma carga viva de 2,4 KPa e esforços do vento de 1,4 KPa.

Guarda-corpos com 1100 mm de altura e duas barras inferiores deverão ser dispostos ao longo de cada viga lateral de apoio e ao redor da plataforma central.

5.4.8 Vertedor do Efluente

Chapas vertedoras triangulares em fibra de vidro com ângulo de 90^{o} deverão ser providas nas canaletas do efluente, conforme medidas indicadas nos desenhos.
As superfícies em contato com a canaleta efluente deverão ser seladas com neoprene.

5.4.9 Parafusos e Chumbadores

Todos os parafusos, chumbadores, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável. Desengraxantes deverão ser aplicados às roscas de todos os parafusos de aço inoxidável antes da montagem.

5.4.10 Materiais

Os materiais deverão atender às seguintes especificações:

- Perfis de Aço Estrutural ASTM-A-283-GR-C
- Peças Aço Fundido..... ASTM-A-148-CL35
- Chapas de Aço Estrutural ASTM-A-283-GR-C
- Parafusos, Estojos e Porcas..... Aço Inox AISI-304
- Caixa retentora de escuma..... Fibra de vidro
- Plataforma Central ..... Aço Inox AISI-304L

Outros materiais conforme ET-BAR-GL-M-5001 item 5.2.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP67, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Removedores de Lodo, conforme especificações técnicas eletricas.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

O quadro de comando local (QCL) deverá sinalizar para o sistema supervisório quando a ponte estiver ligada, desligada e com defeito. Os contatos secos de sinalização e comando, deverão ser em 220Vca.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O fabricante do removedor deverá fornecer cabos de alimentação até o quadro de controle do removedor e respectivos cabos de força/controle e a caixa de ligação prevista no projeto elétrico.

Para a operação do Removedor deverá ser previsto uma chave seletora “local/remota”.

Na posição “local” o Removedor é operado através de botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação remota. Na posição remota o acionamento somente se dará pelo sistema supervisório.

O quadro deverá disponibilizar bornes de saída para o sistema supervisório para indicação de grade “ligada/desligada”, indicação de defeito e torque alto.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220 Vca.

As interligações entre o quadro e o acionador e os dispositivos de controle e proteção do Removedor são de responsabilidade do Fornecedor.

As caixas de comando local deverão ser instaladas nas proximidades do acionador ao qual se refere e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional (com a indicação “Local”), citados no item 2.1.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no item 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBA CENTRÍFUGA DE EXCESSO DE LODO

ET-BAR-DS-M-5004
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBA CENTRÍFUGA DE EXCESSO DE LODO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento da **Bomba Centrífuga de Excesso de Lodo**, seu acionador, equipamentos auxiliares e acessórios a ser instalada na **Elevatória de Excesso de lodo existente**, nas obras da **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

. Um (01) conjunto motor bomba para recalque de excesso de lodo

O conjunto motor-bomba a ser fornecido deverá operar em uma associação em paralelo com os dois conjuntos instalados na Elevatória de Excesso de Lodo. Para isso suas características operacionais devem ser semelhantes às dos equipamentos existentes.

A bomba deverá satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será no mínimo igual à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço carbono.

- O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- O rendimento da bomba será igual ou superior a 75%.

- A carcaça será livre de obstruções e cavidades. A espessura da mesma será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre espessura para corrosão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- O rotor deverá ser fundido em uma peça única, e chavetado no eixo.

- O bocal de sucção e recalque da bomba serão flangeados.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão com rosca NPT, bujonadas.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, abrange a redução excêntrica de sucção e a redução concêntrica de descarga.

- Todos os componentes rotativos deverão ser balanceados estática e dinamicamente. Como valores limites das vibrações serão adotados os recomendados nas normas ISO.

- A base da bomba deverá ser única, abranger o conjunto acionador-bomba e ser provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba; deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM-A-48 Classe 35.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: conforme projeto do CCM;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ PT-100 e relé correspondente para instalação no PCM correspondente;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;

- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.
- ✓ O Motor deverá estar apto para funcionar com o conversor freqüência tensão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,5. Será aplicado à potência no eixo da bomba, porém, será especificado para transferir a potência máxima do motor.

- A bomba será provida de ganchos para suspensão.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

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

. Conjunto motor-bomba;

. Redução excêntrica de sucção e redução concêntrica de recalque;

. Base metálica do conjunto;

. Caixa de gaxetas, tubulações auxiliares e acessórios, se aplicáveis;

. Balanceamento estático/dinâmico;

. Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

. CCM e quadro de comando local;

. Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;

. O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

. Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

. Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

. Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

. Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

. Embalagem e transporte até o local da obra;

. Supervisão de montagem;

. Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

. Manuais de instalação, operação e manutenção.

. Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISE -	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI -	American National Standards Institute
ASME-	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeénne de la Manutention
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado
. Lodo de esgoto proveniente da decantação secundária

Tipo de Instalação: abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP – 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

O conjunto motor bomba a ser fornecido deverá possuir características semelhantes às dos equipamentos existentes:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Vazão Nominal	250 L/s
Pressão Máxima	7,60 mca
Velocidade	Variável
Acoplamento	Flexível

Cada conjunto motor-bomba deverá operar em condições satisfatórias, na situação de desnível geométrico máximo com as seguintes vazões e alturas manométricas.

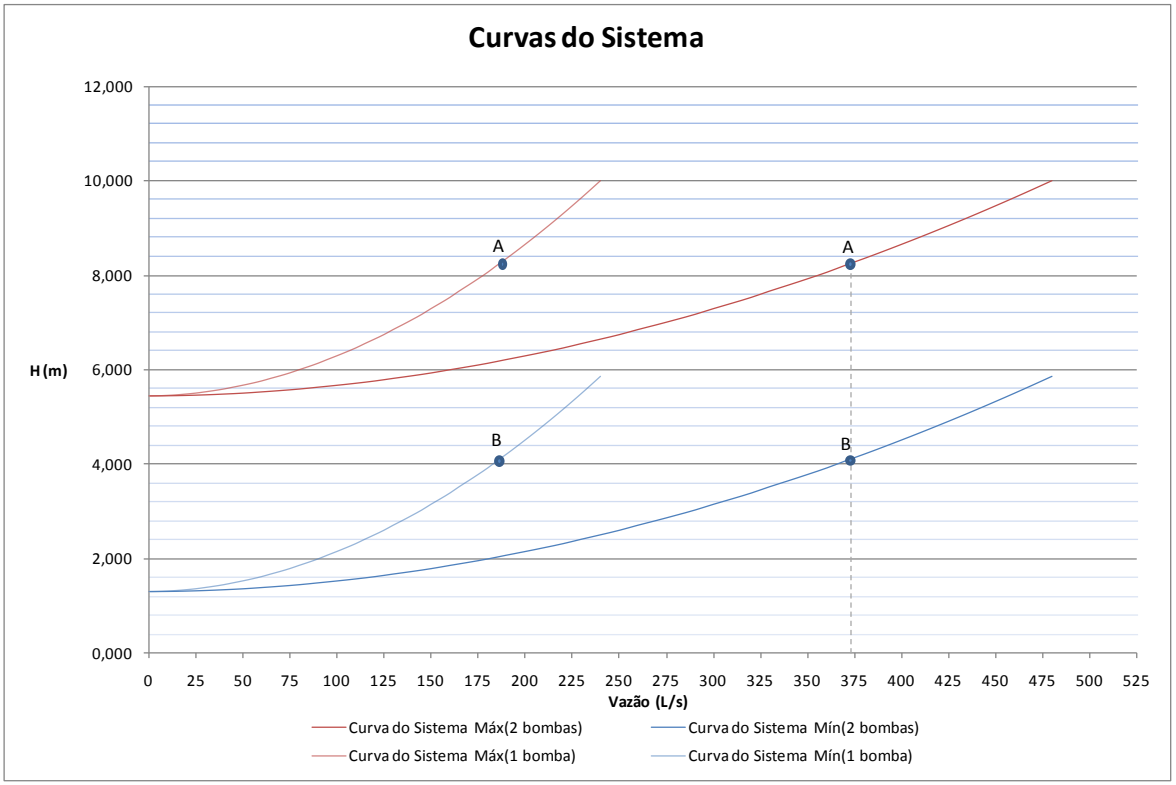
Condição A:

. Vazão máxima por conjunto :	0,187 m^3/s
. Vazão máxima total:	0,374 m^3/s
. Altura manométrica total:	8,26 m.c.a.

Condição B:

. Vazão mínima por conjunto:	0,187 m^3/s
. Vazão mínima total:	0,374 m^3/s
. Altura manométrica total:	4,12 m.c.a.

Cada estação elevatória de excesso de lodo será composta por três conjuntos motor bomba, sendo dois deles operacionais e um reserva. Suas curvas do sistema e pontos de trabalho são mostradas no gráfico a seguir:



5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos do Projeto Hidráulico Mecânico.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

BAR-DS-H-5001 a BAR-DS-H-5036 e 5042

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

. Corpo e base de apoio
Ferro fundido ASTM A-48CL35.

. Rotor
Ferro fundido ASTM A-48CL35.

. Eixo
AISI 316 mais bucha de desgaste aço inox AISI 410 temperado e revenido.

. Rolamentos
Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 100.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

. Caixa de gaxetas
Metal resistente à corrosão.

. Gaxeta
Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado.

. Parafusos, porcas e chumbadores
Aço inoxidável.

. Indicadores de pressão e de vácuo
Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido, quadro de comando local (QCL), grau de proteção IP67, com os dispositivos de proteção e acionamento, conforme especificações técnicas elétricas.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Para a operação da Bomba Centrifuga deverá ser previsto uma chave seletora “local/remota”.

Na posição “local” a Bomba Centrifuga é operada através de botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação remota. Na posição remota o acionamento somente se dará pelo sistema supervisório.

O quadro deverá disponibilizar bornes de saída para o sistema supervisório para indicação da centrifuga “ligada/desligada”, indicação de defeito, botão de rearme remoto e comando do inversor.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220 Vca.

As interligações entre o quadro, o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho:
Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 5 desta Especificação Técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REMOVEDORES DE LODO – DENSADORES POR GRAVIDADE

ET-BAR-AG-M-5001
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REMOVEDORES DE LODO – ADENSADORES POR GRAVIDADE

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento dos **Removedores de Lodo**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos **Adensadores por Gravidade,** a serem construídos na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Quatro (04) conjuntos removedores de lodo adensado completos

Características principais dos Adensadores:

Número de tanques/material	04/concreto
Diâmetro (m)	29,00
Altura lateral de líquido (m)	3,50
Inclinação de fundo	1:6

O equipamento destina-se à raspagem do lodo sedimentado, depositando-o em um poço localizado no centro do adensador, conforme indicado nos desenhos de projeto.

O mecanismo deve ser do tipo acionamento central, suportado por uma coluna metálica central estacionária, no centro da qual na sua parte superior, ingressa o lodo afluente proveniente da decantação primária.

- Os redutores de velocidade serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- freqüência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.
- ✓ O motor deverá estar apto para operar com conversor de frequência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O limite de fornecimento será o indicado nos desenhos de referência
- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação. O fornecimento incluirá, não se limitando, aos seguintes itens principais:

- Unidade acionadora completa com redutor, motor e dispositivos de sobrecarga;
- Coluna central e tubo afluente central;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Braços raspadores de fundo, removedor superficial de escuma, suportes, varetas e lâminas raspadoras substituíveis;
- Ponte com passadiço e corrimão;
- Plataforma central com corrimão galvanizado ao fogo e pintado conforme NTS 148 e NTS 282;
- Vertedores periféricos e placa retentora de escuma fabricados em PRV;
- Calha coletora de escuma e respectivas tubulações de saída conforme limite de fornecimento indicado nos desenhos de projeto;
- Parafusos, arruelas e porcas em aço inox AISI 304;
- Chumbadores em aço inoxidável AISI 304. Os chumbadores serão posicionados na obra de acordo com instrução fornecida pelo fabricante do equipamento;
- Todos os óleos e graxas da primeira lubrificação e primeira troca;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os eletrodos necessários à montagem;
- Todos os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;
- Montagem de subconjuntos na fábrica;
- Tubulações auxiliares e outros acessórios, conforme limite de fornecimento indicado nos documentos de projeto;
- Quadro de acionamento e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
ASTM -	American Society for Testing and Materials
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeenne de la Manutetion
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluido
Lodo primário de esgoto sanitário

Tipo de Instalação: ao tempo, ver desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW – 55

Classe de isolação: F

Regime: Continuo (S1)

Resistência de desumidificação: 220 V

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Cada equipamento deverá operar de acordo com os seguintes requisitos:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Vazão de projeto (m^3/d)	4029
Teor de sólidos no lodo adensado(%)	5
Carga de sólidos (t/d)	
-média	40,29
-máxima	56,40
Taxa de Aplicação superficial média (t/m^2/dia) com uma unidade fora de serviço, dentre as oito disponíveis	0,070
Taxa de Aplicação superficial máxima (t/m^2/dia), com uma unidade fora de serviço, dentre as oito disponíveis	0,098

Cada equipamento deverá atender aos seguintes requisitos de projeto:

Diâmetro Interno (m)	29,00
Altura de Água Lateral (mm)	3.500
Número de Braços Removedores de Lodo	2 de raio completo
Raspador de Escuma	2 de raio completo

O equipamento deverá ser instalado em um tanque com declividade no fundo de 1:6.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico dos Adensadores por Gravidade desenhos de número:

BAR-AG-H-5001 a 5011

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Passarela Metálica

Executada em vigas estruturais se estenderá da parede na periferia do tanque até a plataforma central de acionamento. O passadiço é projetado para suportar uma carga viva de até 250 kg/m² mais o peso do mecanismo raspador submerso, com uma flecha inferior a 1/500 do vão. O piso será do tipo antiderrapante, a passarela será equipada com corrimãos de proteção em ambos os lados. A passarela será metalizada a zinco.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Gaiola de Torque

Executada em aço estrutural ficará suspensa e girará em conjunto com o anel externo do rolamento-engrenagem do sistema de acionamento. Será dimensionada com uma tensão admissível adequada para resistir ao torque de operação normal, de pico ou de desligamento, caso venha ocorrer.

Unidade de Acionamento

A unidade de acionamento central terá as seguintes características construtivas:

a) Motoredutores

Do tipo engrenagens cônicas, execução com eixo oco. Todos os jogos de engrenagens possuem dentes helicoidais, inclusive jogo de engrenagens cônicas, o que permite um funcionamento silencioso e uma construção compacta. Equipado com motor elétrico, assíncrono, trifásico, totalmente fechado com ventilação externa.
O conjunto de acionamento deverá incorporar inversor de frequência permitindo ajustes da velocidade do removedor de lodo e a integração dos motorredutores.

b) Eixo de Acionamento

Na saída do redutor é montado um eixo pinhão fabricado a partir de perfil redondo trefilado em aço SAE-1045 tratado. O pinhão é dotado de rolamentos radiais e transmite rotação para um rolamento dentado.

c) Rolamentos

Rolamento dentado especial de grande porte que permite uma montagem simples e desempenho eficiente do sistema. O anel não dentado do rolamento é aparafusado ao chassis e o anel dentado é fixado a uma chapa flangeada que recebe a gaiola de acionamento da estrutura.
Os anéis do rolamento deverão ser fabricados em aço liga cromo/molibdênio sendo as pistas de rolamento tratadas termicamente com dureza em torno de 50/60 HRC com profundidade mínima de 4 mm. As esferas deverão ser fabricadas em aço cromo AISI-52100 com dureza em torno de 60/67 HRC.
Os dentes da engrenagem tratadas termicamente com dureza em torno de 55/60 HRC.
O rolamento deverá possuir vedação para garantir a proteção contra contaminantes.

d) Chassis

O chassis ou plataforma central deverá ser fabricado em chapas de aço inox 304L, atua como apoio para rolamento e suporte de fixação e nivelamento da cabeça do acionamento.

Dispositivo de Proteção Contra Sobrecarga

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O acionamento deverá ser equipado com um dispositivo regulável contra sobrecarga de torque. Este dispositivo deverá emitir um sinal de alrme ao atingir um torque pré-determinado e um sinal para desligar o equipamento em caso de sobrecarga.

Coluna Central

Dimensionada para suportar o peso de toda a estrutura nela apoiada, assim como resistir ao torque de desligamento do equipamento. Deverá ser construída em chapas de aço calandradas e unidas. Pelo seu interior caminha o líquido a ser tratado.

As aberturas previstas na coluna central devem ser adequadamente reforçadas.

Os parafusos de ancoragem da base deverão ser adequadamente projetados para resistir a todas as cargas atuantes, incluindo o torque máximo que poderá ser aplicado pelo mecanismo acionador.

A coluna central deverá ser chumbada e nivelada usando calços e cunhas removíveis. O uso de porcas de nivelamento no parafuso de ancoragem não será permitido

Todos os elementos de fixação serão de aço inox AISI A-304.

Difusor Central

Constitui-se de cilindro construído em fibra de vidro, tendo em seu interior um dissipador de energia que desvia o fluxo e o reparte em todo o tanque.

Braços Raspadores de Fundo

Serão dois braços raspadores executados em aço estrutural dimensionados para resistir ao torque de operação normal, de pico e de desligamento, caso venha a ocorrer. Deverá ser fornecido com estacas verticiais ("Pickets") os quais intensificam o adensamento.

Lâminas Raspadoras de Fundo

As lâminas raspadoras de fundo são fixadas aos braços raspadores, igualmente espaçadas, tendo a função de promover a remoção do material sedimentado, direcionando-o para o poço de descarga.

Construídas em chapas de aço carbono dobradas, e dispostas alternadamente em ângulo, e dotadas de lâminas substituíveis, em elastômero (borracha nitrílica), para raspagem do fundo.

Estas lâminas são fixadas sob a estrutura dos braços de raspagem, por meio de dispositivos que permitem regular sua altura.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Raspador do Fosso

Será construído a partir de perfis de aço carbono e fixado sob raspador de fundo. Tem a finalidade de promover a homogeneização do lodo no poço central, para ser retirado pela tubulação de fundo do adensador.

Removedor de Escuma

Os removedores de escuma superficial são fixadas aos braços raspadores, e tem a função de promover a remoção do material flutuante até caixa coletora de escuma fixada na lateral interna do tanque. A escuma coleta nessa caixa será encaminhada por gravidade até os poços externos de concentração de escuma.

Estas lâminas são fixadas na a estrutura dos braços de raspagem, por meio de dispositivos que permitem regular sua altura.

Vertedores Periféricos e Cortina Retentora de Escumas

A água clarificada sobrenadante verte pelos vertedores periféricos fixados com chumbadores (tipo bolt) a um canal de recolhido de sobrenadante. Serão Instalados na periferia do tanque, servem para ajustar o nível hidráulico de operação do equipamento. Na parte frontal dos vertedores, ao longo do perímetro do tanque, será fixada uma cortina retentora de escuma.

Caixa Coletora de Escuma

A caixa coletora de escuma será fabricada em fibra de vidro conforme padrão do fabricante; a parte inferior da caixa deverá existir um bocal de saída, flangeado, de 150 mm de diâmetro.

5.5 MATERIAIS

Ponte/Passadiço

Estrutura:	perfil laminado ASTM-A-36 metalizado zinco
Guarda corpo:	tubos DIN-2440 ou ASTM A-120
Grades de piso:	fibra de vidro
Gaiola de Torque Central:	perfis estruturais em aço carbono soldados ou chapa de aço dobrada ASTM-A-36
Coluna Central:	chapas ASTM-A-36
Braços Raspadores:	perfis estruturais em aço carbono soldados na forma de treliça ou chapa de aço dobrada ASTM-A-36

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Caixa Coletora de Escuma:	Fibra de vidro
Raspador de Escuma:	fibra de vidro ou inox 304
Estacas verticais ("Pickets"):	chapas ASTM-A-36
Lâminas Raspadoras:	chapas ASTM-A-36, espessura: ¼" altura: 250 mm
Difusor Central:	fibra de vidro
Vertedor Periférico e Placas Retentoras de Escuma:	resina poliester reforçada com fibra de vidro, espessura: 6 mm, altura: 250 mm
Difusor Periférico:	resina poliester reforçada com fibra de vidro, espessura: 6 mm, altura: 300 mm

Acabamento

Preparo da Superfície e revestimento:	Conforme normas NTS 147 e NTS 148 – zincado a fogo

Parafusos e Chumbadores

Todos os parafusos, chumbadores, porcas e arruelas deverão ser de aço inoxidável AISI 304. Desengraxantes deverão ser aplicados às roscas de todos os parafusos de aço inoxidável antes da montagem.

5.6 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com porta interna e externa com visor em policarbonato e teto com caimento para trás, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Removedores de Lodo, conforme especificações técnicas do projeto elétrico.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

O quadro de comando local (QCL) deverá sinalizar para o sistema supervisório quando a ponte estiver ligada, desligada e com defeito. Os contatos secos de sinalização e comando, deverão ser em 220Vca.

O fabricante do removedor deverá fornecer cabos de alimentação até o quadro de controle do removedor e respectivos cabos de força/controle e a caixa de ligação prevista no projeto elétrico.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Para a operação do Removedor deverá ser previsto uma chave seletora “local/remota”.

Na posição “local” o Removedor é operado manualmente através de botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, desabilitando a operação remota. Na posição remota o acionamento somente se dará pelo sistema supervisório.

O quadro deverá disponibilizar bornes de saída para o sistema supervisório para indicação de removedor “ligado/desligado”, indicação de defeito e torque alto.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220 Vca.

As interligações entre o quadro e o acionador e os dispositivos de controle e proteção do Removedor são de responsabilidade do Fornecedor.

As caixas de comando local deverão ser instaladas nas proximidades do acionador ao qual se refere e deverão conter no mínimo os dispositivos indicados no diagrama funcional (com a indicação “Local”).

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO ADENSADO

ET-BAR-AG-M-5002
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO ADENSADO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas de Cavidade Progressiva tipo helicoidal** de velocidade variável, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos **Adensadores por Gravidade** a serem construídos na **2ª etapa** das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

Seis (06) conjuntos motor bomba de velocidade variável, para retirada do lodo adensado nos adensadores por gravidade e transferência até a caixa de distribuição dos Digestores.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência. O fornecedor será responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de bombeamento, com ajuste perfeito às características dos motores elétricos.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas ou selo mecânico, será de 1,5 vezes à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.

- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- Os redutores de velocidade, quando requeridos, serão de acordo com as

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.

- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: conforme projeto do CCM;
- potência	: a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Preparado para uso de inversor;
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

transmitir a potência máxima do motor.

- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-espessura para corrosão.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.

- A bomba será provida de ganchos para suspensão.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro de base da moto-bomba.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.

- Todos os conjuntos motor bomba terão instalações abrigadas.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;

- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;

- Painel de Controle de Motores conforme especificações técnicas do Projeto de Eletricidade.

- Sistema de controle e operação das bombas (a lógica de controle de velocidade com Inversor de frequência, deverá ser fornecida e implantada pelo fornecedor da bomba).

- Base metálica do conjunto;

- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;

- Sistema de vedação e lubrificação;

- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;

- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;

- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.

- Caixa de gaxetas ou vedação por selo mecânico;

- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento projetados para vida longa em serviço contínuo;

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;

- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;

- Balanceamento estático/dinâmico;

- Quadro de Comando Local (QCL) (conforme especificações técnicas do Projeto de Eletricidade;

- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI-304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
ASTM -	American Society for Testing and Materials
FEM -	Federation Europeenne de la Manutetion
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute
ISA -	The Intrumentation, System and Automation Society
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

Lodo adensado por gravidade com 3% a 7% de sólidos.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPI – 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Vazão unitária máxima:	13,8 l/s.
Pressão máxima:	70 mca.
Vazão mínima:	7 l/s.
Teor de sólidos:	3 a 7%
Velocidade:	Variável
Acoplamento Redutor:	Engrenagens

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos do Projeto Hidráulico Mecânico dos Adensadores por Gravidade,

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

desenhos de número: BAR-AG-H-5001 a 5011.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo

Ferro fundido ASTM A-48 CL 35.

- Base de apoio

Conforme padrão do Fabricante.

- Rotor

AISI D6 temp/revenido e cromo duro

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 shore ± 5, montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox AISI 316 com revestimento de cromo duro na região do engaxetamento, para prolongar vida útil desse componente.

- Eixo de Acoplamento e Articulações tipo Engrenagem

Eixo de acoplamento em aço inox AISI 316 e articulações do tipo engrenagem com luva de proteção em borracha “Viton” fixada através de fita e presilha, lubrificada com óleo ou graxa para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 60.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Vedação por gaxetas ou selo mecânico de material resistente ao desgaste

- Caixa de gaxetas

ASTM A-48 CL-35.

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado; ou aramida.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostato

Calibrados para a faixa de 34 a 686 kPa, devendo suportar pressão até 900 kPa, acompanhado de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço inoxidável, flanges de aço inoxidável, flexível de Buna N, cheia com óleo de silicone.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A Caixa de Comando Local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores das bombas deverá ser fornecida conforme Especificação Técnica presente no Projeto de Eletricidade.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima, referentes ao atendimento dos pontos de vazão e altura manométrica, os equipamentos a

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES SUBMERSÍVEIS PARA ESCUMA

ET-BAR-AG-M-5003
REVISÃO 00

DEZEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES SUBMERSÍVEIS PARA ESCUMA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **misturadores submersíveis**, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos poços de escuma removida dos **adensadores por gravidade** a serem construídos na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

. Dois (02) misturadores submersíveis, com a respectiva barra-guia, a serem instalados nos poços de escuma dos adensadores por gravidade.

Os misturadores a serem adquiridos deverão ser do tipo submersível, intercambiáveis, projetados para trabalhar em regime contínuo.

A instalação será mediante tubo guia, chumbado no fundo do tanque. O posicionamento do misturador será com engate rápido, que permitirá sua instalação e retirada sem necessidade de ferramentas.

Os cabos deverão ter comprimento adequado para alimentar os misturadores conforme determinado em desenho específico apresentado, a partir do painel de comando.

Os cabos de alimentação dos motores, deverão ser blindados para operação sub-aquática em ambiente corrosivo.

Todas as partes móveis expostas à atmosfera deverão ser resistentes às condições atmosféricas produzidas pelo esgoto sanitário.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deverão ser fornecidos dois (02) misturadores submersíveis, completos com o respectivo tubo guia, gindaste giratório, base metálica para instalação do guindaste e respectiva talha de içamento.

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

. Misturador;

. Balanceamento estático/dinâmico;

. Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

. Painel de comando e proteção local;

. Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

. Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

. Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

. Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

. Embalagem e transporte até o local da obra;

. Supervisão de montagem;

. Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

. Manuais de instalação, operação e manutenção.

. Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

. O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

O Fabricante deverá analisar os desenhos relacionados no item 5.3 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Federation Europeenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os misturadores e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído
. Escuma proveniente de lodo primário removida em adensadores por gravidade

Tipo de Instalação: conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 68

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

A finalidade do equipamento é promover a agitação e homogeneização da escuma removida nos adensadores por gravidade a ser encaminhada por recalque para os digestores anaeróbios ou por caminhão específico para essa finalidade, de forma a evitar a sedimentação nos tanques e facilitar a operação de bombeamento.

O misturador deverá ser instalado em barra-guia fixada na parede e no fundo do tanque com parafusos e chumbadores.

acionamento será através de motor elétrico trifásico.

Dimensões do tanque de escuma

. Comprimento (m) 2,00
. Largura (m) 2,30
. Lâmina de água (m) 5,00
. Profundidade total (m) 5,30

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no projeto hidráulico mecânico, relacionados a seguir:

- BAR-AG-H-5001 a 5012

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

. Descrição do Misturador

Cada misturador terá o corpo em Aço Inox AISI 316 e será do tipo engrenagem integral, acoplado, tipo submersível, todos os componentes do misturador, incluindo o motor, serão capazes de operação submersa contínua na condição completamente submersa e de operação completamente fora d'água, por 2 horas no mínimo.

Todas as superfícies de junção onde a selagem à prova de água é necessária, serão usinadas e revestidas com junta O'ring em borracha nitrílica. A junção será tal que a selagem será feita por contato metal a metal entre superfícies usinadas. Nenhuma selagem secundária, gaxeta retangular, junta O'ring elíptico, graxa, ou outro isolante deverá ser utilizado.

. Hélice e anel disfusor

A hélice será de três lâminas soldadas ao lado do eixo. As lâminas serão fabricadas de aço inox tipo ASTM 316L. O eixo das hélices será de aço inoxidável AISI – 420. O anel difusor será de aço inox tipo ASTM 316 L

. Sistema de vedação:

Entre elementos fixos:
Anéis "O" de borracha nitrílica – 70º IRH.

Entre eixo e carcaça:
Dois selos mecânicos em banho de óleo, sendo as faces de vedação em carbeto de tungstênio, resistentes a corrosão e abrasão.

Entrada de cabo:
Vedação por meio de bucha expandida por ação de prensacabo.

. Dispositivos de monitoramento:

Termostatos nos enrolamentos do motor:
. três termostatos classe T3, instalados em série.
. temperatura de abertura: 125ºC
. temperatura de fechamento: 95ºC

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Sensor de umidade:
. sensor de umidade na câmara do estator. Tipo sensor de nível (FLS)

. Relê de monitoramento:
Para ser instalado no painel de comando e acionar os sensores de temperatura e vazamento.

Motor

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: definida no quadro do fornecedor;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.
- IPW :	: 68 IPW

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW68;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094 e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp

. Acessórios

Cada misturador deverá ser fornecido com os seguintes acessórios:

. Cabos de energia e de comando, extra flexíveis, para operação total ou parcialmente submersa em lodo de esgoto, temperatura máxima de 40ºC, composto de quatros condutores coloridos para alimentação trifásica e aterramento e dois condutores para acionamento dos sensores de umidade e de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

temperatura. Isolação dos condutores em EPR e capa externa em borracha cloroprene. Quantidade: 10 (dez) metros em lance único.

. Haste quadrada 100 x 50mm, em aço inoxidável AISI 304, com costura e comprimento de 5,20 metros.

. Um (01) suporte superior da haste em aço inoxidável AISI 304.

. Um (01) suporte inferior para o misturador em aço inoxidável AISI 304.

. Uma (01) corrente de elos calibrados e manilha em aço inoxidável, bitola 3/16", comprimento 8,0 metros.

. Uma (01) talha de corrente manual, com capacidade para 500Kg.

. Um (01) guindaste giratório manual em aço galvanizado ao fogo, com capacidade para 1000 Kg e pintura NTS 148.

. Uma (01) base horizontal para o guindaste giratório, em aço inoxidável AISI 304 L.

Cada suporte oferecerá um meio estável de fixação no piso. Oferecerá também a possibilidade de girar e bloquear em posição a qualquer ângulo entre 40 graus e 90 graus a partir da parede do tanque.

Cada suporte de misturador servirá também como guia durante instalação e remoção do mesmo.

Cada console de suporte de fundo do misturador será posicionado para evitar que as pontas das lâminas do equipamento atinjam o piso do tanque, e será preso às guias-barra usando seis chumbadores. Será forte o suficiente para agüentar o peso do misturador.

Cada console de suporte de fundo será chumbada ao piso do tanque.

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, para controle/ operação de cada misturador provido de chave seletora para operação "local/remota", botoeira "liga/desliga" instaladas na parte frontal do quadro, bornes internos para interligação com o sistema supervisório para indicação remota do misturador "ligado/desligado", sobrecarga, chave seletora em local/remoto, comando remoto de ligar/desligar, rearme. Conforme Especificações Técnicas presente no projeto elétrico.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220Vca.

Na posição “Local”, o acionamento do motor correspondente se dará através da botoeira liga - desliga

Na posição “Remoto”, o acionamento se dará via unidade remota do sistema de supervisão e controle que abrange o motor.

As interligações entre o quadro, o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO

ET-BAR-AM-M-5001
REVISÃO 01

NOVEMBRO 2010

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas de Cavidade Progressiva tipo helicoidal** de velocidade variável, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício existente de Adensamento Mecânico de Lodo por Centrífugas,** que será reformado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Dois (02) conjuntos motor bomba para alimentação das centrífugas de adensamento.

- Dois (02) conjuntos motor bomba para transferência do lodo adensado até a caixa de distribuição dos Digestores.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será de 1,5 vezes à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.

- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- Os redutores de velocidade, quando requeridos, serão de acordo com as

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.
-
- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: plena;
- potência	: a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão	: 440 V;
- freqüência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Motor elétrico preparado para uso de inversor de frequência;
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

transmitir a potência máxima do motor.

- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-espessura para corrosão.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.

- A bomba será provida de ganchos para suspensão.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro de base da moto-bomba.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.

- Todos os conjuntos motor bomba terão instalações abrigadas.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;

- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;

- Unidade de descarga de sólidos constituídas por tremonhas, de aço inoxidável AISI A-304, de interligação do bocal de descarga da centrífuga com o bocal de alimentação das bombas de transferência. Estas tremonhas deverão ser equipadas com bocais de tomada para sensores de nível para controle e proteção das bombas de transferência, dispositivo de tomada manual de amostras e extravasor de emergência; conforme projeto da instalação existente.

- Base metálica do conjunto;

- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;

- Sistema de vedação e lubrificação;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;

- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;

- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;

- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.

- Caixa de gaxetas ou selo mecânico;

- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento projetados para vida longa em serviço contínuo;

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;

- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;

- Quadro de Comando Local QCL;

- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;

- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Supervisão de montagem;

- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
ASTM -	American Society for Testing and Materials
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeenne de la Manutetion
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute
ISA -	The Intrumentation, System and Automation Society
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

- Bombas de alimentação das centrífugas de adensamento

Lodo ativado excedente, com concentração variando de 0,7% a 1% de sólidos, previamente condicionado pela adição de polímero orgânico (1,1 kg de polímero/ ton. sólidos) e, eventualmente, coagulante inorgânico (cloreto férrico).

- Bombas de transferência de lodo adensado

Lodo ativado excedente com 5% a 12% de sólidos.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

	Alimentação Adensamento	**Transferência Lodo Adensado**
– Vazão nominal	32 a 46 l/s	2 a 6,5 l/s

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

– Pressão máxima	30 mca	70 mca
– Vazão mínima	16 l/s	1 l/s
– Teor de sólidos	0,7% a 1%	5% a 12%
– Velocidade	Variável	Variável
– Acoplamento Redutor	Engrenagens	Engrenagens

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado , tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico de reforma das instalações de adensamento mecânico

- BAR-AM-H-5001 a 5006

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo

Ferro fundido ASTM A-48 – CL35.

Base de Apoio:

Conforme padrão do Fabricante

- Rotor

AISI D6 – Temp/Revenido – cromo duro

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 shore ± 5 montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox AISI-316 com revestimento de cromo duro na região do engaxetamento, para prolongar vida útil desse componente.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Eixo de Acoplamento e Articulações

Eixo de acoplamento em aço inox AISI-316 e articulações da engrenagem com luva de proteção em borracha “Viton” fixada através de fita e presilha, lubrificada com óleo ou graxa para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 60.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Vedação por gaxetas ou selo mecânico de material resistente ao desgaste

- Caixa de gaxetas

ASTM A-48 CL-35.

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado; ou aramida.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostatos

Devidamente calibrados conforme valores a seguir, acompanhados de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

Bomba de alimentação: pressostato calibrado para a faixa de 30 a 295 kPa, devendo suportar pressão até 400 kPa

Bomba de transferência: pressostato calibrado para a faixa de 30 a 686 kPa, devendo suportar pressão até 900 kPa

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço inoxidável, flanges de aço inoxidável, flexível de Buna N, cheia com óleo de silicone.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.5 QUADRO DE COMANDO

A Caixa de Comando Local (QCL), grau de proteção IP67, deverá ser fornecida conforme QCL especificado na ET-BAR-AG-E-5005 e diagramas funcionais Nº BAR-DF-DL-600002 - FL 13/54 e BAR-DF-DL-600005 - FL 13/78.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima, referentes ao atendimento dos pontos de vazão e altura manométrica, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SERVIÇOS DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE DESIDRATAÇÃO / ADENSAMENTO POR CENTRÍFUGAS.

ET-BAR-AM-M-5002
REVISÃO 01

MAIO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO PARA SERVIÇOS TÉCNICOS PARA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE CENTRÍFUGAS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados para execução dos serviços técnicos para adequação das centrífugas de desidratação atualmente instaladas no edifício de adensamento e desidratação da ETE. As duas (02) centrífugas de desidratação existentes deverão ser adequadas para operar como centrífugas de adensamento, devendo ser habilitadas para operar, pelos menos, nos mesmos parâmetros de eficiência das atualmente instaladas. Os serviços aqui especificados compreendem o fornecimento de todos os componentes e peças necessários, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para a execução dos trabalhos de adequação. As centrífugas a serem adequadas continuarão no seu local atual de instalação no Edifício existente de Adensamento Mecânico de Lodo por Centrífugas, que será adequada na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Os serviços de adequação destas centrífugas deverão ser executados somente após a entrada em operação das novas centrífugas de desidratação a serem instaladas no Edifício de Desidratação (onde estavam instalados os filtros prensa), na 2ª Etapa de Obras da ETE.

Esta especificação, juntamente com os demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se a:

- Fornecimento de materiais e serviços técnicos especializados para adequação de duas (02) centrífugas de desidratação para permitir sua operação como centrífugas de adensamento de lodo ativado em excesso.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no fornecimento de todos os componentes e peças, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes necessários para a execução dos trabalhos de adequação do sistema de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem;
- Ensaios e testes de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra de matérias necessários para a adequação das máquinas;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.
- Serviços de desmontagem e remoção de dois conjuntos motobomba que recalcam lodo desaguado/desidratado para os silos. Estes equipamentos deverão ser levados para o local a ser definido pela Sabesp.

Serviços Técnicos Requeridos.

- Dispositivos de Alimentação e de Descarga das Fases Separadas

O lodo a ser adensado entra na máquina através de um tubo horizontal coaxial ao eixo principal da mesma e é jogado para a superfície periférica do tambor pelo efeito da força centrífuga. O tubo de alimentação tem curso axial no interior do tambor, permitindo a regulagem e o ponto de equilíbrio em várias posições, internas, desenvolvido especialmente para adensamento.

As duas saídas das fases separadas, torta/adensado e líquido / clarificado, estão nas extremidades opostas do tambor; a saída dos sólidos adensados na extremidade tronco/cônica e a do líquido clarificado na extremidade cilíndrica. O nível do vertedor é determinado e regulável para o diâmetro desejado, de maneira tal que determine o nível do líquido dentro do tambor. A escolha da regulagem e, consequentemente, do nível do anel líquido, depende do tipo de produto a ser tratado e dos resultados que se quer alcançar.

Com referência aos dois (02) equipamentos, que deverão ser transformados de Desidratação para Adensamento, os seguintes pontos deverão ser considerados/ajustados:

- Ajustes para o Adensamento

    a) O diferencial de velocidade entre Rosca e Tambor deverá ser aumentado para que se reduza o tempo de permanência do lodo dentro do tambor e assim o mesmo perderá menos água e sendo assim será

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

adensado e não desidratado, o ajuste do diferencial deve ser em torno de 20 rpm.

b) A rotação variável da rosca deverá ser alterada pelos mesmos motivos já mencionados acima e o ajuste fica na faixa entre: 419 e 1063 rpm.

c) A rotação do tambor para adensamento deverá ser reduzida a ponto de que não se gere força centrífuga suficiente para a desidratação e sim suficiente apenas para o adensamento, ajuste 2057 rpm.

d) O vertedor de líquido deverá ser substituído a fim de permitir a passagem de uma menor quantidade de líquido e, assim, o mesmo sairá na outra extremidade do tambor, juntamente com a descarga de sólidos proporcionando assim uma maior umidificação dos sólidos, portanto o adensamento do lodo, ajuste 400 mm.

e) O ponto de dosagem/aplicação de polímero poderá ser alterado buscando-se uma mistura que forme flocos menos resistentes e assim se obterá o lodo adensado na saída de sólidos do decanter.

f) Para operar em modo de adensamento os raspadores de sólidos deverão ser removidos.

Tanto a dosagem como a concentração de polímero a ser adicionada no sistema também terão influência nos resultados, repetindo-se os motivos do item d acima.

O produto (lodo) deverá ter um tempo de residência de aproximadamente quatro (04) minutos para que se obtenha como resultado um lodo adensado. Na alimentação pode-se ajustar o tubo para dentro ou para fora do decanter, este ajuste permite um controle maior do clarificado e da torta/adensado. Na operação de adensamento deve-se posicionar o tubo o mais próximo possível da descarga de sólidos para que se possa reduzir ainda mais o tempo de permanência do lodo dentro do decanter.

DESCRITIVO DA TRANSFORMAÇÃO (*para cada centrífuga*)

1. ABERTURA DO DECANTER:

- Rosca: ajustes nas dimensões de Desidratação para Adensamento (distancia entre tambor e rosca 2mm)
- Flange: Ajuste nos Vertedouros (Desidratação para Adensamento - Vertedouros 400mm)
- Rolamentos substituir – Rosca e Tambor (ver relação de Material)
- Rolamentos substituir – Rotovariador (ver relação de Material)
- Retentores substituir – Rosca e Tambor (ver relação de Material)
- Raspador de Lodo – extrair do Decanter (instalar no lugar Labirinto)
- Balanceamento – Rosca e Tambor (Norma Isso 1940 item 6.3)

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Pintura (Norma Sabesp)

2. PARAMETRIZAÇÕES:

- HÁ.548 – programação para Adensamento (alterações torques e tempos)
- Inversores de Frequência – programação para Adensamentos (alterações de torques)
- HM.207.16 – programação para Adensamento (alterações de tempos)

3. LISTA DE MATERIAIS

a. Rosca:

- rolamento lado clarificado (2 peças)
- anéis de vedações
- aneis orings
- rolamento lado do adensado(1 peça)
- anéis de vedações
- anéis orings
- graxas/oleos
- deposição de carbeto tungstênio

b. Tambor:

- rolamento lado clarificado(1 peça)
- anéis de vedações
- aneis orings
- rolamento lado do adensado(1 peça)
- anéis de vedaçõs
- anéis orings
- graxas/oleos

c. Tubo Alimentação**:**

- aneis de vedações
- aneis orings
- tubo camisa
- tubo de alimentação

d. Rotovariador

- rolamentos
- anéis de vedações
- aneis orings
- eixo do coletor

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- coletor com 4 aneis
- porta escovas
- escovas
- aneis de desgastes
- correias 50AT-2800

e. Redutor Cycloil (revisão**)**

- rolamentos
- anéis de vedações
- aneis orings
- eixo
- engrenagens 1º. e 2º. estágio
- coroas do 1º. e 2º. estágio
- óleo

f. Motor

- rolamentos
- anéis de vedações
- correias trapezoidais

Para adequação de duas (02) centrífugas de desidratação para permitir sua operação como centrífugas de adensamento de lodo ativado em excesso é necessário a consulta ao Anexo B fornecido junto a esta especificação norteando sua transformação de modo a ter-se o equipamento idêntico ao existente.

Adequação da Instrumentação, Automação e Sistema Elétrico

O fornecedor deverá modificar a instrumentação e a automação das centrifugas de desidratação (a serem adequadas) de forma que as mesmas tenham o sistema de controle igual ao das centrífugas de adensamento.

A modificação na Instrumentação deverá incluir os seguintes itens de serviços e fornecimento:

- Instalação de células de carga para medição de nível contínuo e proteção contra extravasamento nas tremonhas: deverão ser instaladas as células de carga (existentes a serem aproveitadas das atuais tremonhas). Os sinais destes instrumentos continuarão interligados ao controlador lógico programável (CLP) da própria centrífuga.

- Readequação da dosagem de polímeros com a seguinte técnica de controle:

Dosagem por razão (em malha aberta) de concentração do lodo, polímero e vazão de entrada conforme fórmula.

- Readequação da IHM local (edifício das centrifugas) e telas do sistema de supervisão e controle para centrifugas de adensamento: a IHM existente no

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

painel do controlador lógico programável (CLP) EC-P607 deverá ser readequado para implantar os sinais descritos acima e também para que as telas da mesma sejam iguais às telas das centrífugas de adensamento. O mesmo serviço de readequação das telas deverá ser efetuado no software supervisório existente.

- Readequação e redimensionamento dos painéis CCM para os novos inversores e novas condições operacionais.

A modificação na parte Elétrica deverá incluir os seguintes itens de serviços e fornecimento:

- Retirada dos cabos de alimentação e controle dos seguintes equipamentos:

Bomba 120-AML-P-1C (75CV) – origem CCM-3, coluna 6;

Bomba 120-AML-P-1CQ (7,5CV) – origem CCM-3, coluna 8;

Bomba 120-AML-P-2CQ (7,5CV) – origem CCM-3, coluna 8;

Bomba 120-AML-P-2C (75CV) – origem CCM-3, coluna 7;

Bomba 120-AML-P-3CQ (7,5CV) – origem CCM-3, coluna 8;

Bomba 120-AML-P-4CQ (7,5CV) – origem CCM-3, coluna 8;

- Retirada de todos os equipamentos/dispositivos e a placa de montagem das colunas 6, 7 e 8 do CCM 3

Nota 1 - Todo material retirado dessas colunas, deverão ser entregues para a Sabesp.

Nota 2 – Ver desenhos BAR-DF-DL-600005 Folhas 45 e 46 do Anexo A1.

- Fornecer nova placa de montagem para o CCM 3 para as colunas 6, 7 e 8 com os equipamentos e dispositivos montados e interligados conforme tabela abaixo:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Coluna Nº	Dispositivo de Partida
06	01 x Conversor de Frequência, com filtro de harmônico, para instalação em painel para acionamento de motor de 40CV, tensão de 440Vac, fornecido com disjuntor de entrada, IHM, botoeiras e lâmpadas de sinalização.
07	01 x Conversor de Frequência, com filtro de harmônico, para instalação em painel para acionamento de motor de 40CV, tensão de 440Vac, fornecido com disjuntor de entrada, IHM, botoeiras e lâmpadas de sinalização.
08	02 x Conversor de Frequência, com filtro de harmônico, para instalação em painel para acionamento de motor de 20CV, tensão de 440Vac, fornecido com disjuntor de entrada, IHM, botoeiras e lâmpadas de sinalização.

Nota 1 – Ver desenhos BAR-DF-DL-600005 Folhas 45 e 46 do Anexo A1.

- Fornecer novas portas para cada coluna, ou fazer adequação nas mesmas (funilaria, tratamento das chapas e pintura) para atender a instalação dos novos dispositivos como IHM, botoeiras, sinaleiros, etc.

Nota 1 – Ver desenhos BAR-DF-DL-600005 Folhas 43 e 44 do Anexo A1.

- Adequar e implantar a instalação dos cabos de força, comando e controle e todas as modificações/adaptações necessárias, nos eletrodutos, leitos e sistema de bandejamento, que interligam o CCM 3 aos seguintes equipamentos novos:

Bomba de Alimentação P-8A (40CV) – origem CCM-3, coluna 6;

Bomba de Alimentação P-9A (40CV) – origem CCM-3, coluna 7;

Bomba de Lodo Adensado P-8B (20CV) – origem CCM-3, coluna 8;

Bomba de Lodo Adensado P-9B (20CV) – origem CCM-3, coluna 8.

Nota 1 – Ver desenho ATO-BAR-DL-E-625 – FL 01 - Bandejamento – Planta e

ATO-BAR-DL-E-633 – FL 01 – Bandejamento – Cortes e Detalhes

Nota 2 – A implantação deverá ser executada somente após a análise e aprovação do projeto pela Sabesp.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Interligar os Quadros de Comando Local (QCL´s) dos 04 equipamentos novos conforme diagrama funcional Nº BAR-DF-DL-600002 - FL 13/54 e BAR-DF-DL-600005 - FL 13/78 do Anexo A2.

- Desenhos de Referência Atuais (Anexo A1)

BAR-DF-DL-600005 - FL 43/78 – Desenho Dimensional (Vista Frontal)

BAR-DF-DL-600005 - FL 44/78 – Desenho Dimensional (Vista Frontal)

BAR-DF-DL-600005 - FL 45/78 – Desenho Dimensional (Vista Frontal)

BAR-DF-DL-600005 - FL 46/78 – Desenho Dimensional (Vista Frontal)

BAR-DF-DL-600005 - FL 26/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-1C)

BAR-DF-DL-600005 - FL 28/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-1CQ)

BAR-DF-DL-600005 - FL 30/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-2CQ)

BAR-DF-DL-600005 - FL 32/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-2C)

BAR-DF-DL-600005 - FL 36/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-3CQ)

BAR-DF-DL-600005 - FL 34/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-4CQ)

BAR-DF-DL-600002 - FL 28/54 – Desenho Dimensional (Vista Frontal)

BAR-DF-DL-600002 - FL 29/54 – Desenho Dimensional (Vista Frontal)

ATO-BAR-DL-E-613 – FL 01 – CCM 3 – Diagrama Unifilar

ATO-BAR-DL-E-625 – FL 01 – CCM 3 – Bandejamento – Planta

ATO-BAR-DL-E-633 – FL 01 – CCM 3 – Bandejamento – Cortes e Detalhes

- Desenhos de Referência Futuro para as Bombas de Alimentação e para as Bombas de Lodo Adensado (Anexo A2)

BAR-DF-DL-600002 - FL 12/54 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-2A)

BAR-DF-DL-600002 - FL 13/54 – Diagrama Funcional (Bomba Nº 120-AML-P-2A)

BAR-DF-DL-600005 - FL 13/78 – Diagrama Funcional (Bomba Nº 120-AML-P-1B)

BAR-DF-DL-600005 - FL 18/78 – Diagrama Trifilar (Bomba Nº 120-AML-P-4B)

BAR-DF-DL-600005 - FL 18/78 – Diagrama Funcional (Bomba Nº 120-AML-P-4B)

BAR-AM-E-5000 – Diagrama Unifilar Geral

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN- Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISI - Association of Iron and Steel Institute

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society for Testing and Materials

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Federation Europeenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C
Fluído a adensar

Lodo ativado excedente, com concentração variando de 0,7% a 1% de sólidos, previamente condicionado pela adição de polímero orgânico (1,1 kg de polímero/ ton. sólidos) e, eventualmente, coagulante inorgânico (cloreto férrico).

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Parâmetros	Valores médios
Número de unidades Instaladas	9
Unidades operacionais	9
Trabalho diário (h)	24
Vazão afluente por centrifuga (m^3/d)	3.201
Sólidos suspensos totais no lodo afluente (%)	0,70
Carga de sólidos (ton.SST/dia)	202
Sólidos totais na saída das centrífugas (%)	7,5
Consumo médio de polímeros (kg/ton SST afluente)	1,1
Captura de sólidos (%)	95

- Máximo consumo específico de energia aceitável: 0,9 kwh/m^3;

- Nível máximo de emissão de ruído por centrífuga: 85 dBA a 1 m da máquina.

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos é apresentado nos desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico de adequação das instalações de adensamento mecânico

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- BAR-AM-H-5001 a 5006

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação acima, os equipamentos a serem adequação dos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no item 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA OS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ÁGUA QUENTE PARA AQUECIMENTO DO LODO

ET-BAR-CA-M-5001
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA OS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE GERAÇÃO DE ÁGUA QUENTE PARA AQUECIMENTO DO LODO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de equipamentos e materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de um **Sistema de Geração de Água Quente**, (constituído por dois conjuntos de sopradores de biogás, quatro geradores de água quente, sistemas e dispositivos auxiliares para operação do sistema, todas as tubulações de interligação dos dispositivos e respectivas fixações, conforme limite de fornecimento indicados nos desenhos de projeto.

Os novos sopradores de biogás e os novos geradores de água quente com queima de biogás a serem instalados no edifício das Caldeiras a ser construído na 2ª etapa de obras de ampliação da ETE Barueri, da SABESP.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES.

2.1 DESCRIÇÕES DO SISTEMA ATUAL DE GERAÇÃO DE ÁGUA QUENTE

2.1.1 Instalação atual das unidades de compressão de biogás

Atualmente estão instalados dois sopradores com as seguintes características:

Sopradores de biogás - dados cadastrais	
• Quantidade	1 operando + 1 reserva
• Pressão de entrada	10 mbar
• Pressão de saída	90 mbar

Os sopradores recebem o gás, na rede de chegada de 250 mm (12”), com redução para 200 mm (8”) (próximo aos sopradores), numa pressão de 10 mbar.

O gás é comprimido para 95 mbar e encaminhado para os queimadores numa tubulação de 100 mm (4”).

Na descarga dos sopradores existe uma válvula de fluxo (reguladora de pressão), ajustável em até 95 mbar. O gás em excesso, não utilizável na queima da caldeira, retorna na sucção dos sopradores, numa tubulação de 100 mm (3 1/2”).

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Os pressostatos de gás alta e de gás baixa garantem que os queimadores operem dentro da faixa de trabalho pré estabelecida, ou seja, dentro da faixa próxima a 95 mbar.

A liberação de operação dos queimadores está condicionada, também, ao funcionamento do soprador selecionado.

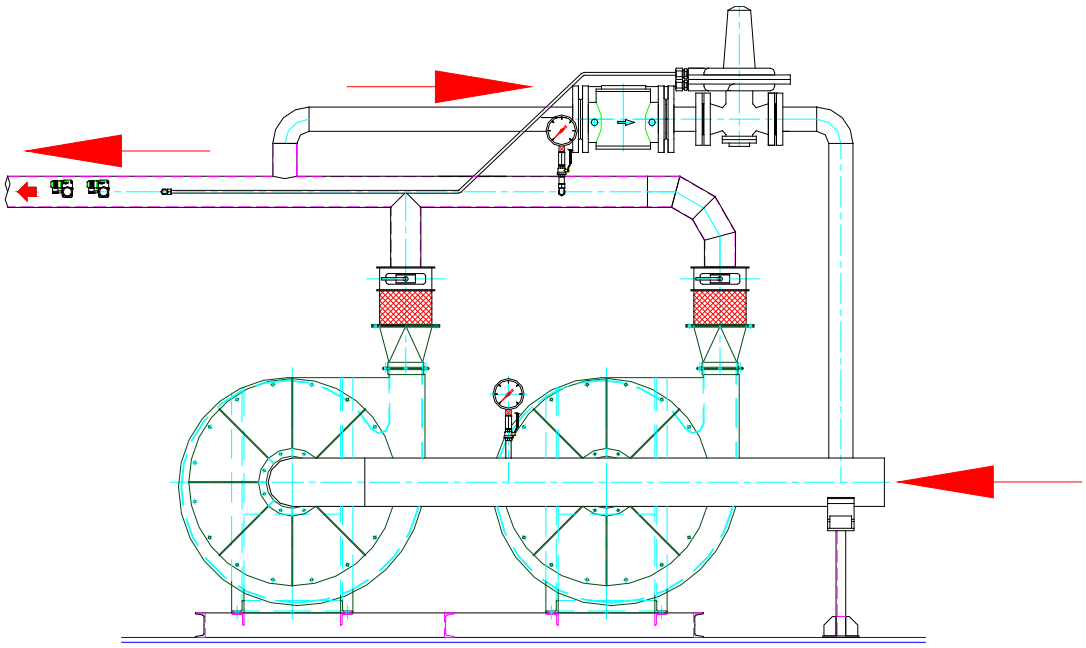


Ilustração 01 - Vista dos sopradores

Ilustração 02 - Sopradores

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

2.1.2 Instalação atual das unidades de geração de água quente

Atualmente estão instalados dois geradores com as seguintes características:

Geradores de água quente (dados cadastrais)	
• Quantidade	1 operando + 1 reserva
• Capacidade	2.200 Mcal/h
• Pressão de trabalho	5 kg/cm^2
• Pressão máxima de projeto	7 kg/cm^2

• Temperatura de saída da água	90^{0}C
• Temperatura de retorno	60º C
• Uso operacional	24 h/dia
• Vazão água 90ºC	73,5 m³/h

• Combustível	biogás
• Consumo máximo de combustível (m³/h)	467 m^3/h
• Poder calorífico inferior do biogás	5.214 kcal/m³
• Poder calorífico inferior do biogás/específico	5.325 kcal/kg
• Consumo máximo de combustível (kg/h)	457 kg/h

• Rendimento	90,34 %

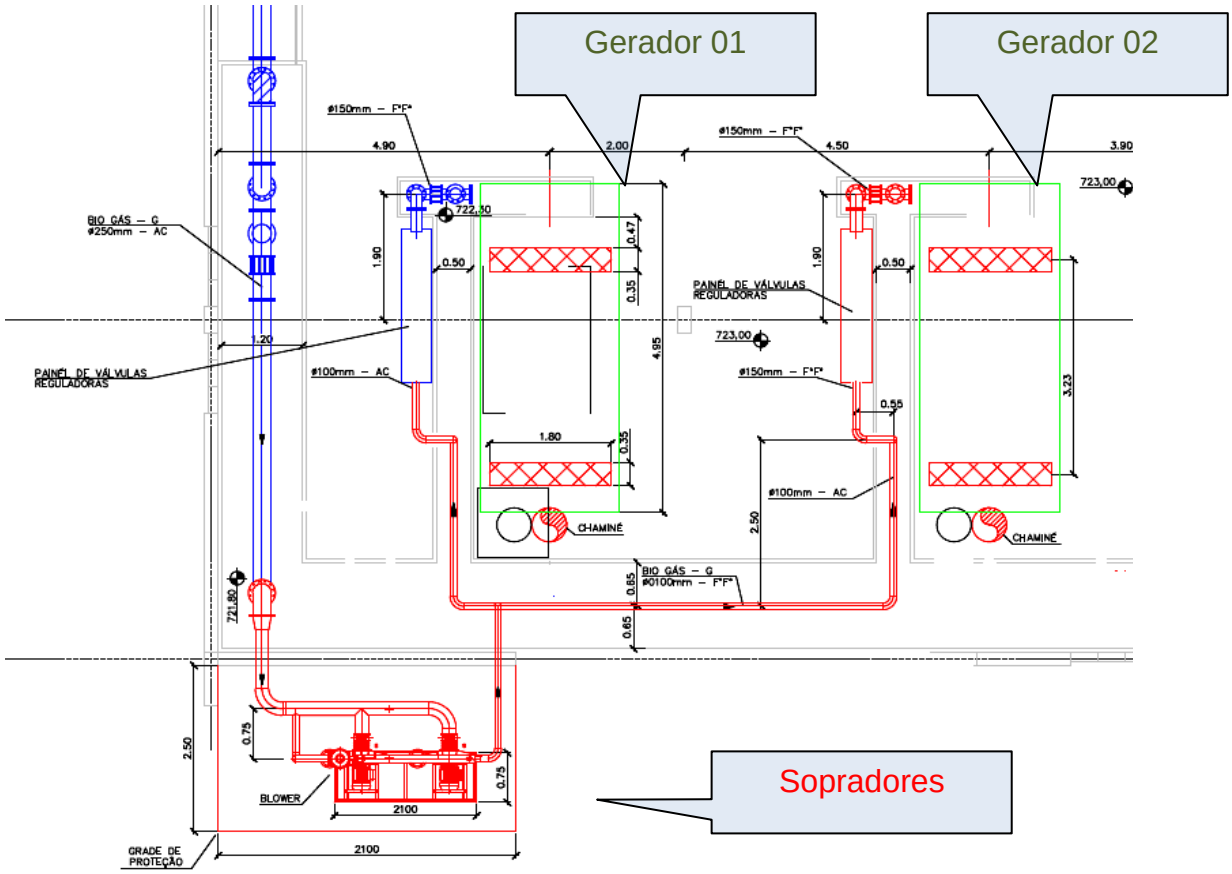


Ilustração 03 - Planta dos sopradores e dos geradores atualmente instalados

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

2.2 DESCRIÇÕES DO SISTEMA PROJETADO DE GERAÇÃO DE ÁGUA QUENTE

Os aquecedores de água serão utilizados para a produção de água quente a 90 ºC que será bombeada para os trocadores de calor localizados no interior do edifício dos digestores, onde, em contra corrente, aquecerá o lodo produzido na ETE para o tratamento da vazão média de esgotos de 14,25 m³/s.
O lodo adensado produzido na ETE é misturado e homogeneizado e então enviado para os digestores anaeróbios onde se junta a uma parcela do lodo já digerido, recirculado por bombeamento para os trocadores de calor.
Após troca de calor com o lodo, a água que sai dos trocadores é enviada, por bombeamento, parte para recirculação nos trocadores de calor e parte para retorno para as caldeiras onde será novamente aquecida e em seguida bombeada de volta para os trocadores.
As caldeiras, suas bombas de recirculação, as bombas de transferência de água quente e o vaso de expansão serão instalados no novo Edifício das Caldeiras.
O proponente deverá analisar os desenhos de referência citados no item 5.2 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para a boa operação dos equipamentos propostos e desempenho adequado do processo, deve comunicar tal fato à SABESP por escrito.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o sistema completo e pronto para operação, as obras civis necessárias não formam parte do presente escopo.

O fornecimento do sistema projetado incluirá, não se limitando a eles, os seguintes itens principais:

- Dois conjuntos de sopradores de biogás, sendo cada conjunto composto por dois sopradores de biogás, um deles reserva, e respectivos acessórios;

- Quatro geradores de água quente e respectivos acessórios;

- Oito conjuntos motor bomba de recirculação de água das caldeiras para operação em atmosferas explosivas, Grupo IIA, com os motores atendendo as normas IEC60079-14 ou VDE 165 e devidamente certificados por laboratório credenciado

- Oito conjuntos motor bomba de transferência de água quente para os trocadores de calor para operação em atmosferas explosivas, Grupo IIA, com os motores atendendo as normas IEC60079-14 ou VDE 165 e devidamente certificados por laboratório credenciado

- Quatro vasos de expansão;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Quatro conjuntos de válvulas de três vias para controle das linhas de aquecimento de água quente para os trocadores de calor para operação em atmosferas explosivas, Grupo IIA, com os motores atendendo as normas IEC60079-14 ou VDE 165 e devidamente certificados por laboratório credenciado

- Sistema de tubulações, conexões e válvulas e respectivos suportes e fixações; para os sistemas de biogás, água fria e água quente e sistemas auxiliares;

- Suportes, bases e chumbadores de ancoragem dos equipamentos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- O fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o sistema fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;

- Todos os eletrodos necessários à montagem;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;

- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação deverão especificados para instalação em atmosferas explosivas, Grupo IIA;

- Caixa de terminais, com terminal para aterramento e conectores para uso em atmosferas explosivas, Grupo IIA;

- Ensaios e testes na fábrica e no campo;

- Embalagem e transporte até o local da obra;

- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;

- Manuais de instalação, operação e manutenção.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Federation Europeenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os equipamentos e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Todas as atividades referentes à instalação dos equipamentos deverão ser executadas de acordo com a presente especificação e em consonância com as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, e só deverão ser iniciadas com todos os meios (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas, etc.) necessários para garantir a boa execução das mesmas e para prosseguir até sua conclusão, dentro da melhor técnica e sem interrupção.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima -	40° C
Mínima -	05° C
Média Anual -	22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP – 55, para uso em atmosferas explosivas, Grupo IIA.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A instalação dos equipamentos será realizada no interior do novo edifício das caldeiras, tendo como referência os seguintes desenhos:

- BAR-CA-H-5001 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Fluxograma Geral;
- BAR-CA-H-5002 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Arranjo Geral;
- BAR-CA-H-5003 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Cortes e Vista;
- BAR-CA-H-5004 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Rede de Biogás – Planta;
- BAR-CA-H-5005 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Rede de Biogás – Corte e Vista;
- BAR-CA-H-5006 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Rede de Água Quente – Planta;
- BAR-CA-H-5007 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Rede de Água Quente – Cortes e Detalhes;
- BAR-CA-H-5008 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Rede de Água de Recirculação – Planta;
- BAR-CA-H-5009 – Sistema de Aquecimento de Lodo – Rede de Água de Recirculação - Cortes e Detalhes;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- BAR-CA-H-5010 – Sistema de Aquecimento de Lodo - Galeria de Tubulações Externas – Planta;
- BAR-CA-H-5011 – Sistema de Aquecimento de Lodo - Galeria de Tubulações Externas – Planta;
- BAR-CA-H-5012 – Sistema de Aquecimento de Lodo - Galeria de Tubulações Externas – Cortes;
- BAR-CA-H-5013 – Sistema de Aquecimento de Lodo - Detalhes dos Suportes;
- BAR-CA-H-5014 – Sistema de Aquecimento de Lodo - Detalhes dos Suportes.

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.3.1 Descrição da Ampliação do Sistema de Geração de Água Quente

Nesta ampliação da capacidade de tratamento da ETE, também será necessário ampliar a capacidade instalada de compressão de biogás e a capacidade instalada de geração de água quente.

Considerando um rendimento de 90% nos geradores de água quente uma modulação de um total de cinco (05) geradores operando (e mais um reserva) temos o seguinte dimensionamento:

CTC = Capacidade necessária total nos geradores	**kcal/h**	**11.017.953**
NC = quantidade ideal de geradores operando		**5**
CIC = Capacidade individual de cada gerador	**kcal/h**	**2.203.591**
Quantidade de biogás		
CB = Poder calorifico do biogás	kJ/m^3	22.400
CB = Poder calorifico do biogás	kcal/m^3	5.351
BRT = vazão real de biogás para 8 digestores	m^3/h	2.059
BRT = vazão real de biogás para 8 digestores	**m^3/d**	**49.416**
Quantidade estimada de água		
CA = Calor especifico da água	J/kg * ^{0}C	4.200
TAQ = temperatura da água quente	^{0}C	**90,0**
TAR = temperatura da água retorno	^{0}C	**60,0**
VA = vazão estimada de água	kg/dia	7.642.934
VA = vazão estimada de água	l/h	**318.456**

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Ou seja:

• Vazão total água estimada	318 m³/h
• Consumo máximo de combustível estimado	2.059 m^3/h
• Capacidade total de geração de água quente estimada	11.018 Mcal/h
• Quantidade de unidades de geração de água quente proposta	5 operando + 1 reserva
• Capacidade individual de cada gerador	2.200 Mcal/h

• Quantidade de geradores existentes a serem aproveitados	2
• **Quantidade de geradores novos a serem instalados**	**4**

• Quantidade de sopradores existentes a serem aproveitados	2
• **Quantidade de sopradores novos a serem instalados**	**4**

5.3.2 Dados Operacionais do Biogás

- Peso específico do biogás = 1,05 kg/m^3 a 15,5^{o}C
- Peso específico do ar = 1,21 kg/m^3 a 15,5^{o}C
- Densidade relativa do biogás (ar =1) = **d = 0,87**
- Pressão no gasômetro = **143 mm Ca**
- Pressão estimada na entrada do edifício dos geradores = **100mm ca**

5.3.3 Características Físico Química Médias do Biogás

- Composição

Componente	Faixa de Concentração em % vol
Metano (CH_4)	65 a 75 %
Dióxido de carbono (CO_2)	20 a 30 %
Monóxido de carbono (CO)	2 a 4 %
Nitrogênio (N_2)	1 %
Oxigênio (O_2)	0 a 0,3 %
Gás sulfídrico (H_2S)	Traços

- Poder Calorífico Inferior (PCI) = 5.400 e 6.000 kcal/m^3
- Peso Molecular = 24,79
- Limite Inferior de Inflamabilidade = 7 % vol
- Limite Superior de Inflamabilidade = 22 % vol
- Peso específico = 1,05 kg/m^3 a 15,5 ^{o}C
- Temperatura crítica = -50 ^{o}C
- Pressão crítica = 5,4 x 10^6 N/m^2
- Taxa máxima de queima = 6,11x10^{-2} kg/m^2/s

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

6. ESPECIFICAÇÃO DO GERADOR DE ÁGUA QUENTE

• Quantidade a ser fornecida		4 (quatro)

• Rendimento mínimo do gerador		90%

• Capacidade de geração de água quente estimada		2.200 Mcal/h
• Temperatura de entrada da água		60 ^{0}C
• Temperatura de saída da água		90 ^{0}C
• Vazão de água estimada		63,6 m³/h
• Pressão de água de projeto		7 kgf/cm^2

• Combustível		biogás
• Poder Calorífico Inferior (PCI)		5.400 e 6.000 kcal/m^3
• Consumo máximo de combustível estimado		412 m^3/h
• Pressão do combustível	E.F	

• Operação		24 horas

• Tipo de gerador		monobloco horizontal
• Câmara traseira		de reversão dos gases, imersa em água, formando um corpo contínuo com a fornalha
• Ventilador para injeção de ar atmosférico	E.F	

• Regulagem do queimador	E.F	
• Dispositivos para o uso de chama piloto	E.F	
• Condições de segurança para iniciar o funcionamento do queimador	E.F	
• Seqüenciamento entre o programador, válvulas solenóides, pressostatos, servomotor, fotocélula, etc. para inicio do funcionamento do queimador	E.F	

• Tipo de ventilador de biogás	E.F	
• Condições operacionais do ventilador de biogás	E.F	

• Tipo de ventilador de ar	E.F	
• Condições operacionais do ventilador de ar	E.F	

• Código de fabricação		ASME

• Costado – Espelhos– Fornalha - Câmara de Reversão		ASTM-A-516- Gr 70
• Tubulação		ASTM-A-178- Gr A
• Isolamento Térmico		lã de rocha

- Nota 1: E.F. = a ser especificado pelo fornecedor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Nota 2: O fornecedor deverá apresentar, e incluir em seu fornecimento, os dispositivos componentes dos painéis de válvulas controladoras do sistema de fornecimento de gás que garantirão a segurança operacional dos aquecedores, devendo as perdas de carga devidas a estes elementos estarem consideradas na definição da pressão mínima de entrega de gás.

7. ESPECIFICAÇÃO DOS SOPRADORES DE BIOGÁS

• Quantidade a ser fornecida		4 (quatro)

• Filosofia de instalação e operação		2 conjuntos, constituídos de 2 sopradores cada conjunto, sendo 1 operando e 1 reserva

• Pressão de entrada		10 mbar
• Pressão de saída	E.F.	
• Recirculação do gás soprado em excesso	E.F.	

• Materiais do soprador	E.F.	

• Válvula de fluxo (reguladora de pressão)	E.F.	
• Intertravamento soprador / queimador	E.F.	

- Nota 1: E.F. = a ser especificado pelo fornecedor

8. ESPECIFICAÇÃO DOS CONJUNTOS MOTOR BOMBA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA DAS CALDEIRAS

Estas bombas serão instaladas junto ás caldeiras para promover a recirculação de parte da água aquecida para a entrada da água fria

Serão fornecidos 8 conjuntos motor bombas com as seguintes características principais:

Motobomba centrífuga, vertical, multiestagio, do tipo “in-line”, própria para pressurização. A bomba está diretamente acoplada a um motor assíncrono trifásico para instalação em atmosferas explosivas, Grupo IIA, atendendo as normas IEC60079-14 ou VDE 165 e devidamente certificados por laboratório credenciado.

Características Técnicas e Construtivas da bomba:

- Condições locais:

  . Temperatura ambiente:
  Máxima: 40º C

  . Temperatura da água:
  Máxima: 90º C

- Materias:

  . Rotores e câmaras intermédias em aço inoxidável (1.4301 DIN W.-NR)/AISI 304

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

. Cabeça da bomba em ferro fundido
. Dimensões do selo mecânico de acordo com a DIN 24960
. Acoplamento entre o veio da bomba e do motor em ferro fundido
. Flanges standard DIN
. Tipo de empanque: HQQE
. Voluta em ferro fundido EN-JS 1050DIN W.-Nr/DIN GGG50
80—55-06 ASTM A 536
. Impulsor em aço inoxidável 1.4301 DIN W.-Nr
304 AISI

- Instalação:

. Pressão máxima a uma temperatura estabelecida: 16/120 bar/ ºC
. Diâmetro standard das tubulações: DIN
. Diâmetro da tubulação: DN 65
. Pressão de serviço: PN 16/25/40
. Dimensões do flange do motor: FT 115

- Características técnicas:

. Velocidade no ponto requerido: 3500 rpm
. Vazão nominal: 36 m³/h
. Altura nominal: 15,5 m

- Características elétricas:

. Motor à prova de explosão, grupo IIA, tipo 100 LA
. Número de pólos: 2
. Potência nominal (P2): 2,2 kW
. Freqüência: 60 HZ
. Tensão: 440 V
. Corrente nominal: 8,5-6,95/4,65-4,00 A
. Corrente de arranque: 650-950%
. Fator de potência: cos φ 0,90-0,81
. Velocidade nominal: 3440 – 3500 rpm
. Classe de proteção: (IEC 34-5): IP- 55
. Classe de isolamento: (IEC 85): F
. Anel de fixação interno em ambas as tampas, para impedir a propagação da chama
. Resistência de aquecimento

9. ESPECIFICAÇÃO DOS CONJUNTOS MOTOR BOMBA DE TRANSFERÊNCIA DE ÁGUA QUENTE PARA OS TROCADORES DE CALOR

Estas bombas serão utilizadas para o recalque da água aquecida nas caldeiras para os trocadores de calor. Serão instaladas no Edifício das Caldeiras.

O escopo consiste no fornecimento de 8 conjuntos motor bombas, centrífugas horizontais, com as seguintes características principais:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Características Técnicas e Construtivas da bomba:

  Condições locais:

  . Temperatura ambiente:
  Máxima: 40 ºC

  . Características do fluido a recalcar:
  Água quente (Máxima: 90º C)

  . Tipo de Instalação:
  Abrigado

  . Regime de operação:
  Contínuo

  . Materias:

  Carcaça e base de apoio: Ferro fundido ASTM A-48. CL35

  Rotor: bronze SAE 40 ou ASTM A-584 C 83600 ou superior

  Eixo de Transmissão: Aço inox. AISI 410

  Parafusos, porcas e chumbadores: Aço inoxidável.

- Instalação:

  . Diâmetro da descarga: 65 mm
  . Diâmetro da sucção: 80 mm

- Características técnicas:

  . Velocidade no ponto requerido: 3500 rpm
  . Vazão nominal: 65 m³/h
  . Altura nominal: 15 mca
  . Sistema de vedação: selo mecânico

- Características elétricas:

  . Motor à prova de explosão, grupo IIA
  . Número de pólos: 2
  . Potência nominal: kW
  . Freqüência: 60 Hz
  . Tensão: 440 V
  . Corrente nominal: A
  . Fator de potência:
  . Velocidade nominal: rpm
  . Classe de proteção: (IEC 34-5): IP- 55
  . Classe de isolamento: (IEC 85): F
  . Anel de fixação interno em ambas as tampas, para impedir a propagação da chama
  . Resistência de aquecimento

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

10. ESPECIFICAÇÃO DOS VASOS DE EXPANSÃO

Os vasos de expansão serão instalados no Edifício de Caldeiras, conectados com as linhas de retorno da água fria dos trocadores de calor, com a função de estabilizar as pressões nos sistemas de fornecimento de água para as caldeiras.

Os vasos receberão ar do sistema de ar comprimido da ETE; as condições operacionais são:

- pressão mínima 1,0 bar
- pressão máxima 2,5 bar

O escopo do fornecimento abrange quatro (04) vasos de expansão com as seguintes características:

.Tipo Vertical, ∅ 1,0 m ; h = 2,0 m, volume = 1,5 m³ aproximadamente com conexões para entrada de água e entrada de ar, separados por membrana/diafragma.

. 01 Válvula controladora de ar;

. 01 Manômetro, pressostato e visor de nível;

. Conjunto de acessórios para fixação e suporte do vaso;

. Projeto, fabricação e testes de rotina;

Ensaios de funcionamento após instalação, inclusive laudos em conformidade com a NR-13;

Pintura completa de todos os componentes, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET-4-NB-ES-500-H005;

Reparos e correções necessárias durante a montagem;

Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem, com folga suficiente para cobrir perdas e danos;

Embalagem e transporte até o local da obra;

Supervisão de montagem;

Placa de Identificação atendendo a norma NR13;

O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido de maneira a garantir pelo período de 10 (dez) anos a obtenção destas peças.

8. VÁLVULAS E TUBULAÇÕES

Conforme indicado nos documentos do projeto hidromecânico.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. ACESSÓRIOS

Outros, de acordo com o Fabricante, de maneira a alcançar os objetivos operacionais mencionados nesta especificação.

10. SISTEMA DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Fornecer um sistema de instrumentação e controle que permita operação segura e sem supervisão do operador do sistema. Todos eletrodutos, fiação, relés, protetores, instrumentação, e outros itens auxiliares necessários para um sistema completo serão encargo do fornecedor.

. Painel de Proteção, Comando, Controle e Operação

Fornecer um painel de controle nível NEMA 4 ou IP 55, resistente à corrosão, construído de aço inox 316, para utilização em atmosferas explosivas, Grupo IIA.

. Controles e Indicações para o Operador:

No painel de controle, fornecer os seguintes controles e indicações ao operador:

- Botões liga/desliga do sistema;
- Botões de reset para cada indicador de falha;

- Horímetro;

- Amperímetro;

- Parada de emergência;

- Outros

11. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

12. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

13. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima o sistema a ser fornecido deverá operar satisfatoriamente e de forma contínua.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

14. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s - 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA VÁLVULAS, DE TRÊS VIAS – SISTEMA DE ÁGUA QUENTE SISTEMA DE AQUECIMENTO DOS DIGESTORES.

ET-BAR-CA-M-5002
REVISÃO 00

OUTUBRO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA VÁLVULAS DE TRÊS VIAS – SISTEMA DE ÁGUA QUENTE DO SISTEMA DE AQUECIMENTO DOS DIGESTORES

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fabricação, materiais, inspeção e testes para o fornecimento de Válvulas de três vias, a serem instaladas nos circuitos de água quente do sistema de aquecimento de lodo dos digestores da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS VÁLVULAS

2.1. IDENTIFICAÇÃO – TAG

120–AQL-MV-6B
120–AQL-MV-5B
120–AQL-MV-4B
120–AQL-MV-3B

As válvulas serão do tipo três vias para controle de temperatura dos circuitos de água quente (mixing valves).

- Fluído: água superaquecida, temperatura máxima 110 ^{o}C
- Classe de pressão = 150
- Materiais

- Corpo: Aço carbono A 216 WCC, extremidades flangeadas conforme NBR 7675;
- Tampa: A 105;
- Haste: metálica 1.4305 (DIN-EN);
- Assento: metálico 1.4104 (DIN-EN);
- Juntas: PTFE
- Acionamento: Motorizado a prova de explosão, conforme especificação técnica ET-BAR-GL-M- 5002.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

- Fornecimento de 04 válvulas de três vias, flangeadas, DN 150 mm, acionamento motorizado.

4. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO.

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

5. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

6. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES SUBMERSÍVEIS PARA LODO ADENSADO

ET-BAR-TC-M-5001
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA MISTURADORES SUBMERSÍVEIS PARA LODO ADENSADO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **misturadores submersíveis**, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos tanques de mistura de **lodo adensado** a serem construídos na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Dois (02) misturadores submersíveis, com a respectiva barra-guia, a serem instalados nos tanques de mistura de lodo adensado.

Os misturadores a serem adquiridos deverão ser do tipo submersível, intercambiáveis, projetados para trabalhar em regime contínuo.

A instalação será mediante tubo guia, chumbado no fundo do tanque. O posicionamento do misturador será com engate rápido, que permitirá sua instalação e retirada sem necessidade de ferramentas.

Os cabos deverão ter comprimento adequado para alimentar os misturadores conforme determinado em desenho específico apresentado, a partir do painel de comando.

Os cabos de alimentação dos motores, deverão ser blindados para operação sub-aquática em ambiente corrosivo.

Todas as partes móveis expostas à atmosfera deverão ser resistentes às condições atmosféricas produzidas pelo esgoto sanitário.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deverão ser fornecidos dois (02) misturadores submersíveis, completos com o respectivo tubo guia, guindaste giratório, base metálica para instalação do guindaste e respectiva talha de içamento.

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

- Misturador;
- Balanceamento estático/dinâmico;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Painel de comando e proteção local;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

O Fabricante deverá analisar os desenhos relacionados no item 5.3 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os misturadores e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído

- Lodo adensado misto, (lodo primário e lodo excedente)
- Concentração de sólidos máxima: 9,2 %;

Tipo de Instalação: conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 68

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

A finalidade do equipamento é promover a agitação e homogeneização do lodo adensado a ser encaminhado para os digestores anaeróbios, de forma a evitar a sedimentação nos tanques de mistura de lodo.

O misturador deverá ser instalado em barra-guia fixada na parede e no fundo do tanque com parafusos e chumbadores.

acionamento será através de motor elétrico trifásico.

Dimensões do tanque de mistura

- Comprimento (m) 6,00
- Largura (m) 6,00
- Lâmina de água (m) 4,50
- Profundidade total (m) 5,40

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos apresentados no projeto hidráulico mecânico, relacionados a seguir:

- BAR-TC-H-5000

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- BAR-TC-H-5001
- BAR-TC-H-5002
- BAR-TC-H-5003
- BAR-TC-H-5004
- BAR-TC-H-5005
- BAR-TC-H-5006
- BAR-TC-H-5007
- BAR-TC-H-5008
- BAR-TC-H-5009

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Descrição do Misturador

Cada misturador terá o corpo em Aço Inox AISI 316 e será do tipo engrenagem integral, acoplado, tipo submersível, todos os componentes do misturador, incluindo o motor, serão capazes de operação submersa contínua na condição completamente submersa e de operação completamente fora d'água, por 2 horas no mínimo.

Todas as superfícies de junção, onde a selagem à prova de água é necessária, serão usinadas e revestidas com junta O'ring em borracha nitrílica. A junção será tal que a selagem será feita por contato metal a metal entre superfícies usinadas. Nenhuma selagem secundária, gaxeta retangular, junta O'ring elíptico, graxa, ou outro isolante deverá ser utilizado.

Hélice e Anel Disfusor

A hélice será de três lâminas soldadas ao lado do eixo. As lâminas serão fabricadas de aço inox tipo ASTM 316L. O eixo das hélices será de aço inoxidável AISI 420, o anel difusor será de aço inox AISI 316 L.

Sistema de vedação:

Entre elementos fixos:
Anéis "O" de borracha nitrílica – 70º IRH.

Entre eixo e carcaça:
Dois selos mecânicos em banho de óleo, sendo as faces de vedação em carbeto de tungstênio, resistentes a corrosão e abrasão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Entrada de cabo:
Vedação por meio de bucha expandida por ação de prensacabo.

Dispositivos de monitoramento:

Termostatos nos enrolamentos do motor:

- três termostatos classe T3, instalados em série.
- temperatura de abertura: 125ºC
- temperatura de fechamento: 95ºC

- Sensor de umidade:

sensor de umidade na câmara do estator. Tipo sensor de nível (FLS)

- Relê de monitoramento:

Para ser instalado no painel de comando e acionar os sensores de temperatura e vazamento.

Motor

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: definida no quadro do fornecedor;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.
- IPW :	: 68 IPW

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW68;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094 e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Acessórios

Cada misturador deverá ser fornecido com os seguintes acessórios:

- Cabos de energia e de comando, extra flexíveis, para operação total ou parcialmente submersa em lodo de esgoto, temperatura máxima de 40ºC, composto de quatros condutores coloridos para alimentação trifásica e aterramento e dois condutores para acionamento dos sensores de umidade e de temperatura. Isolação dos condutores em EPR e capa externa em borracha cloroprene. Quantidade: 10 (dez) metros em lance único.
- Haste quadrada 100 x 50mm, em aço inoxidável AISI 304, com costura e comprimento de 5,20 metros.
- Um (01) suporte superior da haste em aço inoxidável AISI 304.
- Um (01) suporte inferior para o misturador em aço inoxidável AISI 304.
- Uma (01) corrente de elos calibrados e manilha em aço inoxidável, bitola 3/16", comprimento 8,0 metros.
- Uma (01) talha de corrente manual, com capacidade para 500Kg.
- Um (01) guindaste giratório manual em aço galvanizado ao fogo, pintura conforme NTS 148, com capacidade para 1000 Kg.
- Uma (01) base horizontal para o guindaste giratório, em aço inoxidável AISI 304 L.

Cada suporte oferecerá um meio estável de fixação no piso. Oferecerá também a possibilidade de girar e bloquear em posição a qualquer ângulo entre 40 graus e 90 graus a partir da parede do tanque.

Cada suporte de misturador servirá também como guia durante instalação e remoção do mesmo.

Cada console de suporte de fundo do misturador será posicionado para evitar que as pontas das lâminas do equipamento atinjam o piso do tanque, e será preso às guias-barra usando seis chumbadores. Será forte o suficiente para agüentar o peso do misturador.

Cada console de suporte de fundo será chumbada ao piso do tanque.

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, para controle/ operação de cada misturador provido de chave seletora para operação "local/remota", botoeira "liga/desliga" instaladas na parte frontal do quadro, bornes internos para interligação com o sistema supervisório para

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

indicação remota do misturador “ligado/desligado”, sobrecarga, chave seletora em local/remoto, comando remoto de ligar/desligar, rearme. Conforme Especificações Técnicas presente no projeto elétrico.

Todos os contatos de interligação com o sistema supervisório devem ser do tipo “Contato Seco” com tensão em 220Vca.

Na posição “Local”, o acionamento do motor correspondente se dará através da botoeira liga - desliga

Na posição “Remoto”, o acionamento se dará via unidade remota do sistema de supervisão e controle que abrange o motor.

As interligações entre o quadro, o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO ADENSADO MISTO

ET-BAR-TC-M-5002
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO ADENSADO MISTO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas de Cavidade Progressiva tipo helicoidal** de velocidade variável, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício dos Trocadores de Calor,** que será construído na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Doze (12) conjuntos motor bomba para transferência do lodo adensado até o anel de alimentação dos digestores anaeróbios. As bombas retiram o lodo adensado dos tanques de mistura de lodo a partir de um barrilete de sucção. Na linha de recalque de cada bomba, ainda no prédio dos trocadores, será instalado um trocador de calor para pré-aquecimento de lodo, o qual será aquecido em outro trocador de calor instalado no prédio dos digestores antes de ser descarregado no digestor. Existe um circuito completo com bomba e trocadores para alimentação de cada digestor.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência, ***fora do escopo da presente especificação técnica.*** O fornecedor será responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de bombeamento, com ajuste perfeito às características dos motores elétricos, assim como as condições operacionais e de automatismo do sistema de aquecimento e alimentação dos digestores.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será de 1,5 vezes à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.
- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.
- Os redutores de velocidade, quando requeridos, serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.
- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.
- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Preparo para uso de inversor
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para transmitir a potência máxima do motor.
- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-espessura para corrosão.
- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.
- A bomba será provida de ganchos para suspensão.
- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro de base da moto-bomba.
- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.
- Todos os conjuntos motor bomba terão instalações abrigadas.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;
- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;
- Base metálica do conjunto;
- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;
- Sistema de vedação e lubrificação;
- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;
- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;
- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;
- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.
- Caixa de gaxetas ou selo mecânico;
- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

projetados para vida longa em serviço contínuo;

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;
- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AISI - Association of Iron and Steel Institute

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society for Testing and Materials

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído bombeado

Lodo adensado misto (lodo primário e ativado excedente) com concentração média de sólidos de 3,6% a 9,2%.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS - JNS

	Transferência Lodo Adensado
– Vazão nominal	7,1 a 15,1 l/s
– Pressão máxima	48,4 mca
– Vazão mínima	3,6 l/s
– Teor de sólidos	3,6% a 9,2%
– Velocidade	Variável
– Acoplamento Redutor	Engrenagens

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico do edifício dos trocadores de calor:

- BAR-TC-H-5000
- BAR-TC-H-5001
- BAR-TC-H-5002
- BAR-TC-H-5003
- BAR-TC-H-5004
- BAR-TC-H-5005
- BAR-TC-H-5006

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- BAR-TC-H-5007
- BAR-TC-H-5008
- BAR-TC-H-5009

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo

Ferro fundido ASTM A-48 – CL35.

- Base de Apoio:

Conforme padrão do Fabricante

- Rotor

AISI D6 – Tem/Revenido – cromo duro

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 shore $\pm$ 5 montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox AISI-316 com cromo duro na região do engaxetamento, para prolongar vida útil desse componente.

- Eixo de Acoplamento e Articulações

Eixo de acoplamento em aço inox AISI-316 e articulações do tipo engrenagem com luva de proteção em borracha “Viton” fixada através de fita e presilha, lubrificada com óleo ou graxa para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 60.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Vedação por gaxetas ou selo mecânico de material resistente ao desgaste

- Caixa de gaxetas

ASTM A-48 CL-35.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado; ou aramida.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostatos

Calibrados para a faixa de 50 a 485 kPa, devendo suportar pressão até 650 kPa, acompanhados de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço inoxidável, flanges de aço inoxidável, flexível de Buna N, cheia com óleo de silicone.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A caixa de comando local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores das bombas deverá ser fornecida conforme Especificação Técnica presente no projeto de eletricidade.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima, referentes ao atendimento dos pontos de vazão e altura manométrica, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TROCADORES DE CALOR DE RECUPERAÇÃO

ET-BAR-TC-M-5003
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TROCADORES DE CALOR LODO/LODO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Trocadores de Calor LODO/LODO** do tipo casco e tubo para recuperação de calor do lodo digerido a ser encaminhado para desidratação e pré-aquecimento do lodo adensado; seus equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício dos Trocadores de Calor,** que será construído na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Oito (08) conjuntos de trocadores de calor lodo/lodo do tipo casco e tubo.

Os trocadores de calor a serem instalados objetivam a recuperação de calor do lodo digerido pelo processo anaeróbio termofílico, para pré-aquecimento do lodo adensado a ser encaminhado para a digestão, assim como a redução da temperatura do lodo digerido antes de ser encaminhado para desidratação e destino final.

Cada conjunto trocador de calor lodo/lodo será associado a um digestor e constituído por dois trocadores de calor lodo/água, interligados por um circuito fechado de água equipado com vaso(s) e bomba de recirculação. Em ambos os trocadores de calor a água deverá fluir através do volume compreendido entre a câmara e os tubos e os lodos escoarão pelos tubos do interior dos equipamentos. Um dos trocadores recebe o lodo quente (lodo digerido a 55 °C) que terá sua temperatura abatida pelo circuito fechado de água de recirculação. O segundo trocador recebe o lodo adensado na temperatura ambiente (20 °C) onde será pré-aquecido (36 °C) pelo circuito fechado de água de recirculação que interliga os dois trocadores acima.

Os trocadores de calor serão do tipo casco e tubo, de passagem ampla, desmontáveis, com cabeçotes removíveis nas extremidades para permitir sua limpeza e manutenção.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Cada trocador do conjunto trocador lodo/lodo será alimentado por uma bomba de deslocamento positivo de velocidade variável que recalcará o lodo adensado misturado a ser pré-aquecido.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Em caso de necessidade de adequação do projeto em função de diferenças existentes entre os equipamentos a serem fornecidos e aqueles utilizados como referência o ônus dos serviços ficará a cargo do fabricante/fornecedor.

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Oito (08) conjuntos de trocadores de calor lodo/lodo do tipo casco e tubo.

Os conjuntos trocador de calor lodo/lodo deverão ser fornecidos completos, totalmente montados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Dois (02) trocadores de calor lodo/água do tipo casco e tubo interconectados por um circuito fechado de água;
- Base metálica para cada trocador;
- Isolamento térmico do corpo do trocador;
- Tubulações auxiliares, vaso(s), válvulas, conexões e outros acessórios para o circuito fechado de água.
- Bomba de água de recirculação;
- Sensor de temperatura para o circuito fechado de água
- Válvula de alivio para o circuito fechado de água
- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: número do equipamento, serviço, vazão, capacidade, outras informações do Fabricante.

- Sistema de controle e operação das bombas de recirculação, incluindo o quadro de comando elétrico.

- Caixa de terminais do motor da bomba de recirculação de água, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos relacionados no item 5.3 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
ASTM -	American Society for Testing and Materials
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Federation Europeenne de la Manutetion

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluídos:

a) Lodo digerido pelo processo termofílico, com concentração média de sólidos de 2,3% a 6,1%. – temperatura 55 °C – Lodo “quente”;

b) Lodo adensado misto (lodo primário e ativado excedente) com concentração média de sólidos de 3,6% a 9,2% – temperatura ambiente – Lodo “frio”;

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

a) . Lodo Digerido – Lodo “Quente”:

– Vazão nominal	7,1 a 15,1 l/s
– Pressão máxima	20,3 mca
– Vazão mínima	3,6 l/s
– Teor de sólidos	2,3% a 6,1%
– Temperatura de entrada	55 °C

b) Lodo Adensado – Lodo “Frio”:

– Vazão nominal	7,1 a 15,1 l/s
– Pressão máxima	47,4 mca
– Vazão mínima	3,6 l/s
– Teor de sólidos	3,6% a 9,2%
– Temperatura de entrada	\ 20 °C
– Temperatura de saída	36 °C

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico do edifício dos trocadores de calor:

- BAR-TC-H-5000
- BAR-TC-H-5001
- BAR-TC-H-5002
- BAR-TC-H-5003
- BAR-TC-H-5004
- BAR-TC-H-5005
- BAR-TC-H-5006
- BAR-TC-H-5007
- BAR-TC-H-5008
- BAR-TC-H-5009

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todos os trocadores.

- Tubos paralelos para troca de calor

Aço inoxidável – AISI – 316, espessura conforme padrão do fabricante.

- Chassis de montagem dos tubos

Aço inoxidável – AISI – 316.
O trocador será provido de ganchos para suspensão.

- Base de Apoio:

Conforme padrão do Fabricante, aço carbono galvanizado no mínimo.
A base metálica será única. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de permitir o transporte do trocador (montado totalmente). Tipo de Instalação horizontal.

- Cabeçotes laterais

Aço inoxidável – AISI – 316.

Os bocais de entrada e saída serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.

- Isolamento térmico

Conforme padrão do Fabricante

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- Circuito fechado de água

Tubulações, válvulas, conexões e acessórios aço inox – AISI-304.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro do corpo do trocador.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para o Conjunto Trocador de Calor Lodo-Lodo, conforme especificações técnicas presente no projeto elétrico.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220V, para os circuitos de controle.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA14,25m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE CAPACIDADE 5 T0N.

ET-BAR-TC-M-5004
REVISÃO 01

ABRIL 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE CAPACIDADE 5 TON.

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento da **Ponte Rolante** (completa trolley e talha) e seus acessórios a serem instalados, para montagem e manutenção de equipamentos, no **Edifício dos Trocadores de Calor** a ser construído na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Uma (01) ponte rolante para montagem e manutenção dos trocadores de calor e equipamentos acessórios com as seguintes características operacionais:

- Capacidade:	5 ton
- Vão:	13,78 m
- Altura de içamento:	7,00 m
- Caminho de Rolamento:	37,00 m
- Velocidades:	
- elevação	5/0,5 m/min.
- direção (carro)	14/1,4 m/min
- translação (ponte)	30/3 m/min

Sistema de controle de velocidades a través de inversores de frequência.

O equipamento a ser fornecido apresentará as seguintes características:

- Ponte rolante de uma viga, com talha elétrica e comando por botoeira de controle remoto;
- A translação da ponte será efetuada através de conjunto motor-redutor;
- A translação da talha será efetuada através de um carro (trolley) motorizado, de baixa altura própria;
- O acionamento de içamento será feito através de um motor-freio, que em caso

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

de interrupção de energia, será frenado automaticamente;

- Todos os movimentos serão dotados de chaves-limite, em ambos os sentidos, com funcionamento regulável;
- A talha deverá ser equipada com um mecanismo motorizado de levantamento de precisão.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- Ponte rolante, completa, com todos os motores elétricos e comando por controle remoto;
- Vigas de rolamento com os trilhos, batentes e sistema de fixação, inclusive chumbadores em excesso para cobrir perdas e danos;
- Sistema de alimentação elétrica e aterramento;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- O fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o conjunto fornecido por um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca.
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;
- Todos os eletrodos necessários à montagem;
- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;
- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação;
- Caixa de terminais, com terminal para aterramento e conectores;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção, e
- Supervisão de montagem.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4. NORMAS

O projeto e fabricação das pontes rolantes deverão atender às normas NBR-8 400 da ABNT, “Cálculo de Equipamento para Levantamento e Movimentação de Carga” ou como alternativa, as normas CMAA-70 “Specifications for Electric Overhead Traveling Crannes” ou equivalente.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

A Ponte e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das pontes rolantes e acessórios especificados se dará no novo edifício dos trocadores de calor, tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico do Edifício dos Trocadores de Calor.

BAR-TC-H-5000 a 5009

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.3.1 Ponte Rolante

A ponte rolante será fabricada com vigas de construção soldada, com o emprego de perfis de aço estrutural ASTM A-283-D.

A flecha máxima admissível deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A estrutura da ponte rolante será constituída da viga principal e das vigas de cabeceira.

As estruturas deverão ser convenientemente subdivididas em função das condições de transporte e serão montadas por meio de placas de junção.

Para acesso à viga principal da ponte, deverá ser instalada escada do tipo marinheiro.

As rodas serão de aço forjado, flange duplo, conforme ASTM A-504 com rolamentos e flanges tratados termicamente. Os mancais serão tipo rolamento, autocompensados, lubrificados com graxa.

As estruturas suportes das rodas deverão ser equipadas com sapatas, a fim de possibilitar a manutenção dos órgãos de rolamento, e equipadas com suportes de segurança que impeçam uma queda superior a 25 mm, em caso de quebra de um eixo.

Em cada extremidade da viga cabeceira deverão ser instalados limpa-trilhos.

O acionador da ponte será motor elétrico com redução e tensão de acionamento em 440 V. O redutor será tipo caixa de engrenagens, fabricado conforme as normas AGMA, lubrificado em banho de óleo. O aumento da temperatura do óleo lubrificante não excederá a 40^{o}C a temperatura ambiente. As engrenagens serão cilíndricas, helicoidais e estarão arranjadas de modo a distribuir uniformemente os esforços em ambos os trilhos. A transmissão será de suficiente rigidez para evitar qualquer deformação perceptível em quaisquer dos extremos da ponte quando a carga está concentrada em uma das extremidades. Um sistema de coroa e pinhão completará o sistema de transmissão.

Os sistemas de lubrificação deverão ser centralizados e manuais, e serão conectados a todos os pontos lubrificados a graxa. Um sistema atenderá o carro e outro à ponte rolante.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.2 Carro

A ponte terá um carro, do tipo carro talha, sustentado e guiado sob a viga principal. O carro conterá o equipamento de elevação. O sistema é sustentado em estrutura de perfis de aço carbono, apoiado em quatro rodas dimensionadas conforme DIN 15046, que se deslocam sobre os trilhos montados nas vigas principais.

O equipamento de elevação consiste em estrutura fixada em duas polias que conduzem dois cabos de aço enrolados em tambor de ferro fundido ou chapas soldadas de aço estrutural, acoplado ao conjunto motor redutor de içamento do gancho. A regulagem dos comprimentos dos cabos de aço será feita mediante uma terceira polia idêntica às duas anteriores.

O tambor de enrolamento do cabo será conforme DIN 4130.

Os cabos de aço deverão ser do tipo pré-formados, de alta flexibilidade e resistência e deverão ser lubrificados antes de sua montagem no tambor. O material será de aço carbono polido e possuirá limite de ruptura mínimo de 1800 a 2000 N/mm2.

Os terminais, suporte e outros dispositivos de fixação dos cabos serão zincados.

O gancho será tipo “simples”, conforme DIN 687, em aço forjado, e possuirá rolamento axial para giro.

Será previsto um sistema de acionamento manual de emergência para o mecanismo de elevação, para ser utilizado em caso de falta de energia, dotado de um sistema de travamento que impeça o funcionamento elétrico, quando o mesmo estiver acionado.

5.3.3 Freios

Tanto a ponte quanto o carro estarão munidos de freios tipo eletromagnéticos.

A capacidade de frenagem de todos os freios, para ambos sentidos, será pelo menos igual a 150% (cento e cinqüenta por cento) do conjugado a plena carga dos respectivos motores. Os freios serão projetados para poder executar pelo menos 150 (cento e cinqüenta) manobras por hora.

O mecanismo de elevação possuirá três freios:

- O primeiro atuará como freio de parada e sustentação;
- O segundo atuará como freio de segurança, quando for acionada a chave de parada de emergência, quando for desligada a chave magnética principal, quando for desligado o disjuntor geral ou em caso de falta de energia;
- O terceiro, de carga do mecanismo de elevação, será baseado no princípio

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

da operação de correntes de Foucault, que impeça o motor atingir sobrevelocidades inadmissíveis.

Para o motor do mecanismo de translação da ponte serão previstos dois freios, sendo um de parada e outro de frenagem progressiva.

5.3.4 Alimentação Elétrica

Tensão de alimentação disponibilizada em tomada trifásica, de tensão nominal 440 V.

A alimentação da ponte deverá ser feita com cabo tipo Festoon.

Os motores deverão ser trifásicos, de rotores tipo gaiola, com tensão nominal de 440 V, grau de proteção IPW55, classe de isolação F, sobre-elevação B, regime de serviço S4, Fator de Serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, tipo fechado, com potência adequada aos requisitos operacionais, deverão possuir resistência de aquecimento e proteção térmica através de relé térmico.

Caso o motor seja acionado por inversor de freqüência, o motor deverá possuir construtivo adequado para funcionamento sob este tipo de partida.

Todos os elementos de controle e proteção elétricos deverão ser alojados em um quadro de controle com grau de proteção IP-54 (minimo), adequadamente localizado.

A caixa de conexão com alimentação deverá ser de 12MSG para a estrutura e 14MSG para a chaparia, grau de proteção IP54.

5.3.5 Entrada e Proteção Geral

Deverá ser instalado, na estrutura das pontes, um armário de proteção geral, contendo uma chave seccionadora tripolar, um conjunto de fusíveis de entrada e um supervisor trifásico, que deverá atuar quando ocorrer queda de tensão ou falha de fase, desligando o contador geral.

Os motores elétricos de movimentos deverão ser protegidos contra curto-circuito e sobrecarga através de fusíveis, pelos conversores de freqüência e por relés de sondas térmicas que, quando atuados, deverão desligar o respectivo movimento.

5.3.6 Comando

O comando das pontes será através de botoeira com controle remoto (radio), com botões para o controle dos movimentos, chave liga – desliga e emergência. A botoeira será fabricada em poliester – proteção IP.65.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.7 Proteções e Segurança.

a) Limites de fim de curso

Deverão ser instaladas duas chaves de fim de curso, reguláveis na altura, para limitar as posições inferior e superior do gancho.

Deverão ser instaladas também chaves de fim de curso para limitar os deslocamentos horizontais dos equipamentos nas extremidades dos trilhos (para a talha e para a ponte).

b) Batentes

Os batentes serão coxins de borracha vulcanizada, limitando os movimentos extremos da talha a da ponte.

c) Chaves de emergência

Serão previstas duas chaves de parada de emergência para todas as operações e movimentos da ponte.

d) Dispositivos de sobrecarga.

Os motores dos sistemas de translação e içamento serão equipados com dispositivos de proteção de sobrecarga e curto circuito, compatíveis com as potências dos acionadores.

e) Dispositivo de cabo frouxo no sistema de içamento

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SISTEMA DE COLETA E QUEIMA DE BIOGAS

ET-BAR-GQ-M-5001
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SISTEMA DE COLETA E QUEIMA DE BIOGAS

1. OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis ao fornecimento das instalações complementares do **Sistema Existente de Queima de Gás.** Compreende os equipamentos principais e auxiliares, para ampliação da atual capacidade de combustão para queimar, com segurança, o volume de gás gerado nos digestores primários existentes que serão modernizados na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com os demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES.

Atualmente existem três queimadores instalados, deverão ser fornecidos e instalados outros três queimadores, totalizando seis unidades para atender as demandas previstas no projeto desta ampliação.

O novo sistema de queima do biogás compreende as seguintes partes:

- Tubulações e pecas especiais
- Medidores de vazão
- Corta-chamas
- Instrumentos e controles
- Queimador incluindo piloto e ignitor.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O fornecimento compreenderá:

- Três (03) queimadores do tipo "Flare", cada um com capacidade nominal para queimar de 1.100 m³/hora de biogás, incluindo dispositivos de ignição e queima e sistema de GLP para a chama piloto.
- Todos os equipamentos e instrumentação necessários à operação e queima a serem instalados conforme indicado nos desenhos de projeto: queimador, corta-

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

chama, válvulas de acionamento manual e hidráulico; medidor de vazão; piloto com ignitor, misturador venturi e termopar; solenóides, transmissores; temporizadores, painel de ignição com indicação de estado, defeito e alarmes.

- Peças e acessórios para fixação e montagem;
- Lista contendo as peças sobressalentes com garantia de fornecimento durante o período de 10 (dez) anos.
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para preparos no campo conforme ET-BAR-GL-M--5001;
- Plaqueta em aço inoxidável, com as principais informações e características técnicas;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Embalagem e transporte até o local da obra, e
- Supervisão de montagem.

Fará parte do fornecimento todo o sistema elétrico até um quadro elétrico de comando local. Este quadro, também incluso no fornecimento, será alimentado com energia elétrica com tensão de 440 V monofásica.

O quadro deverá ser a prova de tempo, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG e deverá conter todo o automatismo necessário ao sistema, e contatos livres de tensão com capacidade mínima de 5 A/220 V, levado a bornes, para, no mínimo, indicar falta de gás nos cilindros de GLP e a vazão do medidor, conforme Especificações Técnicas presente no projeto elétrico.

4. CONDIÇÕES LOCAIS, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, OPERACIONAIS E CONSTRUTIVAS.

4.1 CONDIÇÕES LOCAIS

- Ambiente: agressivo com possível presença de metano e H2S

- Temperatura do Ambiente

  - Máxima 40º C
  - Mínima 5º C
  - Média Anual 22º C

- Tipo de Instalação: ao tempo.

- Composição do gás da Digestão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- CH4 60%
- CO2 30%
- H2S 1%
- Diversos 9%
- Temperatura 15º C
- Peso Molecular 25
- Poder calorífico superior 5600 kcal/m3
- Pressão do gás
  - .mínima 150mm.c.a
  - .máxima 300mm.c.a

4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS.

O biogás produzido nos digestores primários é enviado ao gasômetro de estocagem que alimenta as caldeiras do sistema de aquecimento do lodo, sendo o excedente enviado aos Queimadores para combustão e dispersão dos gases inertes na atmosfera circundante.

A vazão de gás de alimentação de cada queimador, será monitorada por meio de um dispositivo medidor com transmissão de sinais para indicação da vazão instantânea e totalizada.

Cada queimador, será alimentado com uma vazão máxima 1.100 m^3/h de biogás, e deverá ser apropriado para a queima de gases com baixo poder calorífico.

O bico do queimador deverá ser dotado de anteparo protetor de chama, dispositivo que minimize a possibilidade de retorno de chama para o coletor.

Deverá ser fornecido um piloto contínuo, o acendimento será efetuado por um ignitor, que utilizará GLP. A energização do ignitor deverá ser feita através de um quadro de comando local com botoeira localizada nas proximidades do Queimador e também poderá ser acionado na Sala de Supervisão e Controle da ETE.

A presença, ou não, de chama no piloto será controlada por um termopar que será interligado com o SSC da ETE; quando a temperatura atingir um valor definido, indicando que o piloto está apagado, um CLP comandará o acendimento e o posterior desligamento do ignitor.

O sistema para queima de biogás deverá compreender, sem ficar limitado, os seguintes componentes:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4.3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

4.3.1 Queimador do tipo "Flare".

Cada conjunto para queima do biogás, com altura total de no mínimo de dez (10) metros, será constituído dos seguintes componentes principais: uma coluna suporte e de um queimador do tipo “flare”.

A coluna será formada por tubos de aço carbono ASTM-A-36, com diâmetro mínimo de 219 mm e espessura da parede de 12 mm. Com a dupla função de suporte do queimador e de conduto para escoamento do gás a ser queimado, a coluna terá comprimento a ser definido pelo fabricante, possuindo na sua parte inferior um placa soldada perpendicularmente ao tubo, com quatro aletas de reforço a 90° e uma placa de fixação a uma base de concreto, com parafusos chumbadores.

A coluna deve ser fornecida incluindo ainda os seguintes componentes: conexão flangeada na parte superior para montagem do queimador; flange para ligação da linha de alimentação de biogás; conexão para ligação do gás de varredura; saída na parte inferior para drenagem de possível água de condensação; e suportes, a espaços regulares, para apoio da tubulação do queimador piloto, proveniente da bateria existente de cilindros de GLP.

Todos os componentes do queimador em contato com o biogás e os gases de combustão serão fabricados em AISI 310 ou qualidade superior.

Todos os componentes em aço carbono deverão ser zincados a quente e pintados conforme norma NTS 148.

O fornecimento deverá incluir peças sobressalentes para partida e para um ano de operação.

Todos os elementos de fixação do equipamento à estrutura de concreto deverão ser fornecidos em aço inox AISI-304.

4.3.2 Corta-Chama com Válvula Térmica Acoplada.

Cada Corta-chama, com capacidade nominal para 1.100 m^3/h, deverá possuir as seguintes características:

- Válvula térmica acoplada com corpo em alumínio, do tipo macho acionada por mola e elemento fusível rompível à temperatura de 127ºC e substituível, sem a desmontagem da válvula térmica;

- O corta-chama deve ser à prova de deflagrações atmosféricas, conexão flangeada ANSI 150 #, corpo em alumínio e colméia em aço inoxidável;

As laminas que compõem a colméia devem ser removíveis, uma a uma, para limpeza e remoção de sólidos acumulados;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4.4 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico dos queimadores

- BAR-GQ-H-5000
- BAR-GQ-H-5001
- BAR-GQ-H-5002

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais, a Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

6. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

7. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

8. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

9. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TROCADORES DE CALOR AGUA/LODO

ET-BAR-DG-M-5001
REVISÃO 01

ABRIL 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TROCADORES DE CALOR AGUA/LODO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Trocadores de Calor AGUA/LODO** do tipo casco e tubo para aquecimento do lodo adensado pré-aquecido a ser encaminhado aos digestores anaeróbios; seus equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nos **Edifícios Centrais dos Digestores** existentes, cujo sistema de aquecimento de lodo será substituído na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Oito (08) de trocadores de calor água/lodo do tipo tubos paralelos.

Os trocadores de calor água/lodo a serem instalados, objetivam o aquecimento a 55 °C do lodo adensado (pré-aquecido) misturado ao lodo digerido recirculado do interior dos digestores, para promover a digestão pelo processo anaeróbio-termofílico.

Cada trocador de calor água/lodo será do tipo tubos paralelos, de passagem ampla, desmontáveis, com cabeçotes removíveis nas extremidades para permitir sua limpeza e manutenção.

Os novos trocadores serão instalados no lugar dos trocadores de calor existentes, as tubulações dos circuitos de recirculação de lodo serão adequadas para permitir a instalação dos novos trocadores (fora do escopo deste fornecimento).

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Oito (08) trocadores de calor água/lodo do tipo tubos paralelos.

Os trocadores de calor água/lodo deverão ser fornecidos completos, totalmente montados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Trocador de calor água/lodo de tubos paralelos;
- Base metálica;
- Isolamento térmico do corpo do trocador;
- Sensor de temperatura para o circuito de água quente
- Válvula de alivio para o circuito de água quente
- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, capacidade, outras informações do Fabricante.
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : conforme quadro do fornecedor;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

O Fabricante deverá analisar os desenhos relacionados no item 5.3 e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISI - Association of Iron and Steel Institute

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society for Testing and Materials

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Federation Europeenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os trocadores de calor e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído:

- **Lodo adensado misto pré-aquecido** (concentração média de sólidos de 6% e temperatura de pré-aquecimento de 36 °C); combinado com
- **Lodo da recirculação dos digestores** (concentração média de sólidos de 3,6% e temperatura de 55 °C).

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

a) Lodo Adensado pré-aquecido:

- Vazão nominal (lodo afluente + recirculação) 34,1 a 42,1 l/s
- Pressão máxima 16,6 mca
- Vazão mínima (apenas recirculação) 27 l/s
- Teor de sólidos 3,6% a 5,3%
- Temperatura-entrada 49 °C
- Temperatura – saída 55 °C

b) Água quente

- Vazão nominal indicada pelo Fornecedor
- Temperatura – saída das caldeiras 90 °C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico do edifício dos digestores:

- BAR-DG-H-5000 - BAR-DG-H-5012
- BAR-DG-H-5001 - BAR-DG-H-5013
- BAR-DG-H-5002 - BAR-DG-H-5014
- BAR-DG-H-5003 - BAR-DG-H-5015
- BAR-DG-H-5004 - BAR-DG-H-5016
- BAR-DG-H-5005 - BAR-DG-H-5017
- BAR-DG-H-5006 - BAR-DG-H-5018
- BAR-DG-H-5007 - BAR-DG-H-5019
- BAR-DG-H-5008 - BAR-DG-H-5020
- BAR-DG-H-5009 - BAR-DG-H-5021
- BAR-DG-H-5010 - BAR-DG-H-5022
- BAR-DG-H-5011

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todos os trocadores.

- Tubos paralelos para troca de calor

Aço inoxidável – AISI – 316, espessura conforme padrão do fabricante.

- Chassis de montagem dos tubos

Aço inoxidável – AISI – 316.
O trocador será provido de ganchos para suspensão.

- Base de Apoio:

Conforme padrão do Fabricante – Aço carbono galvanizado como mínimo.
A base metálica será única. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de permitir o transporte do trocador (montado totalmente). Tipo de Instalação horizontal.

- Cabeçotes laterais

Aço inoxidável – AISI – 316.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Os bocais de entrada e saída de lodo e de água quente serão flangeados.

Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.

- Isolamento térmico

Conforme padrão do Fabricante

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro do corpo do trocador.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido quadro de comando local, grau de proteção mínima IP55, gabinete do quadro em aço inox 304, chapa de 12USG, com os dispositivos de proteção e acionamento próprios para Trocador de Calor Água-Lodo, conforme especificações técnicas da elétrica.

Para a alimentação do acionador, será disponibilizado pelo projeto um alimentador trifásico em 440 V, devendo o Fornecedor prever no projeto do quadro bornes internos para entrada dos cabos de alimentação e um transformador 440-220 V, para os circuitos de controle.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE DESLOCAMENTO POSITIVO TIPO LOBULOS PARA LODO DIGERIDO AQUECIDO

ET-BAR-DG-M-5002
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE DESLOCAMENTO POSITIVO TIPO LOBULOS PARA LODO DIGERIDO AQUECIDO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas de deslocamento positivo tipo lóbulos,** de velocidade variável, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício Central dos Digestores,** que será reformado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

O lodo aquecido retirado dos digestores é encaminhado inicialmente para o edifício dos trocadores para recuperação de calor e posteriormente a través do mesmo sistema de recalque para o tanque de estocagem de lodo digerido.

As bombas a serem fornecidas serão de deslocamento positivo tipo lóbulos com sustentação do eixo por rolamentos localizados apenas do lado da transmissão.

Os lóbulos deverão ser com aletas helicoidais, 4 aletas por lóbulo, de forma a minimizar pulsações.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência, ***fora do escopo da presente especificação técnica***. O fornecedor da bomba será responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de bombeamento, com ajuste perfeito às características dos motores elétricos, assim como as condições operacionais e de automatismo do sistema de recuperação de calor.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será de 1,5 vezes à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada.
- Os redutores de velocidade, serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.
- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.
- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba.

Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: plena;
- potência	: a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Preparo para uso de inversor
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a prevista no projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para transmitir a potência máxima do motor.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- A bomba será provida de ganchos para suspensão.
- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.
- Todos os conjuntos motor bomba terão instalações abrigadas.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Doze (12) conjuntos motor bomba, de deslocamento positivo, tipo lóbulos, de velocidade variável para transferência do lodo digerido aquecido até o tanque de estocagem de lodo digerido.

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Bomba;
- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;
- Base metálica do conjunto;
- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;
- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;
- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;
- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;
- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.
- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento projetados para vida longa em serviço contínuo;
- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;
- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

equipamentos propostos, deverá solicitar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
ASTM -	American Society for Testing and Materials
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Fédération Européenne de la Manutetion
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code
EEI -	Edison Electric Institute
ISA -	The Intrumentation, System and Automation Society
CMAA -	Crane Manufacturing Association of America
CEMA -	Conveyor Equipament Manufacturing Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído bombeado

Lodo digerido aquecido com concentração média de sólidos de 2,3% a 6,1% e temperatura máxima de 55 °C.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Fluido:	Lodo digerido aquecido
– Vazão nominal	7,1 a 15,1 l/s
– Pressão máxima	23,8 mca
– Vazão mínima	3,6 l/s
– Teor de sólidos	2,3% a 6,1%
– Temperatura	55 °C
– Acoplamento Redutor	Engrenagens

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico do edifício dos digestores.

- BAR-DG-H-5000 - BAR-DG-H-5012
- BAR-DG-H-5001 - BAR-DG-H-5013
- BAR-DG-H-5002 - BAR-DG-H-5014
- BAR-DG-H-5003 - BAR-DG-H-5015
- BAR-DG-H-5004 - BAR-DG-H-5016
- BAR-DG-H-5005 - BAR-DG-H-5017
- BAR-DG-H-5006 - BAR-DG-H-5018
- BAR-DG-H-5007 - BAR-DG-H-5019
- BAR-DG-H-5008 - BAR-DG-H-5020
- BAR-DG-H-5009 - BAR-DG-H-5021
- BAR-DG-H-5010 - BAR-DG-H-5022
- BAR-DG-H-5011

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Carcaça: Os segmentos da carcaça deverão ser substituíveis, fabricados em ferro fundido GG 25.

- Tipo de Instalação: Horizontal

- Placas de proteção anterior e posterior aos lóbulos: Fabricadas em material quimicamente e mecanicamente resistente a abrasão e substituíveis aço duro com dureza superior a 370 Brinel.

Guarnições da carcaça: Anéis “O” perbunan NBR

Eixos de acionamento: Eixo principal e auxiliar barra solida em material ASTM-A.293

Lóbulos: Alma metálica de ferro fundido coberto com uma camada de borracha NBR de dureza 58 HB no mínimo.

Sentido de rotação: Ambos os sentidos

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Vedações: Guarnição do eixo através de selo mecânico montado em cartucho de aço inox AISI-304.

Base de Apoio: Aço carbono galvanizado.

Acoplamento: elástico com proteção

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a óleo, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 60.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostatos

Calibrados para a faixa de 25 a 240 kPa, devendo suportar pressão até 300 kPa, acompanhados de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A caixa de comando local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores das bombas deverá ser fornecido conforme Especificação Técnica presente no projeto de eletricidade.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima, referentes ao atendimento dos pontos de vazão e altura manométrica, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TRITURADORES MOTORIZADOS PARA LODO DIGERIDO AQUECIDO

ET-BAR-DG-M-5003
REVISÃO 01

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TRITURADORES MOTORIZADOS PARA LODO DIGERIDO AQUECIDO.

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Trituradores motorizados para lodo digerido aquecido**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nas tubulações de sucção das bombas de transferência de lodo localizadas no **Edifício Central dos Digestores,** que será modernizado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Quatro (04) trituradores motorizados para lodo digerido aquecido.

Os trituradores (maceradores) a serem fornecidos serão para instalação em linha pressurizada, com os flanges de entrada e saída posicionados a $180^{o.}$

Serão do tipo carcaça bipartida com abertura da cabeça de corte no local sem necessidade de retirada do equipamento da linha.

O cabeçote de corte deverá conter no mínimo tres facas, estas deverão girar livremente sobre o eixo para manter sempre 100% da superfície em contato com a grelha de corte (as facas deverão ter um sistema que garanta a pressão constante da faca contra a grelha). O desenho da grade não deve conter barras radiais ou diametrais, seu desenho deve ser optimizado de forma que a faca tenha área de contato constante em seu comprimento a cada revolução.

- Os bocais serão flangeados conforme a norma NBR - 7675.

- O triturador será provido de ganchos para suspensão.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.

- Todos os trituradores terão instalações abrigadas.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os trituradores deverão ser fornecidos completos, totalmente montados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, rotação, potência requerida;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
ASTM -	American Society for Testing and Materials
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Fédération Européenne de la Manutetion
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association
NEC -	National Electrical Code

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído bombeado

Lodo digerido aquecido com concentração média de sólidos de 2,3% a 6,1% e temperatura máxima de 55 °C.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Fluido:	Lodo digerido aquecido
– Vazão nominal	30 l/s
– Pressão máxima	23,8 mca
– Teor de sólidos	2,3% a 6,1%
– Temperatura	55 °C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico do edifício dos digestores.

- BAR-DG-H-5000 - BAR-DG-H-5012
- BAR-DG-H-5001 - BAR-DG-H-5013
- BAR-DG-H-5002 - BAR-DG-H-5014
- BAR-DG-H-5003 - BAR-DG-H-5015
- BAR-DG-H-5004 - BAR-DG-H-5016
- BAR-DG-H-5005 - BAR-DG-H-5017
- BAR-DG-H-5006 - BAR-DG-H-5018
- BAR-DG-H-5007 - BAR-DG-H-5019
- BAR-DG-H-5008 - BAR-DG-H-5020
- BAR-DG-H-5009 - BAR-DG-H-5021
- BAR-DG-H-5010 - BAR-DG-H-5022
- BAR-DG-H-5011

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas os trituradores incluídos no fornecimento.

- Carcaça: Aço carbono galvanizado
- Vedações da carcaça: NBR.
- Facas: Aço AISI 4130 com dureza 48-50 Rockwell C como mínimo.
- Grelha: Aço AISI 4130 com dureza 48-50 Rockwell C
- Selo mecânico para vedação do eixo.
- Parafusos, porcas e chumbadores: Aço inoxidável AISI 304.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A caixa de comando local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores dos trituradores deverá ser fornecido conforme Especificação Técnica presente no projeto de eletricidade.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

O quadro de comando deverá conter um PLC para controle da seguinte lógica:

- Partida e Parada
- Inversão automática do sentido de giro da lâmina a cada 15 minutos de operação (o PLC deve permitir ajuste deste parâmetro).
- Inversão automática da lâmina em caso de corte de corpos rígidos, realizando a reversão ao menos 5 vezes. Caso o corpo não possa ser cortado o PLC deve parar o equipamento e acionar alarme. A lâmina ao final desta operação deve manter o sentido de rotação em que se encontrava.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO DIGERIDO

ET-BAR-DL-M-5001
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DE CAVIDADE PROGRESSIVA TIPO HELICOIDAL PARA LODO DIGERIDO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas de Cavidade Progressiva tipo helicoidal** de velocidade variável, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados na **Elevatória de Lodo Digerido,** a ser implantada na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri. Bombas destinadas a alimentação das centrífugas de desidratação do lodo.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Seis (06) conjuntos motor bomba, de velocidade variável, para alimentação das centrífugas de desidratação.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência, ***fora do escopo da presente especificação técnica***. O fornecedor será responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de bombeamento, com ajuste perfeito às características dos motores elétricos, assim como as condições operacionais e de automatismo das centrifugas de desidratação.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será de 1,5 vezes à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.

- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Os redutores de velocidade, quando requeridos, serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.

- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: conforme projeto do CCM;
- potência	: a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Preparo para uso de inversor
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a prevista no projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para transmitir a potência máxima do motor.

- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

espessura para corrosão.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.

- A bomba será provida de ganchos para suspensão.

- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro de base da moto-bomba.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.

- Todos os conjuntos motor bomba terão instalações abrigadas.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;

- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;

- Base metálica do conjunto;

- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;

- Sistema de vedação e lubrificação;

- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;

- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;

- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;

- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Caixa de gaxetas ou selo mecânico;
- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento projetados para vida longa em serviço contínuo;
- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;
- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;
- Quadro de comando local (QCL) conforme especificações técnicas do projeto de eletricidade;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISI - Association of Iron and Steel Institute

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society for Testing and Materials

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Federation Europeenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído bombeado

- Lodo digerido de esgoto doméstico, com concentração variando de 2,3% a 6,1% de sólidos.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPI - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

– Vazão nominal	14,2 a 30,3 l/s (por bomba)
– Pressão máxima	30 mca
– Vazão mínima	7,1 l/s
– Teor de sólidos	2,3% a 6,1%
– Velocidade	Variável
– Acoplamento Redutor	Engrenagens

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico das instalações da elevatória de lodo digerido.

- BAR-DL-H-5001 a 5014

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo

Ferro fundido ASTM A-48 – CL35.

Base de Apoio:
Conforme padrão do Fabricante

- Rotor

AISI D6 – Tem/Revenido – cromo duro

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 shore ± 5 montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox AISI-316 com cromo duro na região do engaxetamento, para prolongar vida útil desse componente.

- Eixo de Acoplamento e Articulações

Eixo de acoplamento em aço inox AISI-316 e articulações do tipo engrenagem com luva de proteção em borracha “Viton” fixada através de fita e presilha, lubrificada com óleo ou graxa para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 60.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Vedação por gaxetas ou selo mecânico de material resistente ao desgaste

- Caixa de gaxetas

ASTM A-48 CL-35.

- Gaxeta

Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado; ou aramida.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável AISI 304.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostatos

Calibrados para a faixa de 30 a 295 kPa, devendo suportar pressão até 400 kPa, acompanhados de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço inoxidável, flanges de aço inoxidável, flexível de Buna N, cheia com óleo de silicone.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A caixa de comando local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores das bombas deverá ser fornecido conforme Especificação Técnica presente no projeto de eletricidade.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.
Além das garantias estipuladas na especificação acima, referentes ao atendimento dos pontos de vazão e altura manométrica, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as concentrações de sólidos previstas no quadro 5.2.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25m^3/s - 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CENTRÍFUGAS DE DESIDRATAÇÃO – TIPO DECANTER

ET-BAR-DL-M-5002
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CENTRÍFUGAS DE DESIDRATAÇÃO – TIPO DECANTER

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Centrífugas Tipo Decanter para Desidratação de Lodo**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício de Desidratação de Lodo por Centrífugas,** a ser reformado a 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes, considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam, sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

Todas as centrífugas aqui especificadas deverão ser fornecidas pelo mesmo fabricante. O Fornecedor das centrífugas será responsável pela integração do sistema de todos os equipamentos auxiliares fornecidos por terceiros e requeridos para a perfeita operação do sistema completo de desidratação e transporte do lodo desidratado.

O Fornecedor do sistema de desaguamento de lodo deve garantir a compatibilidade da centrífuga com os demais componentes do sistema. Em hipótese nenhuma, pode ser alegado desconhecimento das condições, insuficiência de dados e informações.

O sistema de desaguamento de lodo deve ser fornecido completo, com todos os seus componentes, pelo fabricante da centrífuga.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de centrifugas do tipo decanter, tipo este que se caracteriza por conjunto mecânico girante montado em uma carcaça cilíndrica. O conjunto girante é constituído essencialmente por tambor cilíndrico – cônico, projetado para operar com no mínimo 3000g de aceleração centrífuga, e parafuso condutor helicoidal concêntricos, girando a rotações ligeiramente diferentes, o que permite que os sólidos separados sejam conduzidos para a zona de desidratação e dali descarregados. O tubo de alimentação deve ser montado do mesmo lado da saída de lodo desidratado (contra corrente)

Serão fornecidas quatro (04) centrífugas para desidratação de lodo digerido.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

As centrífugas serão usadas para desidratação do lodo digerido, pré – condicionado com emprego de polímero orgânico devendo receber carga de sólidos média total de 286 ton.SST/dia na concentração de 2,3% a 6,1%.

Em condições normais de operação ao final do horizonte de projeto, o desaguamento deverá ser realizado por quatro centrífugas com capacidade unitária de desaguamento de 82 m³/h, isto é, todas as unidades operando, mas também devem ser capazes de alcançar a capacidade de 109 m³/h cada, nos casos em que seja necessária a parada de uma das unidades, sem prejuízo da qualidade do desaguamento.

As centrífugas serão instaladas no 2º piso do edifício de desidratação lodo.

O lodo será recalcado para as centrífugas a partir de bombas de cavidade progressiva, com velocidade variável, instaladas na elevatória de lodo digerido a ser construída nas proximidades do edifício de desidratação. Cada centrífuga será alimentada por uma bomba e uma tubulação exclusiva para sua alimentação.

Antes de passar para a centrífuga o lodo deve ser misturado ao polieletrólito em um misturador dinâmico. O lodo entrará na centrifuga mediante um mangote seguido por um tubo de alimentação e através de distribuidor chegará à zona de clarificação. O nível de líquido no tambor será ajustado por vertedores ou bocais de descarga de centrado. Por ação da força centrífuga, as partículas sólidas do lodo depositar-se-ão na parede do tambor e serão transportadas pelo parafuso condutor até a zona de desidratação e descarga de sólidos. O líquido clarificado deixará o espaço de centrifugação pelos vertedores de regulagem.

O tambor da centrífuga deverá ser acionado por um motor elétrico trifásico principal com acoplamento por polias, o parafuso condutor deverá ser acionado independentemente por sistema de acionamento traseiro com variador de velocidade de controle automática.

Motores

Tipo de motor: indução, rotor de gaiola;

Alto rendimento;

- tensão : 440 V;

Nº de fases: 3;

Atender a norma ABNT NBR 17094-1:2008;

Freqüência nominal: 60 Hz.

Os motores deverão ser fornecidos, no mínimo, com as seguintes características:

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor auxiliar do transportador deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a prevista no projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

Cada centrífuga decanter será dotada de sistema de controle eletrônico que monitorará os principais aspectos e variáveis de desempenho do equipamento e permitirá integrar a centrifuga ao sistema de supervisão e controle das operações de desidratação, que incluem as operações de dosagem de produtos químicos e de bombeamento para alimentação e transferência de lodos.

A centrífuga será provida de dispositivos para içamento.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo consiste no projeto, fabricação, suprimento de materiais, testes, transporte até o local da obra e serviços necessários para o fornecimento de quatro (04) centrífugas tipo decanter para desidratação.

O fornecimento incluirá, não se limitando, aos seguintes itens principais para cada equipamento, de forma a ter-se o mesmo completo e pronto para operação:

- Sistema de acionamento completo com motores elétricos principal e auxiliar e componentes de transmissão (redutor de velocidade, polias e correias);

- Sistema de controle e ajuste automático do torque e da velocidade diferencial tambor – parafuso condutor (transportador) em função das características do lodo afluente e da performance projetada para as centrífugas (captura de sólidos, sólidos no lodo efluente, consumo de polímero), individualizado por centrífuga.

- Sistema de controle eletrônico individualizado por centrífuga que monitorará os principais aspectos e variáveis de desempenho do equipamento e permitirá integrar a centrifuga ao sistema de supervisão e controle das operações de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

desidratação, que incluem as operações de dosagem de produtos químicos e de bombeamento para alimentação e transferência de lodos.

- Misturador dinâmico de lodo/polímero
- Mangote de alimentação e dutos de saída das centrífugas;
- Unidade de lubrificação automática para os mancais principais;
- Sistema de monitoração de temperatura dos mancais principais (2);
- Sistema de monitoramento de vibrações incluindo sensores de vibração posicionados sobre cada mancal principal (2) e placa de alarme com 3 níveis de alarme;
- Amortecedores de vibração;
- Painel de comando, controle e operação completo, inclusive para atender as unidades auxiliares;
- Plaqueta de aço inoxidável contendo as principais informações e características técnicas, como: nº do equipamento, vazão, potência requerida, etc.;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção;
- Materiais e instalação elétrica para interconexão dos equipamentos;
- Pintura completa, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET- BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido, de maneira a garantir, pelo período de 10 (dez) anos, a obtenção destas peças;
- Todos os eletrodos, parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Manual de sobressalentes com vista explodida e código de cada peça;
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.6) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar à SABESP por escrito.

4. NORMAS

O fornecimento dos equipamentos deverá atender as seguintes normas técnicas da SABESP:

NTS – 287 – Sistema de Desaguamento de Lodo Utilizando Centrífuga Tipo Decanter – Junho 2011.

NTS 147:2001, Esquema de pintura para equipamentos e materiais em aço-carbono ou ferro fundido novos, sujeitos a ambientes úmidos e quimicamente agressivos.

NTS 246:2006, Painel de Comando de Motor com Conversor de Freqüência até 15 cv – 220/380 V

NTS 247:2006, Painel de Comando de Motor com Conversor de Freqüência acima de 15 cv – 220, 380 e 440 V

NTS 255:2006, Norma Geral de Fornecimento de Equipamentos Elétricos

NTS 266:2006, Norma Geral para Quadros

Manual Orientador de Quadros Elétricos.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AISI - American Iron and Steel Institute

ANSI - American National Standards Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutetion

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Socety

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As centrífugas e acessórios, objetos desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Características do Lodo
Lodo digerido misto com 2,3% a 6,1% de sólidos, (lodo primário e lodo ativado excedente), pré–condicionado com emprego de polímero.

5.2 CONDIÇÕES DE SERVIÇO

O lodo digerido será bombeado às centrífugas por bombas de cavidade progressiva de velocidade variável, sendo uma bomba para cada centrífuga em condições normais de operação.

Um sistema de alimentação e mistura de polímero será utilizado para acondicionar o lodo antes da entrada nas centrífugas.

As centrífugas descarregarão o lodo desidratado em dutos verticais acoplados ao bocal de recebimento das bombas de transfêrencia de lodo desidratado (uma bomba para cada centrífuga).

5.3 REQUISITOS DE PROJETO

- Cada equipamento será uma unidade completamente integrada ao sistema de dosagem de polímeros e de recebimento e transferência do lodo digerido; projetada para operação contínua e para cumprir os seguintes requisitos médios de performance:

Parâmetros	**Valores médios**
Número de unidades Instaladas	4
Unidades operacionais	4
Trabalho diário (h)	24
Vazão afluente por centrifuga (m^3/d)	1970 a 2625
Sólidos suspensos totais no lodo afluente (%)	3,63
Sólidos suspensos voláteis no lodo afluente (%)	1,74
Carga de sólidos (ton.SST/dia)	286
Sólidos totais na saída das centrífugas-minimo (%)	28
Consumo de polímeros (kg pol/ton SSTafluente)	10

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Captura de sólidos-minimo (%) 90

- Nível máximo de emissão de ruídos para cada centrífuga – 85 dBA a 1 m da máquina.

- Vazão de água de lavagem(l/s) Pelo Fornecedor

5.4 REQUISITOS MECÂNICOS GERAIS

Os materiais a serem utilizados deverão obedecer aos seguintes requisitos:

Todas as partes do conjunto rotativo da centrífuga (tambor e rosca) devem ser de aço inox duplex, exceto os O-rings, vedações e material resistente à abrasão.

Os O-rings devem ser de borracha de nitrilo, as vedações tipo virola devem ser de borracha de nitrilo.

O tubo de alimentação será construído de aço inox 316 e deverá ter montagem ajustável.

A estrutura será construída a partir de aço estrutural tubular, ASTM A36, pintura de proteção conforme NTS-147.

A descarga de líquidos deve estar equipada com uma conexão flexível, equipada com uma mangueira ou conexão de flange para o clarificado. A carcaça inferior deve ser construída a partir de aço carbono com revestimento de aço inox 316 nas partes molhadas

A tampa envolvendo o tambor deve ser construída em aço inox 316 ou em PRFV utilizando resina ester vinílica.

A proteção da correia será construída em aço inox 316.

Na região da descarga de sólidos a carcaça deverá ser protegida por um elemento de desgaste substituível em inox 316.

- Tambor

O tambor será fabricado a partir de peças fundidas centrifugadas de aço inox duplex (resistência à tração mínima de 620 Mpa e dureza entre 240 e 270 HB) e projetado para operar no mínimo a 3.000 x G no diâmetro da parede interna do rotor. Não serão permitidos rotores laminados e soldados ou de fundição estática. O tambor da centrífuga deverá ser sustentado por rolamentos montados em blocos de assento e adequados para uma lubrificação externa.

A parte cilíndrica do tambor e o cone devem ser dotados de ripas ou ranhuras do mesmo material do tambor, para formação de uma camada de sólidos e proteção contra abrasão.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Para proteção das aberturas de descarga de sólidos do tambor devem ser previstos elementos de desgaste substituíveis em campo a base de carbeto de tungstênio.

O nível de líquido no tambor deve ser ajustado por vertedores ou bocais de descarga de centrado, localizados no cabeçote do tambor, sem a necessidade de remoção do conjunto rotativo.

- Rosca transportadora

A rosca transportadora é constituída por espiras helicoidais soldadas a um tubo central. O helicóide deve possuir janelas de equalização de fluxo para permitir o fluxo axial do líquido com mínima perturbação da poça. O arraste dos sólidos da secção cilíndrica para a cônica e para fora do tambor é provocado pela velocidade diferencial.

O helicóide deve ser projetado para garantir a resistência mecânica contra os esforços do transporte de lodo.

A rosca transportadora deverá estar sustentada sobre relamentos lubrificados com graxa automaticamente, com dupla vedação contra contaminação do processo.

A rosca transportadora deve ser fabricada em aço inox duplex (resistência a tração mínima de 60 Mpa e dureza entre 240 e 270 HB).

Para proteção das aberturas de alimentação do transportador devem ser previstos elementos de desgaste substituíveis à base de carbeto de tungstênio.

Para proteção das arestas do helicóide, devem ser aplicados elementos de desgaste substituíveis, individualmente com espessura mínima de 5 mm e a base de carbeto de tungstênio.

- Sistema de controle de diferencial de velocidade/torque automatizado

A centrífuga deverá possuir um sistema de controle de diferencial de velocidade/toque automatizado, o qual deve ser detalhado na proposta técnica de fornecimento.

Este sistema, através da lógica do CLP do painel, deve realizar o monitoramento e controle de diferencial de velocidade/torque entre a rosca transportadora e o tambor de modo automático e sem necessidade de parada do equipamento.

Os tipos de controle automatizados devem apresentar os seguintes modos, no mínimo:

- Torque constante;

- Velocidade diferencial constante.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Os mancais do tambor e os rolamentos do parafuso condutor deverão possuir lubrificação por um sistema automatizado, que deverá ser detalhado na proposta técnica, além de dupla vedação, que deverá assegurar que não haja contaminação externa. A vida calculada mínima dos rolamentos principais é de 10.000 horas.

- Polias de transmissão: Serão de aço carbono banhado em zinco de alta resistência ou de ferro dúctil.

- Chumbadores, parafusos, porcas e arruelas: Serão de aço inoxidável, AISI 304 ou superior.

O equipamento deverá ser provido das seguintes proteções:

- Sensor de temperatura do motor.

- Sensor de tampa aberta.

- Sensor de sobretorque.

- Sensor de vibração.

- Sensor de temperatura dos mancais (centrífuga).

- Sensor de temperatura dos motores (motores).

- Lavagem automática após parada da centrífuga.

- Sistema de Acionamento

O sistema de acionamento do tambor será constituído por um motor elétrico e um sistema de acionamento por correias. O sistema de acionamento por correias terá várias correias de forma a proporcionar a capacidade total e suportar o pleno torque requerido para a partida da máquina.

O sistema de acionamento deve usar um motor para o acionamento do tambor e um motor de velocidade variável separado para o sistema de acionamento do parafuso transportador para a regulagem diferencial.

- Sistema de Backdrive

Cada centrífuga deve ser fornecida com um sistema de backdrive de acionamento com redutor para controlar a velocidade diferencial entre o transportador e o rotor. O backdrive deve proporcionar uma variação da velocidade diferencial ajustável continuamente acima da faixa de operação. Cada sistema de backdrive deverá ser fornecido com toda a instrumentação e controles elétricos necessários para atender os requisitos operacionais.

- Caixa de Engrenagens

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A centrífuga deverá estar equipada com uma caixa de engrenagens para proporcionar controle da velocidade diferencial, entre o tambor e a rosca transportadora.

A caixa de engrenagens deve ser balanceada independentemente da centrífuga, ser intercambiável, devendo estar protegida contra danos devidos a sobrecarga de alto torque.

Não serão aceitos backdrives que utilizem acionamento hidráulico, ou unidades refrigeradas a água.

– Ruídos e Vibrações

A centrífuga deve estar equipada com dispositivos supressores de ruídos com design energeticamente eficiente de maneira que o nível de ruído medido a um metro em torno da periferia do conjunto completo da centrífuga não deverá exceder 85 dBA quando testado na fábrica sem alimentação e com a entrada e a descarga fechadas.

A centrífuga deverá ser equipada com monitores de vibrações tipo acelerômetro, localizados em cada bloco de assento para proteção contra vibrações excessivas.

O monitor deve estar intertravado com os controles a fim de parar a centrífuga se forem detectadas vibrações excessivas. Os monitores devem entregar um sinal de saída analógico proporcional à magnitude da vibração para exibição e monitoramento na interface homem-máquina do operador.

A vibração deverá ser menor ou igual a 6.5 mm/s (valor eficaz) quando medida nos blocos de assentos sob condições sem água.

– Isoladores de vibrações

A centrífuga deverá ser montada sobre isoladores de vibrações. A quantidade e a constante de vibração do isolador serão definidas pelo Fabricante.

Não serão permitidas conexões rígidas com a centrífuga.

Deverão ser fornecidos conectores flexíveis para isolar a centrífuga da estrutura do prédio.

Os conectores flexíveis incluem: o mangote de alimentação, a proteção contra respingos da descarga de sólidos, as conexões de alimentação e a conexão flexível de clarificado.

– Lubrificação

Todos os rolamentos na centrífuga deverão ser lubrificados com graxa mediante sistema de lubrificação automático.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Deverão ser previstos sensores de temperatura para os rolamentos em cada bloco de assento de rolamento principal, com um sinal de saída analógico enviado para o painel de comando do decanter.

5.5 REQUISITOS DO SISTEMA DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Para a implementação do sistema de controle da desidratação mecânica do lodo digerido deve ser seguida a malha especial de controle apresentada na ET-BAR-GL-I-5001. A especificação mínima para controle compreende:

- ✓ Algoritmo de controle para otimização do consumo específico;
- ✓ Visualização em tempo real das seguintes variáveis:
  - Vazão de polímeros (por centrífuga);
  - Vazão de entrada de lodo digerido (por centrífuga);
  - Vazão de clarificado (por centrífuga);
  - Consumo de energia;
  - Custo por volume desidratado;
  - Concentração de sólidos na entrada (coletivo);
  - Concentração de sólidos na saída do clarificado (por centrífuga)
  - Taxa de dosagem de polímero;
  - Rotação;
  - Rotação diferencial;
  - Teor de saída de sólidos;
  - Torque (frontal IHM e SCADA)**.**
  - Medição de nível do lodo desaguado nas tremonhas de saída das centrífugas;

5.6 EXIGÊNCIAS DE FORNECIMENTO DE ÁGUA

O Proponente deverá indicar em sua proposta quais as exigências de fornecimento de água (vazão contínua e intermitente e respectivas pressões mínimas) para a perfeita operação do equipamento.

5.7 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos apresentados no projeto hidráulico mecânico, relacionados a seguir:

- BAR-DL-H-5001 - BAR-DL-H-5008
- BAR-DL-H-5002 - BAR-DL-H-5009
- BAR-DL-H-5003 - BAR-DL-H-5010
- BAR-DL-H-5004 - BAR-DL-H-5011
- BAR-DL-H-5005 - BAR-DL-H-5012
- BAR-DL-H-5006 - BAR-DL-H-5013
- BAR-DL-H-5007 - BAR-DL-H-5014

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.8 PAINEL ELÉTRICO DE COMANDO E AUTOMAÇÃO

O painel deve ser montado de acordo com as normas técnicas da ABNT e as normas técnicas da Sabesp (NTS 246, NTS 247, NTS 255 e NTS 266), além do Manual Orientador de Quadros Elétricos.

O fornecimento do painel deve ser parte integrante do sistema, contemplando no mínimo os componentes listados a seguir:

- Controlador Lógico Programável (CLP).
- Interface Homem-Máquina (IHM),
- Lógica de operação e intertravamento (entre o sistema de preparo de polímero, bombas de polímero, sistema de lubrificação dos mancais por graxa, bombas de lodo e centrífuga decanter),
- Inversores de freqüência,
- Horímetro de operação da centrífuga,
- Partida e proteção das centrífugas e dos motores que fazem parte do sistema.
- Leitura do sinal de todos os sensores e comunicação com o sistema supervisório central da ETE incluindo status de funcionamento (ligado/desligado) e status de defeito,
- Elementos de proteção,
- Chaves de comando,
- Sinalizadores,
- Botão de desligamento em caso de emergência,
- Lâmpadas sinalizadoras para indicação de operação e falhas,
- Demais componentes necessários.

Na lógica do CLP do painel deve ser incluído o monitoramento eletrônico da velocidade diferencial entre tambor e rosca e o torque exercido. As variáveis devem ser monitoradas e alarmar em caso de alteração devido à sobrecarga da centrífuga.

No projeto do painel, deve ser previsto comando local para eventual operação manual dos equipamentos.

Antes do início da fabricação, deve ser enviado à Sabesp para análise e aprovação, no mínimo, os seguintes documentos e desenhos referentes ao painel:

- Descritivo completo/características construtivas;
- Desenho dimensional;
- Diagrama trifilar/unifilar;
- Diagramas funcionais;
- Régua de bornes;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Desenhos de interligação da centrífuga com o sistema de alimentação de lodo e polímero;
- Lista de materiais e componentes;
- Seqüência de operações incluindo lista de funções monitoradas, controladas e com alarme;
- Detalhamento da lógica do sistema.

Os CLPs do painel devem ser compatíveis e manter comunicação com os CLPs e sistemas supervisórios existentes no local de instalação.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA UNIDADE DE PREPARAÇÃO DE POLÍMEROS POR BATELADAS

ET-BAR-DL-M-5003
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA UNIDADE DE PREPARAÇÃO DE POLÍMEROS POR BATELADAS

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Unidades de Preparação de Polímeros por Bateladas**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício de Desidratação de Lodo por Centrífugas,** a ser reformado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

. Duas (02) Unidades de Preparação de Polímeros por Bateladas para aplicação nas centrífugas de desidratação, sendo uma unidade em regime de operação e a outra unidade como reserva.

O sistema preparará automaticamente a solução de polímero a utilizar, desde a fonte de polímero em pó (silo de estocagem de pó), até a entrada das bombas dosadoras, de acordo com as dosagens e consumos indicados no item 5.2.

O polímero em pó, acondicionado em bags de 500 kgs, será posicionado na estrutura de suporte do preparador com o auxilio da ponte rolante prevista para essa finalidade (fora do escopo da presente especificação).

A aplicação final deverá estar na forma de solução na seguinte concentração:

- Sistema de desidratação: 1,0%

- Polímero para Desidratação.

A dosagem de polímero prevista para a desidratação é de 10 kg de polímero/ ton. de sólidos suspensos totais, resultando em consumo máximo de 2860 kg/dia.

Os equipamentos de preparação dos polímeros deverão ter fabricação sólida, com todos os componentes projetados para vida útil prolongada e para operação contínua e intermitente.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Todos os componentes submetidos a desgaste e aqueles que requerem ajustes e regulagens serão de fácil acesso.

Todas as partes expostas a condições corrosivas deverão ser fabricadas de materiais resistentes à corrosão ou protegidas com revestimentos adequados.

O fornecedor é responsável pela compatibilidade entre cada componente do sistema bem como seu dimensionamento e fornecer todos os dispositivos necessários para o funcionamento adequado do sistema.

O Fabricante deverá analisar os desenhos relacionados (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá comunicar tal fato à SABESP por escrito.

O fornecedor apresentará os desenhos de instalação do sistema, com plantas, cortes, isométricos, diagramas de interconexão, disposição dos painéis, fixação dos equipamentos, suportes, e outros elementos requeridos para a completa descrição e montagem do sistema.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

O fornecimento inclui os itens abaixo relacionados, embora sem a eles limitar-se:

- Estrutura de suporte do bag de polímero – cavalete e balancim (capacidade 500 kg.)
- Silo de recebimento – automático;
- Transportador pneumático de polímero em pó;
- Dosador volumétrico de polímero em pó tipo rosca, com moto redutor acionado por inversor de frequência;
- Resistor de aquecimento do polímero em pó;
- Tanques de preparo e maturação, de estocagem;
- Misturadores verticais;
- Painéis de proteção e controle;
- Medidores de vazão para controle da diluição;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Válvulas de comando de fluxo;
- Sensores e nível;
- Tubulações, conexões e válvulas de interligação entre os componentes;
- Materiais e instalação elétrica para interconexão dos equipamentos;
- Suportes, ancoragens e chumbamento dos equipamentos e tubulação;
- Ferramentas e dispositivos de montagem e manutenção;
- Material necessário à montagem do equipamento no local;
- Ensaios na fábrica e no local de emprego;
- Plaqueta de aço inoxidável de identificação dos equipamentos;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação;
- Manuais de instalação, operação e manutenção;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: plena;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ANSI - American National Standards Institute

AISE - Association of Iron and Steel Engineers

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

As unidades e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP54

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

O projeto do sistema de polímero líquido deve atender aos seguintes requisitos:

- Sistema de Alimentação de Polímero para Desidratação

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Parâmetros

- Programa de operação	24 horas por dia
- Taxa máxima de alimentação de polímero ativo (Kg / d)	2860
- Tanques de preparo/maturação e de estocagem	posição vertical sobrepostos
- Volume útil (m^3)	Indicado pelo fabricante
- Tempo de carga do tanque de preparo (min)	Indicado pelo fabricante
- Concentração no tanque de preparo (%)	Indicado pelo fabricante
- Água de diluição (l / min)	Indicado pelo fabricante

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos que correspondem ao projeto hidráulico mecânico do edifício de desidratação, a seguir relacionados:

- BAR-DL-H-5001 a 5014

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.4.1 Preparador de Polímeros por Bateladas para Desidratação

Cada preparador de polímeros será comandado automaticamente por CLP (incluído no fornecimento) e terá capacidade de preparar até 15500 l/h de solução de polímero a uma concentração de 1,0%.

Cada sistema será constituído por:

a) Sistema de sustentação do Big-Bag, consistindo de:
Cavalete + Balancim para sustentação do Big-Bag sobre o silo do polímero.
O Balancim é o componente que permite suspender o Big-Bag e depositá-lo sobre

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

o Cavalete.

b) Silo de armazenagem e transferência do pó de polímero, com tampa para fixação dos Big-Bags.
Volume útil: 200 litros
Material: aço inox AISI-304

c) Transportador pneumático, equipado com bico aspersor, mangueiras e fixadores.

d) Dosador à seco do tipo rosca dosadora com dois mancais.

e) Resistência elétrica de regulagem automática, para inibir a umidade do pó à ser dosado.

f) Vibrador completo

g) Tanque de preparo, maturação e armazenagem de polímero em pó, composto de dois tanques sobrepostos, sendo o superior para preparo e maturação do polímero e o inferior para armazenagem da mistura.

- Tanque de preparo e maturação da solução:
Tanque no formato cilíndrico com estrutura de sustentação, instalado em cima do tanque de armazenagem, com agitador.

Capacidade do tanque: 20000 litros
Material do tanque: Polipropileno

Bico dispersor de alta potência para mistura do pó com a água.

Agitador:
Acionamento por motoredutor
Material do eixo do agitador: AISI 304
Material hélice do agitador: AISI 304

- Tanque inferior para armazenagem:

Tanque no formato cilíndrico instalado abaixo do tanque de diluição.

Capacidade do tanque: 20000 litros
Material do tanque: Polipropileno

Estrutura de sustentação com perfis em aço carbono, revestidos com polipropileno.

- Estrutura:

Estrutura instalada sobre o reservatório vertical duplo para montagem do sistema de transferência e dosagem do polímero em pó.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.5 PAINEL DE FORÇA E COMANDO

O Painel de Força e Comando responsável pelo acionamento de todo o conjunto do sistema de preparação de polímeros, deverá ser fornecido montado e interligando todos os componentes necessários a operação do sistema, tais como, botoeiras, sinalizadores, controle de sobrecarga e curto circuito e componentes elétricos do sistema de preparo de polímeros, conforme especificações técnicas da elétrica.

Deverão ser fornecidos os diagramas de controle e de força, com a potência a ser consumida pelo conjunto de modo a permitir o dimensionamento do circuito alimentador.

A tensão de alimentação disponível é de 440 V Trifásico, 60 Hz. O quadro deverá dispor de dispositivos de conversão caso o sistema de controle seja operado por tensão diferente da disponível.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. GARANTIA DE DESEMPENHO DO PROCESSO

Além das garantias estipuladas na especificação acima os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente de forma garantir a **mistura** e **maturação** do polímero a ser dosado na desidratação conforme previsto na proposta de fornecimento.

10. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

11. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DOSADORAS DE POLÍMERO TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO

ET-BAR-DL-M-5004
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA BOMBAS DOSADORAS DE POLÍMERO TIPO DESLOCAMENTO POSITIVO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento das **Bombas Dosadoras de Polímero** tipo deslocamento positivo de velocidade variável (tipo helicoidal), seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados no **Edifício de Desidratação de Lodo por Centrífugas,** a ser reformado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Quatro (04) conjuntos motor bomba para dosagem de polímero diluído a ser aplicado no misturador dinâmico junto as centrífugas de desidratação.

A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência, ***fora do escopo da presente especificação técnica***. O fornecedor será responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de dosagem, com ajuste perfeito às características dos motores elétricos, assim como as condições operacionais e de automatismo das centrifugas de desidratação.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será no mínimo, igual à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.
- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.
- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.
- Os redutores de velocidade, quando requeridos, serão de acordo com as

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.
- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Motores

- tipo de motor	: indução, rotor de gaiola;
- nº de fases	: 3;
- partida a tensão	: plena;
- potência	: a ser definida pelo FORNECEDOR
- tensão	: 440 V;
- frequência nominal	: 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Preparo para uso de inversor
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação dos motores, deverão estar conforme posição dos cabos alimentadores previsto no projeto elétrico;
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp;
- ✓ O motor deverá estar apto a operar com conversor de freqüência.

Obs.: Se a potência do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para transmitir a potência máxima do motor.
- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

espessura para corrosão.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.
- A bomba será provida de ganchos para suspensão.
- O limite de fornecimento das conexões, que serão interligadas com outras tubulações, será o perímetro de base da moto-bomba.
- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM-A-48 classe 35.
- Todos os conjuntos motor bomba terão instalação abrigada.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;
- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;

- Centro de Controle de Motores conforme especificações técnicas e desenhos esquemáticos citados no item 5.3 destas especificações;

- Base metálica do conjunto;
- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;
- Sistema de vedação e lubrificação;
- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;
- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;
- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;
- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.
- Medidores de vazão eletromagnéticos para polímero, a serem instalados a jusante das bombas dosadoras das centrífugas de desidratação.
- Caixa de gaxetas;
- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

projetados para vida longa em serviço contínuo;

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida;
- Tubulações auxiliares e outros acessórios, se aplicáveis;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;
- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN - Deutsche Institut für Normung

AISC - American Institute of Steel Construction

AWS - American Welding Society

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ANSI - American National Standards Institute

AISI - American Iron and Steel Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

JIS- Japanese Industrial Standard

AWWA- American Water Works Association

FEM - Fédération Européenne de la Manutention

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Os conjuntos motor bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Líquido bombeado

- Polímero diluído a 1,0%

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores: IPW - 55

Classe de Proteção para e Painéis: IP - 54

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Vazão nominal 6,0 a 7,75 m^3/h
- Pressão máxima 30 mca
- Vazão mínima 3,0 m^3/h
- Concentração (máxima) 1,0%
- Velocidade Variável
- Acoplamento Redutor Engrenagens

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado tendo como referência os desenhos que correspondem ao projeto hidráulico-mecânico do edifício de desidratação a seguir relacionados:

- BAR-DL-H-5001 a 5020

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo e base de apoio

Ferro fundido ASTM A-48 CL 35.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Rotor

Aço inox AISI 316

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 ± 5, montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox. AISI 316

- Eixo de Acoplamento e Articulações

Eixo de acoplamento em aço inox AISI 316 e articulações do tipo pino, com vedações em borracha “Viton”, lubrificada com óleo para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de **40.000** horas à pressão máxima de funcionamento.

- Caixa de gaxetas ou porta selo mecânico

Metal resistente à corrosão.

- Selo Mecânico

Faces do selo em carbeto de silício de sinterização direta.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostato

Calibrados para a faixa de 34 a 1000 kPa, devendo suportar pressão até 1300 kPa, acompanhado de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Painel de Comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço carbono, flanges de aço carbono e revestimento flexível Buna N, cheia com óleo de silicone.

5.5 QUADRO DE COMANDO

Deverá ser fornecido, quadro de comando local em alumínio fundido ou material plástico de alto impacto, à prova de tempo, para controle/ operação de cada bomba dosadora provido de chave seletora para operação “local/remota”, botoeira “liga/desliga” instaladas na parte frontal do quadro, bornes internos para os cabos de controle, conforme mostra os digramas funcionais típicos nos desenhos acima relacionados, conforme especificações técnicas da elétrica.

Na posição “Local”, o acionamento do motor correspondente se dará através da botoeira liga – desliga.

Na posição “Remoto”, o acionamento se dará via unidade remota do sistema de supervisão e controle.

As interligações entre o quadro, o acionador serão de responsabilidade do fornecedor do conjunto.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho:
Além das garantias estipuladas na Especificação Técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições previstas no item 5.2 desta Especificação Técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE LODO DESIDRATADO

ET-BAR-DL-M-5006
REVISÃO 02

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE LODO DESIDRATADO

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de quatro (04) **Sistemas de Recalque de Lodo Desidratado completos**, para transferência do lodo desidratado no edifício das centrifugas até os silos de estocagem de lodo desidratado existentes.

Cada sistema será constituído por: uma bomba de deslocamento positivo; tubulações de alimentação dos silos de estocagem de lodo e respectivas fixações; sistema auxiliar de lubrificação das tubulações mediante a aplicação de uma solução de polímero.

O Sistema, assim descrito será implantado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

O lodo desidratado no edifício das centrífugas deverá ser transferido até os silos de estocagem existentes mediante um sistema de recalque de lodo com utilização de bombas do tipo deslocamento positivo de cavidade progressiva tipo helicoidal.

A capacidade máxima do sistema de recalque na primeira etapa será de 46,6 m^3/h, constituído por quatro (04) sistemas independentes com capacidade unitária de 11,6 m^3/h,

Em cada sistema, o lodo desidratado em uma centrífuga será transferido mediante uma bomba helicoidal até os silos de estocagem a partir do qual será realizado o carregamento de caminhões para seu transporte até o destino final.

Cada sistema a ser instalado será constituído por:

- Tremonha de recebimento (Hopper) a ser acoplado, na parte superior, ao bocal de saída da centrífuga e na parte inferior, ao bocal de recebimento da bomba helicoidal;

- Bomba de transferência de lodo do tipo helicoidal;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Sistema auxiliar completo para dosagem e aplicação de polímeros para lubrificação da linha de recalque; incluindo tanque de diluição secundária de polímeros, 04 bombas dosadoras de polímero diluído, tubulações de aço inox e anel de distribuição para aplicação de polímero na descarga de cada bomba

- Tubulações, conexões e acessórios da linha de aço inoxidável de recalque, estrutura metálica para instalação das tubulações e respectivos suportes e fixações;

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o sistema completo e pronto para operação, as obras civis necessárias não formam parte do presente escopo.

Serão fornecidos quatro sistemas de transferência de lodo, completos e independentes.

O fornecimento incluirá, não se limitando a eles, os seguintes itens principais:

- Quatro (04) bombas do tipo helicoidal, para transferência do lodo desidratado com capacidade unitária máxima de 11,4 m^3/h completas com tremonha de recebimento.

- Sistema de dosagem e aplicação de polímeros de lubrificação independente para cada linha de recalque;

- Sistema de tubulações recalque em aço inoxidável, estrutura metálica para instalação aérea e respectivos suportes e fixações;

- Indicadores, transmissores de nível para controle e operação;

- Tubulações e válvulas para os sistemas auxiliares;

- Suportes, bases e chumbadores de ancoragem dos equipamentos;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- O fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o sistema fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca;

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;
- Todos os eletrodos necessários à montagem;
- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;
- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação;
- Caixa de terminais, com terminal para aterramento e conectores;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção,

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
AWS -	American Welding Society
ANSI -	American National Standards Institute
ASME-	American Society of Mechanical Engineers
ASTM -	American Society for Testing and Materials
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Fédération Européenne de la Manutetion

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

AGMA - American Gear Manufactures Association

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

A bomba e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IP – 55.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A instalação da bomba e sistemas auxiliares será realizada no interior do edifício de desidratação, tendo como referência os seguintes desenhos:

- BAR-DL-H-5001 a 5014

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.3.1 Características do Lodo

Os equipamentos deverão atender às seguintes condições de serviço:

- Tipo de Lodo: lodo doméstico condicionado com polímeros, desidratado em centrífugas;
- Conteúdo de sólidos secos: 28% (mínimo)
- Conteúdo de sólidos secos: 30% (máximo)
- Peso Específico: 1,10 t/m^3
- pH: 7
- Geração de Gás: Sim

5.3.2. Características Operacionais do Sistema

Cada sistema de recalque será acoplado ao bocal de descarga de lodo desidratado de uma centrífuga. O lodo desidratado será transferido por uma bomba através de uma tubulação com facilidades para alimentar os dois silos de estocagem existentes.

Características de cada sistema:

- Capacidade: 11,4 m^3/h (máxima)
  5,73 m^3/h (mínima)
- Pressão: *a ser definida pelo fornecedor do sistema*
- Bomba: Tipo deslocamento positivo helicoidal de cavidade progressiva.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.3. Tremonha de Carregamento

A tremonha de carregamento será de seção retangular, vedada, montada na fábrica, com reforço estrutural. O flange de recebimento deverá adequar-se ao bocal de descarga da centrífuga, e o flange saída ao bocal do pré-compactador da bomba.

A altura da tremonha será definida pelo fornecedor do sistema, em função dos dispositivos de controle a serem propostos e das limitações estruturais e construtivas na edificação existente.

A tremonha deverá ser equipada, na parte inferior, com inspeções para limpeza e manutenção, e bocal para extravasão.

5.3.4. Conjunto de Bombeamento

Serão fornecidos quatro (04) conjuntos motor bomba, de velocidade variável. A variação de velocidade será efetuada através de inversores de freqüência, ***fora do escopo da presente especificação técnica***. O fornecedor será responsável pela perfeita adequação dos inversores de freqüência de modo que sejam atendidas as necessidades das unidades de bombeamento, com ajuste perfeito às características dos motores elétricos, assim como as condições operacionais e de automatismo das centrifugas de desidratação.

As bombas deverão ser fornecidas completas e satisfazer às condições que seguem:

- A pressão máxima admissível na carcaça, incluindo a caixa de gaxetas, será de 1,5 vezes à classe de pressão/temperatura dos flanges selecionados para a bomba.

- Quando selecionado ferro fundido nodular para a carcaça, será considerada a mesma classe de pressão/temperatura do aço-carbono.

- As bombas e acionadores serão adequados à operação abrigada. O NPSH requerido será inferior em pelo menos 1,0 m.c.a., quando comparado com o disponível.

- Os redutores de velocidade, serão de acordo com as Normas AGMA e terão um fator de serviço não inferior a 1,5, referido à potência do motor.

- Os bocais da sucção e descarga serão flangeados. Os flanges serão conforme a norma NBR - 7675.

- A base metálica será única e deverá abranger o conjunto acionador - bomba. Será provida de meios de coleta e descarga dos vazamentos da bomba. Deverá ser estruturalmente rígida, a fim de delimitar o desvio paralelo entre os eixos.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : conforme projeto do CCM;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Preparo para uso de inversor
- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Rendimento igual ou superior a 85% na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de potência igual ou superior a 0,85 na faixa de 75% a 100% da potência nominal;
- ✓ Fator de serviço 1,15;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;
- ✓ Para o fornecimento dos painéis dos equipamentos, deverá ser utilizado como referencia a NTS 266 e Manual de SPDA da Sabesp.

Obs.: Se a potencia do motor do equipamento a ser fornecido for maior que a do projeto elétrico, a contratada deverá adequar os painéis e seus componentes, cabos e proteções sem ônus à Sabesp.

- O fator de serviço dos acoplamentos flexíveis não será inferior a 1,50. Será aplicada a potência no eixo da bomba, porém será selecionada para transmitir a potência máxima do motor.

- As carcaças serão livres de obstruções e cavidades. A espessura das mesmas será compatível com a pressão máxima admissível à temperatura de bombeamento e pressão de teste hidrostático, sem contar com a sobre-espessura para corrosão.

- As conexões para respiro, dreno e manômetro serão em rosca NPT, bujonada.

- A bomba será provida de ganchos para suspensão.

- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM - A - 48 classe 35.

Os conjuntos motor-bomba deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

elementos básicos discriminados a seguir:

- Bomba;

- Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;

- Base metálica do conjunto;

- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;

- Sistema de vedação e lubrificação;

- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;

- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;

- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;

- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos;

- Caixa de gaxetas ou selo mecânico;

- Caixa de mancais, fundida com a carcaça, com mancais de rolamento projetados para vida longa em serviço contínuo;

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, AMT, NPSHreq., rotação, potência requerida.

- Características Construtivas

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo: Ferro fundido ASTM A-48 – CL35.

- Quebra Pontes

As bombas deverão ser equipadas com dispositivos quebra-pontes de acionamento motorizado, instalados a montante do bocal de sucção. Serão equipadas com quebra-pontes duplo.

- Base de Apoio: Conforme padrão do Fabricante

- Rotor: AISI D6 – Tem/Revenido – cromo duro

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Estator: Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 shore ± 5 montado no interior de uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento: Aço inox AISI-316 com cromo duro na região do engaxetamento, para prolongar vida útil desse componente.

- Eixo de Acoplamento e Articulações:

Eixo de acoplamento em aço inox AISI-316 e articulações do tipo engrenagem com luva de proteção em borracha “Viton” fixada através de fita e presilha, lubrificada com óleo ou graxa para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos: Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 60.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Vedação por gaxetas ou selo mecânico de material resistente ao desgaste

- Caixa de gaxetas: ASTM A-48 CL-35.

- Gaxeta: Kevlar impregnado com teflon trançado ou grafitado; ou aramida.

- Parafusos, porcas e chumbadores: Aço inoxidável AISI 304.

- Indicadores de pressão e de vácuo:

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostatos:

Calibrados conforme pressão de serviço definida pelo Fabricante e acompanhados de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no painel de comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço inoxidável, flanges de aço inoxidável, flexível de Buna N, cheia com óleo de silicone.

5.3.5. Válvulas e Tubulações

As tubulações de recalque de lodo, estruturas metálicas para instalação aérea, suportes e juntas de desmontagem rápida deverão ser fornecidas conforme o necessário para adequar-se ao lay-out mostrado nos desenhos. Tais tubulações

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

terão diâmetro de 250 mm, fabricadas em aço inoxidável AISI 304, ANSI B.3619 STD.

5.3.6. Acessórios

Outros, de acordo com o fabricante, de maneira a alcançar os objetivos operacionais mencionados nesta especificação.

5.3.7. Sistema de Instrumentação e Controle

- Geral

Fornecer um sistema de instrumentação e controle que permita operação segura e sem supervisão do operador do sistema carregamento do lodo. Todos eletrodutos, fiação, relés, protetores, instrumentação, e outros itens auxiliares necessários para um sistema completo serão encargo do fornecedor.

Painel de Proteção, Comando, Controle e Operação

Fornecer um painel de controle nível NEMA 4 ou IP 55, resistente à corrosão, construído de aço inox 316, conforme Especificação Técnica presente no projeto de eletricidade.

– Controles e Indicações para o Operador:

No painel de controle, fornecer os seguintes controles e indicações ao operador:

- Botões liga/desliga do sistema de carregamento;

- Botões de reset para cada indicador de falha;

- Horímetro;

- Amperímetro;

- Parada de emergência;

- Outros

5.3.8.Características das Bombas de Lubrificação

Os conjuntos motor-bomba para lubrificação deverão ser fornecidos completos, totalmente montados, alinhados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

– Bomba;

– Acionamento completo (motor elétrico) e redutor de velocidade;

– Base metálica do conjunto;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Acoplamento flexível com espaçador e proteção;
- Sistema de vedação e lubrificação;
- Indicador de pressão e de vácuo na tubulação de sucção e um indicador de pressão na tubulação de recalque;
- Sensor que desligue o equipamento e acione alarme, quando este operar em seco; a religação será manual;
- Um pressostato na tubulação de recalque, que acione alarme e desligue a bomba quando a pressão alcançar valores que possam prejudicar o equipamento e/ou as tubulações. A religação será manual;
- Um diafragma de selagem para cada indicador e para o pressostato, que garanta que o líquido bombeado não alcance estes equipamentos.
- Medidores de vazão eletromagnéticos para polímero, a serem instalados a jusante das bombas dosadoras
- Características Operacionais
- Líquido bombeado: . Polímero diluído a 1,0%

Vazão nominal	Pelo Fornecedor m3/h
Pressão máxima	Pelo Fornecedor – mca
Concentração (máxima)	1,0%
Velocidade	Variável–variador–frequencia
Acoplamento Redutor	Engrenagens

Características construtivas

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todas as bombas incluídas no fornecimento.

- Corpo e base de apoio

Ferro fundido ASTM A-48 CL 35.

- Rotor

Aço inox AISI 316

- Estator

Em borracha sintética Buna N, Shore A Durômetro 70 ± 5, montado no interior de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

uma carcaça ou tubo de aço.

- Eixo de Acionamento

Aço inox. AISI 316

- Eixo de Acoplamento e Articulações

Eixo de acoplamento em aço inox AISI 316 e articulações do tipo pino, com vedações em borracha “Viton”, lubrificada com óleo para melhorar a vida útil das articulações.

- Rolamentos

Antifricção, lubrificados a graxa, com uma taxa de vida útil AFBMA L10 de 40.000 horas à pressão máxima de funcionamento.

- Caixa de gaxetas ou porta selo mecânico

Metal resistente à corrosão.

- Selo Mecânico

Faces do selo em carbeto de silício de sinterização direta.

- Parafusos, porcas e chumbadores

Aço inoxidável.

- Indicadores de pressão e de vácuo

Tipo dial, com 110 mm de diâmetro, com tubo de Bourdon de bronze fosforado tipo C, com engrenagens de aço inoxidável, caixa fenólica de frente aberta, ponteiro ajustável, anel de aço inoxidável ou fenólico, mostrador protegido por vidro a prova de fraturas ou plástico acrílico, com precisão Grau A ou superior.

- Pressostato

Calibrados para a faixa de 34 a 1000 kPa, devendo suportar pressão até 1300 kPa, acompanhado de um conjunto de contactos para restabelecimento manual, de 220 volts, 10 amperes, para abrir quando a pressão subir.

O motor de cada bomba deverá estar intertravado com o respectivo pressostato, de modo que em caso de pressão alta o motor seja desligado, sinalizando no Painel de Comando. Cada bomba deverá ser fornecida com seu respectivo pressostato.

- Diafragma de Selagem

Com caixa de gaxetas de aço carbono, flanges de aço carbono e revestimento flexível Buna N, cheia com óleo de silicone.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho.

Além das garantias estipuladas na especificação acima o sistema a ser fornecido deverá operar satisfatoriamente e de forma contínua.

O sistema de recalque deverá garantir a remoção do lodo de forma continua com uma capacidade de descarga de 23,3 m^3/h a 46,6 m^3/h, conforme indicado na proposta de fornecimento.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA14,25m^3/s
2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE CAPACIDADE 4 T0N.

ET-BAR-DL-M-5007
REVISÃO 01

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE CAPACIDADE 4 TON.

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento da **Ponte Rolante** (completa trolley e talha) e seus acessórios a serem instalados, para montagem, manutenção e operação de equipamentos, do sistema de polímeros a ser instalado no **Edifício de Desidratação** (antigo edifício dos filtros prensa) a ser reformado na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Uma (01) ponte rolante a ser instalada na sala de polímeros do edifício de desidratação, com as seguintes características operacionais:

- Capacidade:	4 ton
- Vão:	7,90 m
- Altura de içamento:	6,00 m
- Caminho de Rolamento:	27,60 m
- Velocidades:	
- elevação	5/0,5 m/min.
- direção (carro)	14/1,4 m/min
- translação (ponte)	30/3 m/min

Sistema de controle de velocidades a través de inversores de frequência.

O equipamento a ser fornecido apresentará as seguintes características:

- Ponte rolante de uma viga, com talha elétrica e comando por botoeira de controle remoto;

- A translação da ponte será efetuada através de conjunto motor-redutor;

- A translação da talha será efetuada através de um carro (trolley) motorizado,

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

de baixa altura própria;

- O acionamento de içamento será feito através de um motor-freio, que em caso de interrupção de energia, será frenado automaticamente;

- Todos os movimentos serão dotados de chaves-limite, em ambos os sentidos, com funcionamento regulável;

- A talha deverá ser equipada com um mecanismo motorizado de levantamento de precisão.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação. A nova ponte será instalada no lugar da ponte existente, os serviços de remoção da ponte existente e as adequações das obras civis ***não formam*** parte do escopo da presente especificação técnica.

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

- Ponte rolante, completa, com todos os motores elétricos e comando por controle remoto;

- Vigas de rolamento com os trilhos, batentes e sistema de fixação, inclusive chumbadores em excesso para cobrir perdas e danos;

- Sistema de alimentação elétrica e aterramento;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- O fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o conjunto fornecido por um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;

- Todos os eletrodos necessários à montagem;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação;
- Caixa de terminais, com terminal para aterramento e conectores;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção, e
- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

O projeto e fabricação das pontes rolantes deverão atender às normas NBR-8 400 da ABNT, “Cálculo de Equipamento para Levantamento e Movimentação de Carga” ou como alternativa, as normas CMAA-70 “Specifications for Electric Overhead Traveling Crannes” ou equivalente.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
AISC	-	American Institute of Steel Construction
AWS	-	American Welding Society
AISE	-	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	-	American National Standards Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association
FEM	-	Fédération Européenne de la Manutetion
AGMA	-	American Gear Manufactures Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

A Ponte e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das pontes rolantes e acessórios especificados se dará na sala de polímeros do edifício de desidratação, tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico do Edifício de desidratação de lodo.

BAR-DL-H-5001 a 5015

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.3.1 Ponte Rolante

A ponte rolante será fabricada com vigas de construção soldada, com o emprego de perfis de aço estrutural ASTM A-283-D.

A flecha máxima admissível deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

A estrutura da ponte rolante será constituída da viga principal e das vigas de cabeceira.

As estruturas deverão ser convenientemente subdivididas em função das condições de transporte e serão montadas por meio de placas de junção.

Para acesso à viga principal da ponte, deverá ser instalada escada do tipo marinheiro.

As rodas serão de aço forjado, flange duplo, conforme ASTM A-504 com rolamentos e flanges tratados termicamente. Os mancais serão tipo rolamento, autocompensados, lubrificados com graxa.

As estruturas suportes das rodas deverão ser equipadas com sapatas, a fim de possibilitar a manutenção dos órgãos de rolamento, e equipadas com suportes de segurança que impeçam uma queda superior a 25 mm, em caso de quebra de um eixo.

Em cada extremidade da viga cabeceira deverão ser instalados limpa-trilhos.

O acionador da ponte será motor elétrico com redução e tensão de acionamento em 440 V. O redutor será tipo caixa de engrenagens, fabricado conforme as normas AGMA, lubrificado em banho de óleo. O aumento da temperatura do óleo lubrificante não excederá a 40^{o}C a temperatura ambiente. As engrenagens serão cilíndricas, helicoidais e estarão arranjadas de modo a distribuir uniformemente os esforços em ambos os trilhos. A transmissão será de suficiente rigidez para evitar qualquer deformação perceptível em quaisquer dos extremos da ponte quando a carga está concentrada em uma das extremidades. Um sistema de coroa e pinhão completará o sistema de transmissão.

Os sistemas de lubrificação deverão ser centralizados e manuais, e serão conectados a todos os pontos lubrificados a graxa. Um sistema atenderá o carro e outro à ponte rolante.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.2 Carro

A ponte terá um carro, do tipo carro talha, sustentado e guiado sob a viga principal. O carro conterá o equipamento de elevação. O sistema é sustentado em estrutura de perfis de aço carbono, apoiado em quatro rodas dimensionadas conforme DIN 15046, que se deslocam sobre os trilhos montados nas vigas principais.

O equipamento de elevação consiste em estrutura fixada em duas polias que conduzem dois cabos de aço enrolados em tambor de ferro fundido ou chapas soldadas de aço estrutural, acoplado ao conjunto motor redutor de içamento do gancho. A regulagem dos comprimentos dos cabos de aço será feita mediante uma terceira polia idêntica às duas anteriores.

O tambor de enrolamento do cabo será conforme DIN 4130.

Os cabos de aço deverão ser do tipo pré-formados, de alta flexibilidade e resistência e deverão ser lubrificados antes de sua montagem no tambor. O material será de aço carbono polido e possuirá limite de ruptura mínimo de 1800 a 2000 N/mm2.

Os terminais, suporte e outros dispositivos de fixação dos cabos serão zincados.

O gancho será tipo “simples”, conforme DIN 687, em aço forjado, e possuirá rolamento axial para giro.

Será previsto um sistema de acionamento manual de emergência para o mecanismo de elevação, para ser utilizado em caso de falta de energia, dotado de um sistema de travamento que impeça o funcionamento elétrico, quando o mesmo estiver acionado.

5.3.3 Freios

Tanto a ponte quanto o carro estarão munidos de freios tipo eletromagnéticos.

A capacidade de frenagem de todos os freios, para ambos sentidos, será pelo menos igual a 150% (cento e cinqüenta por cento) do conjugado a plena carga dos respectivos motores. Os freios serão projetados para poder executar pelo menos 150 (cento e cinqüenta) manobras por hora.

O mecanismo de elevação possuirá três freios:

- O primeiro atuará como freio de parada e sustentação;
- O segundo atuará como freio de segurança, quando for acionada a chave de parada de emergência, quando for desligada a chave magnética principal, quando for desligado o disjuntor geral ou em caso de falta de energia;
- O terceiro, de carga do mecanismo de elevação, será baseado no princípio

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

da operação de correntes de Foucault, que impeça o motor atingir sobrevelocidades inadmissíveis.

Para o motor do mecanismo de translação da ponte serão previstos dois freios, sendo um de parada e outro de frenagem progressiva.

5.3.4 Alimentação Elétrica

Tensão de alimentação disponibilizada em tomada trifásica, de tensão nominal 440 V.

A alimentação da ponte deverá ser feita com cabo tipo Festoon.

Os motores deverão ser trifásicos, de rotores tipo gaiola, com tensão nominal de 440 V, grau de proteção IPW55, classe de isolação F, sobre-elevação B, regime de serviço S4, Fator de Serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, tipo fechado, com potência adequada aos requisitos operacionais, deverão possuir resistência de aquecimento e proteção térmica através de relé térmico.

Caso o motor seja acionado por inversor de freqüência, o motor deverá possuir construtivo adequado para funcionamento sob este tipo de partida.

Todos os elementos de controle e proteção elétricos deverão ser alojados em um quadro de controle com grau de proteção IP-54 (minimo), adequadamente localizado.

A caixa de conexão com alimentação deverá ser de 12MSG para a estrutura e 14MSG para a chaparia, grau de proteção IP54.

5.3.5 Entrada e Proteção Geral

Deverá ser instalado, na estrutura das pontes, um armário de proteção geral, contendo uma chave seccionadora tripolar, um conjunto de fusíveis de entrada e um supervisor trifásico, que deverá atuar quando ocorrer queda de tensão ou falha de fase, desligando o contador geral.

Os motores elétricos de movimentos deverão ser protegidos contra curto-circuito e sobrecarga através de fusíveis, pelos conversores de freqüência e por relés de sondas térmicas que, quando atuados, deverão desligar o respectivo movimento.

5.3.6 Comando

O comando das pontes será através de botoeira com controle remoto (radio), com botões para o controle dos movimentos, chave liga – desliga e emergência. A botoeira será fabricada em poliester – proteção IP.65.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3.7 Proteções e Segurança.

a) Limites de fim de curso

Deverão ser instaladas duas chaves de fim de curso, reguláveis na altura, para limitar as posições inferior e superior do gancho.

Deverão ser instaladas também chaves de fim de curso para limitar os deslocamentos horizontais dos equipamentos nas extremidades dos trilhos (para a talha e para a ponte).

b) Batentes

Os batentes serão coxins de borracha vulcanizada, limitando os movimentos extremos da talha a da ponte.

c) Chaves de emergência

Serão previstas duas chaves de parada de emergência para todas as operações e movimentos da ponte.

d) Dispositivos de sobrecarga.

Os motores dos sistemas de translação e içamento serão equipados com dispositivos de proteção de sobrecarga e curto circuito, compatíveis com as potências dos acionadores.

e) Dispositivo de cabo frouxo no sistema de içamento

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TRITURADORES MOTORIZADOS PARA LODO DIGERIDO

ET-BAR-DL-M-5008
REVISÃO 01

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA TRITURADORES MOTORIZADOS PARA LODO DIGERIDO AQUECIDO.

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento de **Trituradores motorizados para lodo digerido**, seus acionadores, equipamentos auxiliares e acessórios a serem instalados nas tubulações de sucção das bombas de alimentação das centrífugas de desidratação, localizadas na **Elevatória de Lodo Digerido,** que será construída na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Seis (06) trituradores motorizados para lodo digerido.

Os trituradores (maceradores) a serem fornecidos serão para instalação em linha pressurizada, com os flanges de entrada e saída posicionados a 180$^{o.}$

Serão do tipo carcaça bipartida com abertura da cabeça de corte no local sem necessidade de retirada do equipamento da linha.

O cabeçote de corte deverá conter no mínimo tres facas, estas deverão girar livremente sobre o eixo para manter sempre 100% da superfície em contato com a grelha de corte (as facas deverão ter um sistema que garanta a pressão constante da faca contra a grelha). O desenho da grade não deve conter barras radiais ou diametrais, seu desenho deve ser optimizado de forma que a faca tenha área de contato constante em seu comprimento a cada revolução.

- Os bocais serão flangeados conforme a norma NBR - 7675.
- O triturador será provido de ganchos para suspensão.
- Os materiais serão identificados de acordo com as normas ASTM. Quando especificado ferro fundido, será como mínimo, ASTM-A-48 classe 35.
- Todos os trituradores terão instalações abrigadas.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

Motores

- tipo de motor : indução, rotor de gaiola;
- nº de fases : 3;
- partida a tensão : plena;
- potência : a ser definida pelo PROPONENTE
- tensão : 440 V;
- frequência nominal : 60 Hz.

O motor deverá ser fornecido com:

- ✓ Resistência de aquecimento;
- ✓ Proteção térmica dos enrolamentos com termostatos;
- ✓ Sistema de isolação classe F com sobreelevação classe B;
- ✓ Placa de Identificação;
- ✓ Grau de proteção do motor IPW55;
- ✓ O posicionamento das caixas de ligação: B3D
- ✓ Os ensaios de tipo, fábrica e campo deverão estar de acordo com a NBR 7094e NBR 5383;

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

Os trituradores deverão ser fornecidos completos, totalmente montados e prontos para instalação e operação, cada um com os elementos básicos discriminados a seguir:

- Plaqueta em aço inoxidável contendo as seguintes informações: nº do equipamento, serviço, vazão, rotação, potência requerida;
- Painel de comando e proteção local;
- Caixa de terminais do motor, com terminal para aterramento e conectores;
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;
- Todos os parafusos e chumbadores para montagem em aço inoxidável AISI 304, em quantidade suficiente para cobrir perdas e danos;
- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo conforme ET-BAR-GL-M-5001;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Ensaios e testes na fábrica e de funcionamento no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Supervisão de montagem;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção.
- Materiais e instalação elétrica para interligação dos equipamentos.

O Fabricante deverá analisar os desenhos anexos (item 5.3) e atestar que os equipamentos a serem fornecidos podem operar sem problemas. Caso entenda que alguma mudança deve ser feita no projeto, para boa operação dos equipamentos propostos, deverá solicitar tal fato à SABESP por escrito.

4. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN -	Deutsche Institut für Normung
AISC -	American Institute of Steel Construction
AWS -	American Welding Society
AISI -	Association of Iron and Steel Institute
ANSI -	American National Standards Institute
ASME -	American Society of Mechanical Engineers
ASTM -	American Society for Testing and Materials
JIS-	Japanese Industrial Standard
AWWA-	American Water Works Association
FEM -	Fédération Européenne de la Manutetion
AGMA -	American Gear Manufactures Association
NEMA -	National Electrical Manufactures Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Intrumentation, System and Automation Society

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Poderá ser proposto materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Fluído bombeado

Lodo digerido aquecido com concentração média de sólidos de 2,3% a 6,1% e temperatura máxima de 55 °C.

Tipo de Instalação: abrigada, indicado nos desenhos de referência - item 5.3.

Classe de Proteção para Motores e Painéis: IPW - 55

5.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

- Fluido:	Lodo digerido
– Vazão nominal	30,1 l/s
– Pressão máxima	30 mca
– Teor de sólidos	2,3% a 6,1%
– Temperatura	36°C
– Diâmetro da tubulação	200 mm

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

5.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

O arranjo geral dos equipamentos será executado, tendo como referência os desenhos listados abaixo correspondentes ao projeto hidromecânico do edifício dos digestores.

- BAR-DG-H-5000
- BAR-DG-H-5001
- BAR-DG-H-5002
- BAR-DG-H-5003
- BAR-DG-H-5004
- BAR-DG-H-5005

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

As características a seguir discriminadas são aplicáveis uniformemente a todos os trituradores incluídos no fornecimento.

- Carcaça: Aço carbono galvanizado
- Vedações da carcaça: NBR.
- Facas: Aço AISI 4130 com dureza 48-50 Rockwell C como mínimo.
- Grelha: Aço AISI 4130 com dureza 48-50 Rockwell C
- Selo mecânico para vedação do eixo.
- Parafusos, porcas e chumbadores: Aço inoxidável AISI 304.

5.5 QUADRO DE COMANDO

A caixa de comando local (QCL), grau de proteção IP67, para os motores dos trituradores deverá ser fornecido conforme Especificação Técnica presente no projeto de eletricidade.

O quadro de comando deverá conter um PLC para controle da seguinte lógica:

- Partida e Parada
- Inversão automática do sentido de giro da lâmina a cada 15 minutos de operação (o PLC deve permitir ajuste deste parâmetro).
- Inversão automática da lâmina em caso de corte de corpos rígidos, realizando a reversão ao menos 5 vezes. Caso o corpo não possa ser cortado o PLC deve

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

parar o equipamento e acionar alarme. A lâmina ao final desta operação deve manter o sentido de rotação em que se encontrava.

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA14,25m^3/s 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE DE DUAS VIGAS CAPACIDADE 1 T0N.

ET-BAR-DL-M-5009
REVISÃO 01

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PONTE ROLANTE DE DUAS VIGAS CAPACIDADE 1 TON.

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados na fase de fabricação, fornecimento de materiais, montagem, inspeção e testes para o fornecimento da **Ponte Rolante de duas vigas** (completa trolley, talha, duas monovias de sustentação) e seus acessórios a serem instalados, para montagem, manutenção e operação de equipamentos da **estação elevatória de lodo digerido** a ser construída na **2ª etapa** de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

Esta especificação, juntamente com demais documentos a ela relacionados, estabelece os objetos e as condições técnicas gerais, sendo que qualquer equipamento, material ou serviço necessário ao desempenho do sistema, não especificado, deverá ser fornecido dentro das normas vigentes considerando o tipo e as condições de trabalho a que se destinam sem qualquer ônus adicional para a SABESP.

2. GENERALIDADES

A presente Especificação Técnica refere-se ao fornecimento de:

- Uma (01) ponte rolante de duas vigas, sistema modular com vigas de translação suspensas, a ser instalada na elevatória de lodo digerido com as seguintes características operacionais:

- Capacidade:	1 ton
- Vão:	7,40 m
- Altura de içamento:	4,80 m
- Caminho de Rolamento:	24,90 m
- Velocidades:	
- elevação	5/0,5 m/min.
- direção (carro)	14/1,4 m/min
- translação (ponte)	30/3 m/min

Sistema de controle de velocidades a través de inversores de frequência.

O equipamento a ser fornecido apresentará as seguintes características:

- Ponte rolante de duas vigas, com talha elétrica e comando por botoeira de controle remoto;

- A translação da ponte será efetuada através de conjunto motor-redutor; acoplado num sistema de vigas suspensas.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- A translação da talha será efetuada através de um carro (trolley) motorizado, de baixa altura própria;

- O acionamento de içamento será feito através de um motor-freio, que em caso de interrupção de energia, será frenado automaticamente;

- Todos os movimentos serão dotados de chaves-limite, em ambos os sentidos, com funcionamento regulável;

- A talha deverá ser equipada com um mecanismo motorizado de levantamento de precisão.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento consiste no projeto, fabricação, fornecimento de materiais e serviços necessários, de forma a ter-se o equipamento completo e pronto para operação.

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

- Ponte rolante, completa, de duas vigas com todos os motores elétricos e comando por controle remoto;

- Vigas de translação, batentes e sistema de fixação (suspenso), inclusive chumbadores em excesso para cobrir perdas e danos;

- Sistema de alimentação elétrica e aterramento;

- Pintura completa de todos os equipamentos, inclusive todos os tipos de tinta, em excesso, para reparos no campo, conforme ET-BAR-GL-M-5001;

- O fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o conjunto fornecido por um período de 2 (dois) anos de manutenção;

- Todos os óleos e graxas do primeiro enchimento e 1ª troca.

- Ferramentas especiais e dispositivos de montagem e manutenção, se aplicáveis;

- Plaqueta em aço inoxidável, contendo as principais informações e características técnicas;

- Todos os eletrodos necessários à montagem;

- Todos os parafusos, porcas e arruelas para montagem;

- Painel elétrico de proteção, comando, controle e operação;

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

- Caixa de terminais, com terminal para aterramento e conectores;
- Ensaios e testes na fábrica e no campo;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de instalação, operação e manutenção, e
- Supervisão de montagem.

4. NORMAS

O projeto e fabricação das pontes rolantes deverão atender às normas NBR-8 400 da ABNT, “Cálculo de Equipamento para Levantamento e Movimentação de Carga” ou como alternativa, as normas CMAA-70 “Specifications for Electric Overhead Traveling Crannes” ou equivalente.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela SABESP.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	-	Deutsche Institut für Normung
AISC	-	American Institute of Steel Construction
AWS	-	American Welding Society
AISI	-	Association of Iron and Steel Institute
ANSI	-	American National Standards Institute
ASTM	-	American Society for Testing and Materials
ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
JIS	-	Japanese Industrial Standard
AWWA	-	American Water Works Association
FEM	-	Fédération Européenne de la Manutetion
AGMA	-	American Gear Manufactures Association

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

NEMA - National Electrical Manufactures Association

NEC - National Electrical Code

EEI - Edison Electric Institute

ISA - The Instrumentation, System and Automation Society

CMAA - Crane Manufacturing Association of America

CEMA - Conveyor Equipament Manufacturing Association

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento. Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

A Ponte e acessórios, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por FORNECEDORES com experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

5.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima - 40° C
Mínima - 05° C
Média Anual - 22° C

Tipo de Instalação: Abrigada, conforme indicado nos desenhos de referência - item 5.2.

5.2 DESENHOS DE REFERÊNCIA

A aplicação das pontes rolantes e acessórios especificados se dará na elevatória de lodo digerido, tendo como referência os desenhos apresentados no Projeto Hidráulico Mecânico.

BAR-DL-H-5003 e 5004

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

A Proponente deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, a Contratada poderá alegar desconhecimento das condições de instalação, para justificar eventuais problemas operacionais.

5.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.3.1 Ponte Rolante

A ponte rolante será fabricada com vigas de construção soldada, com o emprego de perfis de aço estrutural ASTM A-283-D.

A flecha máxima admissível deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

As rodas serão de aço forjado ASTM A-504, conforme padrão do fabricante do sistema modular, com rolamentos e flanges tratados termicamente. Os mancais serão tipo rolamento, autocompensados, lubrificados com graxa.

O acionador da ponte será motor elétrico com redução e tensão de acionamento em 440 V. O redutor será tipo caixa de engrenagens, fabricado conforme as normas AGMA, lubrificado em banho de óleo.

5.3.2 Talha

A ponte terá uma talha com trolley, sustentada e guiada sob as duas vigas da ponte

Os cabos de aço deverão ser do tipo pré-formados, de alta flexibilidade e resistência e deverão ser lubrificados antes de sua montagem no tambor. O material será de aço carbono polido e possuirá limite de ruptura mínimo de 1800 a 2000 N/mm2.

Os terminais, suporte e outros dispositivos de fixação dos cabos serão zincados.

O gancho será tipo “simples”, conforme DIN 687, em aço forjado, e possuirá rolamento axial para giro.

Será previsto um sistema de acionamento manual de emergência para o mecanismo de elevação, para ser utilizado em caso de falta de energia, dotado de um sistema de travamento que impeça o funcionamento elétrico, quando o mesmo estiver acionado.

5.3.3 Freios

Tanto a ponte quanto a talha estarão munidos de freios tipo eletromagnéticos.

A capacidade de frenagem de todos os freios, para ambos sentidos, será pelo menos igual a 150% (cento e cinqüenta por cento) do conjugado a plena carga

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

dos respectivos motores. Os freios serão projetados para poder executar pelo menos 150 (cento e cinqüenta) manobras por hora.

O mecanismo de elevação possuirá três freios:

- O primeiro atuará como freio de parada e sustentação;
- O segundo atuará como freio de segurança, quando for acionada a chave de parada de emergência, quando for desligada a chave magnética principal, quando for desligado o disjuntor geral ou em caso de falta de energia;
- O terceiro, de carga do mecanismo de elevação, será baseado no princípio da operação de correntes de Foucault, que impeça o motor atingir sobrevelocidades inadmissíveis.

Para o motor do mecanismo de translação da ponte serão previstos dois freios, sendo um de parada e outro de frenagem progressiva.

5.3.4 Alimentação Elétrica

Tensão de alimentação disponibilizada em tomada trifásica, de tensão nominal 440 V.

A alimentação da ponte deverá ser feita com cabo tipo Festoon.

Os motores deverão ser trifásicos, de rotores tipo gaiola, com tensão nominal de 440 V, grau de proteção IPW55, classe de isolação F, sobre-elevação B, regime de serviço S4, Fator de Serviço 1,15, sobre torque mínimo de 100% da carga, tipo fechado, com potência adequada aos requisitos operacionais, deverão possuir resistência de aquecimento e proteção térmica através de relé térmico.

Caso o motor seja acionado por inversor de freqüência, o motor deverá possuir construtivo adequado para funcionamento sob este tipo de partida.

Todos os elementos de controle e proteção elétricos deverão ser alojados em um quadro de controle com grau de proteção IP-54 (minimo), adequadamente localizado.

A caixa de conexão com alimentação deverá ser de 12MSG para a estrutura e 14MSG para a chaparia, grau de proteção IP54.

5.3.5 Entrada e Proteção Geral

Deverá ser instalado, na estrutura das pontes, um armário de proteção geral, contendo uma chave seccionadora tripolar, um conjunto de fusíveis de entrada e um supervisor trifásico, que deverá atuar quando ocorrer queda de tensão ou falha de fase, desligando o contador geral.

Os motores elétricos de movimentos deverão ser protegidos contra curto-circuito

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

e sobrecarga através de fusíveis, pelos conversores de freqüência e por relés de sondas térmicas que, quando atuados, deverão desligar o respectivo movimento.

5.3.6 Comando

O comando das pontes será através de botoeira com controle remoto (radio), com botões para o controle dos movimentos, chave liga – desliga e emergência. A botoeira será fabricada em poliester – proteção IP.65.

5.3.7 Proteções e Segurança.

a) Limites de fim de curso

Deverão ser instaladas duas chaves de fim de curso, reguláveis na altura, para limitar as posições inferior e superior do gancho.

Deverão ser instaladas também chaves de fim de curso para limitar os deslocamentos horizontais dos equipamentos nas extremidades dos trilhos (para a talha e para a ponte).

b) Batentes

Os batentes serão coxins de borracha vulcanizada, limitando os movimentos extremos da talha a da ponte.

c) Chaves de emergência

Serão previstas duas chaves de parada de emergência para todas as operações e movimentos da ponte.

d) Dispositivos de sobrecarga.

Os motores dos sistemas de translação e içamento serão equipados com dispositivos de proteção de sobrecarga e curto circuito, compatíveis com as potências dos acionadores.

e) Dispositivo de cabo frouxo no sistema de içamento

6. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

8. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Garantia de Desempenho

Além das garantias estipuladas na especificação técnica acima referida, os equipamentos a serem fornecidos deverão operar satisfatoriamente e de forma contínua para as condições do item 2 desta especificação técnica.

9. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

10. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

SABESP

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA ETE BARUERI PARA 14,25 m^3/s – 2ª ETAPA DE OBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA EMPILHADEIRA ELÉTRICA

ET-BAR-DL-M-5010
REVISÃO 00

JUNHO 2011

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA EMPILHADEIRA ELÉTRICA

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser observados para o fornecimento de uma **Empilhadeira Elétrica**, seus equipamentos auxiliares e acessórios a ser utilizada nos serviços de movimentação bags de polímeros em pó na área de estocagem de produtos químicos do **Edifício de Desidratação de Lodo,** que será reformado na 2ª etapa das obras de ampliação da capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Barueri.

2. ESCOPO DE FORNECIMENTO

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de:

- Uma (01) empilhadeira elétrica.
- O Fabricante deverá elaborar uma lista contendo as peças sobressalentes recomendadas para o equipamento mecânico fornecido para um período de 2 (dois) anos de manutenção;
- Ferramentas especiais para manutenção;
- Embalagem e transporte até o local da obra;
- Treinamento do pessoal de operação e manutenção;
- Manuais de operação e manutenção.

3. NORMAS

A Proponente deverá especificar na Proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

4.1 CONDIÇÕES LOCAIS

Ambiente: agressivo

Temperatura do Ambiente

Máxima -	40° C
Mínima -	05° C
Média Anual -	22° C

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente

4.2 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

– Capacidade de carga nominal (kg)	1600
– Altura de elevação (mm)	2500
– Sistema de tração	elétrico c/operador a pé
– Comprimento útil dos garfos (mm)	1150
– Largura x espessura dos garfos n x S1(mm)	170 x 70
– Largura externa dos garfos b (mm)	680
– Raio de giro Wa (mm)	1650
– Corredor operacional ast palete 1000x1200(mm)	2250
– Velocidade de translação com/sem carga (km/h)	5,5/6
– Velocidade de elevação com/sem carga (m/s)	0,08/0,12
– Velocidade de descida com/sem carga (m/s)	0,4/0,1
– Operação rampa com/sem carga (%)	5/10
– Quantidade de rodas – tração/carga	2(Apoio) + 1(Ttração)
– Roda de tração borracha (mm)	Ø 250x101
– Roda de apoio poliuretano (mm)	Ø 127x60
– Roda de carga poliuretano (mm)	Ø 80x74
– Freio de serviço	eletromagnético
– Motor de tração (kw)	1,2
– Motor de elevação (kw)	2,5
– Bateria tracionária 24V (Ah)	216 – 285 – 324
– Carregador de bateria 24V (Ah)	40 – 50

5. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

6. INSPEÇÃO E TESTES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

7. GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

8. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS COM A PROPOSTA

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

9. DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES APÓS O CONTRATO

Ver Especificação Técnica ET-BAR-GL-M-5001.

Original Devidamente Assinado Pela Autoridade Competente