

PROJETO ÁGUAS LIMPAS

VITÓRIA – VILAVELHA – CARIACICA/VIANA – SERRA/FUNDÃO - GUARAPARI



SERVIÇOS DE GERENCIAMENTO, EXECUÇÃO/REVISÃO DE PROJETOS,
ESTUDOS TÉCNICOS, FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, APOIO TÉCNICO
À IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL E,
SUPORTE À UGP – UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

PROJETOS P1 AO P13 - SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**RELATÓRIO - ELEMENTOS TÉCNICOS
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

**ANEXO - 1 - DESCRITIVO
RELATÓRIO PARCIAL**

CEEAL.RT.00.X.EE.001/03

Nº. CESAN: A-040-001-90-0-ET-0001

consórcio
enger  **Etep**



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Contrato nº 012/2005, celebrado entre a Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN e o Consórcio Enger-Etep, contempla a elaboração dos seguintes projetos:

Projeto nº	Discriminação
1	Interligação das redes coletoras implantadas na fase do Prodespol (inoperantes) às malhas de redes em operação do sistema de esgotamento sanitário da Praia do Canto e adjacências - B4
2	Interligação das redes coletoras implantadas na fase do Prodespol (inoperantes) à malha de redes de operação do sistema de esgotamento sanitário da Praia da Costa e adjacências - B13
3	Interligação das redes coletoras implantadas nos bairros Castelo Branco, Jardim de Alah às malhas de redes em operação do sistema de esgotamento sanitário de Bandeirantes
4	Interligação das redes coletoras implantadas na fase do Prodespol (inoperantes) à malha de redes em operação do sistema de esgotamento sanitário da Praia do Morro e adjacências
5	Complementação da implantação das redes coletoras projetadas para o sistema de esgotamento sanitário da Praia do Canto e adjacências - B4
6	Complementação da implantação das redes coletoras projetadas para o sistema de esgotamento sanitário da Praia da Costa e adjacências - B13
7	Complementação da implantação das redes coletoras projetadas para o sistema de esgotamento sanitário da Praia do Morro
8	Implantação da rede coletora do Baixo Marinho/Sotelândia
9	Implantação de sistema de esgotamento sanitário de Viana - Centro
10	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Jucutuquara e Adjacências - B5
11	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Centro de Guarapari - Adjacências
12	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Ilha do Boi
13	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Ilha do Frade
14	Ampliação do Sistema de Produção de Água Stª Maria
15	Ampliação do Sistema de produção de água Caçaroca
16	Implantação da Adutora Ibes / Boa Vista
17	Implantação do Centro de Reservação Garoto
18	Implantação do Centro de Reservação Araçás
19	Implantação do Centro de Reservação de Pedreiras / Stº Antonio
20	Implantação do Centro de Reservação Morro do Pico
21	Recuperação do Centro de Reservação Santa Clara

O presente documento tem por objetivo apresentar o Relatório – Elementos Técnicos - Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos dos Projetos P1 ao P13 - Anexo 1 - Descritivo, referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário.

O descritivo das especificações técnicas, por se tratar de documento comum a todos os projetos de esgoto, é apresentado neste volume único em separado.

As especificações técnicas que compõem os sistemas são as seguintes:

- Especificação Básica nº 2 - Registro de Gaveta Sede Resilente com Flanges
- Especificação Básica nº 5 - Junta de Montagem Travada
- Especificação Básica N 11 - Medidor de Vazão Eletromagnético
- Especificação Básica nº 18 - Talha e Trolley Acionamento Manual
- Especificação Básica nº 20 - Tubulações, Peças e Conexões p/ Esgotos Sanitários
- Especificação Básica nº 21- Conjunto Moto-Bomba Submersível
- Especificação Básica nº 22 - Conjunto Moto-Bomba Re - Autoescorvante
- Especificação Básica nº 23 - Comporta Duplo Fluxo AWWA
- Especificação Básica nº 24 - Válvula de Retenção com Portinhola p/ Esgoto
- Especificação Básica N⁰ 25 - Sistema de Desodorização por Biofiltro
- Especificação Básica N⁰ 26 - Válvula Flap
- Especificação Básica N⁰ 27 - Ventosa Combinada de Alto Desempenho para Esgoto
- Especificação Básica N⁰ 31 - Poço de Visita em Anéis de Concreto Pré Moldado
- Especificação Básica N^o 32 - Tampão de Ferro Fundido, “Esgoto”, DN 600 mm
- Especificação Básica N^o 33 – Sistema de Desodorização





ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 2 - Registro de Gaveta Sede Resilente com Flanges

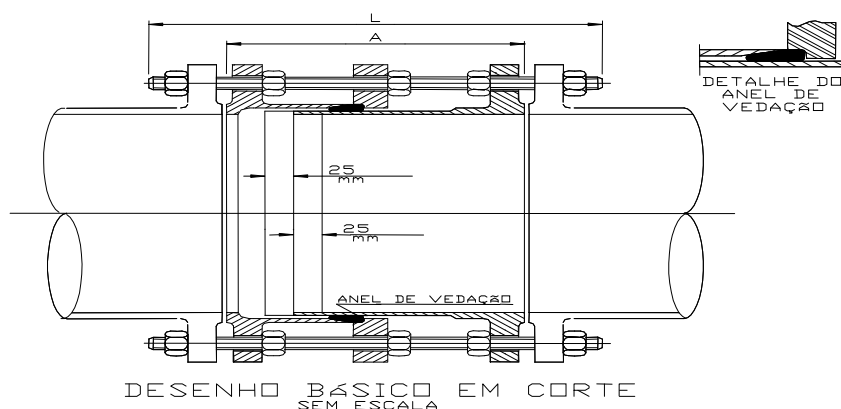
- **Objeto** : Dados, características e exigências para fornecimento de válvulas gaveta com cunha emborrachada (cunha elástica) com flanges.

- **Características Técnicas :**

- Fluído : água
- Temperatura : 20 à 25 °C
- Tipo de Válvula : Gaveta com cunha emborrachada de passagem reta com flanges
- Acionamento : Volante
- Norma : ISO 7259 / ISO 5752 – Série 14 / ISO 5208
- Pressão Nominal : 1,0 / 1,6 Mpa
- Diâmetro Nominal : Conforme lista de materiais
- Montagem : Entre flanges com furação conforme ABNT NBR 7675 (ISO 2531) PN 16
- Corpo : Ferro fundido nodular com revestimento epóxi poliamida eletrostático com 150 micras, ou equivalente aprovado
- Haste : Aço inox
- Elastômero : EPDM ou NBR
- Porca de Manobra : Bronze de alta resistência
- Vedação : Anéis de borracha tipo “o ring”, permitindo manutenção com a linha em carga e válvula aberta
- Teste Hidrostático : Conforme Norma ISO 5208
- Torques de Manobra e Resistência : Conforme tab. 9 Norma ISO 7259 ou tab.15 NBR 12430

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 5 - Junta de Montagem Travada

- **Objeto** : Dados e dimensões para fornecimento de junta de desmontagem travada.
- **Função** : Facilitar a remoção para manutenção de válvulas, conjuntos moto bombas e demais equipamentos.
- **Características Técnicas** :
 - Diâmetro Nominal DN : Conforme indicação no projeto
 - Pressão Nominal PN: Conforme indicação no Projeto
 - Montagem entre flanges com padrão de furação ABNT – NBR 7675
 - Corpo : Aço Carbono soldado ou Ferro Dúctil
 - Parafusos e Porcas : Aço Galvanizado ou Cadmiado, dimensões conforme figura e quadro abaixo
 - Anel de Vedação : Elastômero EPDM ou Bruna N
 - Revestimento : Galvanizado a quente, Poliuretano ou Epóxi



DN	PN 10			PN 16			PN 25		
	L (mm)	A (mm)	PESO (kgf)	L (mm)	A (mm)	PESO (kgf)	L (mm)	A (mm)	PESO (kgf)
50	280	180	10	280	180	10	310	200	12
80	310	200	16	310	200	16	330	210	21
100	310	200	20	310	200	20	340	220	33
150	320	200	34	320	200	34	370	230	53
200	340	220	48	340	220	48	370	230	74
250	360	220	65	370	230	74	410	250	102
300	360	220	72	410	250	92	410	250	131
350	360	230	94	410	260	126	440	270	193
400	370	230	122	430	270	162	480	280	246
450	390	250	140	430	270	190	480	280	280
500	390	260	162	440	280	240	480	300	324
600	410	260	205	480	300	330	520	320	432
700	410	260	526	480	300	366	530	340	571
800	460	290	352	520	320	482	600	360	801
900	460	290	405	520	320	546	600	380	886
1000	480	290	484	560	340	715	650	400	1270
1100	480	300	585	560	340	810	720	450	1871
1200	520	320	744	600	360	1112			
1400	560	360	1036	630	380	1352			
1500	590	380	1036						

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 11 - Medidor de Vazão Eletromagnético

1. OBJETO: Dados, condições e exigências para fornecimento instalação de medidor de vazão eletromagnético.

- Quantidade / DN / Distância Medidor - Conversor : Conforme indicado no projeto

2. ITENS DE FORNECIMENTO:

São itens de fornecimento:

- Medidor de vazão
- Transmissor/Indicador/Conversor
- Acessórios para instalação, operação e manutenção
- Sobressalentes
- Testes e ensaios em linha de produção
- Testes conforme normas e especificações com relatório
- Pintura
- Desenhos e lista de peças
- Certificados de qualidade
- Manual de instrução em Português
- Plaquetas de identificação e instruções
- Treinamento de Operação e Manutenção nas instalações da CESAN
- Assistência Técnica

3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

3.1 - Elemento Primário (medidor)

Tipo de Conexão : Flange NBR 7675 - PN 10
Classe de Pressão : PN 10
Range de Calibração : 0,5 a 3 m/s
Classe de Proteção : IP 68 - 5 metros permanente (invólucro e conexões elétricas)
Tubo Interno : Aço Inox 304
Revestimento Interno : Poliuretano ou Teflon
Vácuo Parcial: - 3 mca
Corpo : Aço Carbono SAE 1020
Pintura : Alcatrão de Hulha ou Epóxi
Tampa : Alumínio SAE A - 350 / Poliamida
Caixa de Ligação : Aço Inox SAE 8620 / Poliamida
Conexão Elétrica : 2 X 13,5 Pg (fornecida com o equipamento)
Eletrodo : Hasteloy ou Aço Inox 316 (auto incrustante)
Sentido de Fluxo : Duplo
Aterramento : Anel ou Eletrodo (ver nota 4.6)

3.2 - Elemento Secundário (transmissor)

Circuito : Microprocessado
Classe de Proteção : IP 67
Padrão de Montagem : Remota em Parede ou Painel

Tensão de Alimentação : 80 a 264 VCA
Frequência : 47 a 63 HZ
Display : LCD 20 Caracteres 3 Linhas
Memória : EEPROM ou Similar
Sinal de Saída : 4 a 20 mA, Pulso de Totalização e de Reversão
Detecção de Tubo Vazio : Sim
Totalização : Sentido Direto e Reverso
Cabos de Sinal e Bobina : (ver nota 4.2)
Distância entre Tubo e Transmissor : Máximo 30 m, (conforme projeto)
Programação : (ver nota 4.8)

3.3 - Dados do Processo

Fluído : Água Tratada, Água Bruta ou Esgoto (conforme projeto)
Pressão Máxima : 100 mca
Temperatura : 5 a 25 °C
PH : 3,5 a 9
Condutância : 5 a 30 µS/cm

4. Notas Gerais

4.1 - Cada componente do medidor (tubo e transmissor), deve possuir uma placa removível em aço inox contendo o respectivo TAG

4.2 - **Cabo do Eletrodo (sinal)**, composto de 3 condutores de cobre encordoamento classe 4 - NBR 6880, a bitola e o número de condutores deve ser dimensionada pelo fabricante tendo como referência às distâncias entre eletrônica e tubo sensor. Devem ser consideradas as limitações exigidas de resistência Ω/km e capacitância pF/m máximas admitidas pela eletrônica. Cada condutor deverá ser isolado com PVC individualmente e possuir blindagem (shield) individual em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 % e sobre a malha nova isolamento em PVC. Sobre a isolamento deverá possuir enfaixamento em hélice com fita de poliéster e sobre o enfaixamento nova blindagem (shield geral) em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 %. Isolação externa em PVC, resistência mecânica, considerar a condição de submersão (max. 4 m) e contato com o solo

- **Cabo de Excitação (bobina)**, composto de 2 condutores de cobre encordoamento classe 4 - NBR 6880, a bitola do condutor deve ser dimensionada pelo fabricante tendo como referência às distâncias entre eletrônica e tubo sensor. Deve ser considerada a limitação exigida de resistência máxima admitida pela eletrônica. Cada condutor deverá ser isolado com PVC individualmente. Sobre a isolamento deverá possuir enfaixamento em hélice com fita de poliéster e sobre o enfaixamento blindagem (shield geral) em trança de cobre estanhada com fechamento de 70 %. Isolação externa em PVC, resistência mecânica, considerar a condição de submersão (max. 4 m) e contato com o solo. Considerar ainda a limitação do diâmetro mínimo e máximo admitido pelo prensa cabo do tubo sensor e eletrônica.

4.3 - Fornecer prensa cabo IP 68 5 m permanente para entrada dos cabos ao tubo medidor e IP 67 para entrada dos cabos ao conversor.

4.4 - Erro máximo permitido ao conjunto tubo medidor e transmissor de 0,25% do valor medido com velocidade de 0,5 m/s.

4.5 - Programação via teclado e display

- 4.6 - Fornecer anel de aterramento com tubo medidor ou eletrodo de aterramento
- 4.7 - Todas as funções devem ser programadas via software, sem necessidade de jumpers ou alterações físicas na eletrônica
- 4.8 - Permitir no mínimo as seguintes programações :
- apresentação do TAG do Conversor
 - características do tubo medidor
 - fatores de calibração do tubo medidor
 - unidade de medição instantânea (l/s) e totalizada (m³)
 - span
 - tempo de amortecimento entre 1 a 100 segundos
 - sentido de fluxo (direto e reverso)
 - ajuste de zero
 - chave de habilitação / desabilitação da programação
 - permitir bloqueio de alteração de parâmetros através de senha
- 4.9 - O fabricante deve possuir certificado ISO 9000
- 4.10 - Garantias
- 03 anos para o tubo medidor quanto à pintura e carcaça
 - 01 ano para o conjunto a partir do start up
 - 02 anos na precisão da medida
 - 02 anos de assistência técnica sem ônus
- 4.11 - Documentação (em português)
- Manuais de instalação, operação, programação e manutenção
 - Certificados de calibração do tubo medidor em laboratório credenciado nacional ou internacional
- 4.12 - Treinamento
- Deverá ser previsto obrigatoriamente na proposta treinamento para instalação, operação e manutenção nas instalações da CESAN, previsto para 3 a 5 pessoas.

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 18 – Talha e Trolley Acionamento Manual

- **OBJETO:** Dados e exigências para fornecimento de talha e trolley manual.

- DADOS E CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

- Função: movimentação de motores, bombas e válvulas para manutenção.

Instalação: [x] abrigada [] externa

Tipo de talha: Manual tipo compacta fechada

com corrente de elos (ref. BERG STEEL ou KOCH)

Capacidade nominal: Conforme Projeto

Altura de elevação: Conforme Projeto

Tamanho de viga a ser instalada: viga "I" com altura de : Conforme Projeto

Acessórios: - correntes de manobra e movimentação

- carro trolley mecânico

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 20 - Tubulações, Peças e Conexões para Esgotos Sanitários

1. NORMALIZAÇÃO DOS MATERIAIS DA TUBULAÇÃO

Os tubos, conexões e juntas deverão atender aos requisitos definidos pela CESAN nesta Especificação Básica e nas normas técnicas correspondentes.

As seguintes normas técnicas são admitidas pela CESAN e deverão ser utilizadas na fabricação, fornecimento e instalação das tubulações, conforme o material e indicação especificados nos projetos.

Obs.: Algumas normas técnicas são as mesmas utilizadas em água, na ausência de normas específicas de esgoto, alterando componentes ou revestimentos adequados à agressividade.

1.1 Normas Gerais

- ABNT - NBR 9814 Execução de rede coletora de esgotos sanitários
- ABNT - NBR 12207 Projeto de interceptores de esgoto
- ABNT - NBR 9649 Projeto de rede coletoras de esgoto
- ABNT - NBR 7968 Diâmetros Nominais
- ABNT - EB 362 Materiais elastoméricos
- ABNT - NBR 12266 Projeto e execução da vala para assentamento de tubulação
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR)
- ABNT - NBR 7678 Segurança na Execução de obras
- ABNT - NBR 5671 Participação dos intervenientes em serviços e obras
- ABNT - NBR 5629 Ancoragem no terreno
- ABNT - NBR 12587 Cadastro de sistema de esgotamento sanitário

1.2 Normas de Tubos de Aço Carbono

Normas de fabricação

- ABNT - NBR 13061 Tubos de aço com ponta e bolsa para juntas elásticas
- ABNT - NBR 9797 Tubo de aço carbono eletricamente soldado
- ABNT - NBR 9914 Tubos de aço ponta e bolsa para junta elástica
- ABNT - NBR 9915 Anel de borracha para junta elástica
- AWWA C -200 Tubos de aço
- AWWA C -208 Conexões para tubos de aço

Normas de Fabricação de aço

- ASTM - A - 36
- ASTM - A - 283 Grau C ou D
- ABNT - NBR 6648

1.2.1 Normas de Revestimento e proteção externa de tubulação enterrada de tubos de aço

Normas de Revestimento

- ABNT - NBR 13186 Revestimento por fusão de epóxi
- AWWA - C 214 Revestimento por fita aplicada a frio
- AWWA – C215 Revestimento por polielefinas
- DIN 30 671 Revestimento plástico

1.2.2 Revestimento e proteção externa de tubulação aérea de tubos de aço (ambiente externo), padrão alumínio fenólico

a.1) Tratamento da superfície através de jato abrasivo ao metal branco padrão AS 3 conforme a NBR 7348.

a.2) Uma demão com 120 micra de primer epóxi “LOW VOC” de alta espessura vermelho óxido conforme a NBR 7831, com mais de 75% de sólidos por volume.

a.2.1) Referências

- Sumaré: Sumadur 893
- International: Intergard Primer Low Voc vermelho óxido 078/2186

a.3) Duas demãos de 25/30 micra cada de tinta alumínio fenólica bicomponente, especificação de referência Petrobrás N-1259c.

a.3.1) Referências

- Sumaré: Admiral 1259
- International:

Observações Gerais

A espessura indicada é para a película seca, devendo serem observadas todas as recomendações do fabricante da tinta relativas à aplicação, intervalo entre demão, etc.

Para maior rendimento da tinta, melhor acabamento e aparência deverá ser feita com pistola tipo “air-less”.

Para o transporte deverá ser atendido o tempo de cura fornecido pelo fabricante da tinta.

1.3 Normas de Tubos de Ferro Dúctil

- ABNT - NBR 7663 Tubos de Ferro Dúctil
- ABNT - NBR 7675 Conexões de Ferro Dúctil

- ABNT - NBR 7674 Junta elástica

- ABNT - NBR 7676 Anel de borracha
- ABNT - NBR 7677 Junta mecânica para conexões
- ABNT - NBR 7560 Tubos com flanges
- ABNT - NBR 11827 Revestimento externo de zinco
- ABNT - NBR 12588 Aplicação de proteção por envoltório
- ABNT - NBR 7561 Ensaio de pressão interna
- ABNT - NBR 13747 Junta elástica para tubos e conexões - Tipo JE2GS

Obs.: O revestimento interno deverá ser do tipo **cimento aluminoso** e os anéis de borracha do tipo **EPDM**.

1.4 Normas de Tubos de PVC para coletores de esgoto

- NBR 7362-2/99 Tubo de PVC de parede maciça, com **junta elástica integrada (anexo A da Norma)**, coletor de esgoto.
- NBR 7362-3/99 Tubo de PVC de parede dupla, coletor de esgoto.
- NBR 7367 Projeto e assentamento de tubulações de PVC para sistema de esgoto sanitário
- NBR 5685/99 Junta elástica de tubos de PVC coletor- verificação de desempenho
- NBR 9053/99 Tubo de PVC rígido coletor - determ. da classe de rigidez (CR)
- NBR 9054 Tubo de PVC coletor - verif. da estanqueidade à pressão externa
- NBR 14262/99 Tubo de PVC- Verificação da resistência ao impacto.
- NBR 10569 Conexões de PVC com junta elástica para rede coletora de esgoto Sanitário

1.5 Normas de Tubos de PEAD - Polietileno de Alta Densidade

- ISO 4427/96 Tubo de polietileno – especificação
- ABPE/E001/98 Tubo de polietileno – requisitos de instalação
- DIN 16963 Conexões
- DIN DVS 2207 Soldagem termoplástica
- DIN 53479 Determinação de densidade

1.6 Normas de Tubos de PP - Polipropileno

- DIN 8077 Tubo de Polipropileno

1.7 Normas de Tubos de PRFV - Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro

- AWWA - C - 950/95 Tubo de PRFV
- ASTM - D 4161 Junta de conexão
- AWWA-M-45 Manual de recomendações de projeto e instalação

2. ITENS DE FORNECIMENTO

São itens de fornecimento:

- tubos
- conexões
- juntas
- anéis de vedação conforme a necessidade
- lubrificantes p/instalação conforme a necessidade
- testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático
- desenhos de fabricação
- revestimento interno e externo, conforme o material
- certificados de materiais e testes
- manuais de manuseio, instalação ou montagem e manutenção
- sistema de proteção catódica, conforme o material
- assistência técnica no local de instalação
- peças e conexões para realização de verificação da estanqueidade conforme a necessidade
- acompanhamento técnico de correção de eventuais vazamentos
- garantia
- estudos técnicos de transientes hidráulicos para material diferente do básico
- revisão de projeto básico/executivo relativo às conexões, adequação dos blocos de ancoragem e proteções hidráulicas, definição do berço/suporte, travessias e requisitos de instalação para o material diferente do básico.
- ART dos serviços técnicos, estudos técnicos e revisão de projeto para materiais ou condições de instalação diferentes do projeto básico ou da especificação.

3 - REQUISITOS DE DIMENSIONAMENTO E DESEMPENHO DA TUBULAÇÃO

3.1 Dimensionamento geral

A tubulação deverá ser dimensionada considerando as cargas externas, a pressão interna, fator de rigidez e deformações específicas do material proposto e características hidráulicas, devido ao diâmetro interno e perda de carga previstas no projeto.

Os tubos e revestimentos (se houverem) deverão ser dimensionados e previstos para resistirem aos efeitos de luz solar e intempéries por um período mínimo de estocagem de 6 meses.

Para os materiais diferentes do básico previsto devem ser verificados os transientes hidráulicos e as respectivas proteções, cujo dimensionamento e projeto deverão ser apresentados à CESAN para aprovação, antes do início das obras.

Os trechos aéreos de tubulação serão limitados à utilização de materiais de ferro dúctil e aço com juntas elásticas travadas ou soldadas, devido a questão de segurança contra ações de vandalismo do local.

3.2 Pressão Interna

Os tubos, conexões e a junta devem atender às pressões (mínimas e máximas) e correspondente classe de pressão indicadas nos projetos, no caso de bombeamento de esgotos.

3.3 Fator de Rigidez (CR) e deflexão ou deformação (d) para tubos flexíveis

3.3.1 Definições e valores previstos de carga e solo para tubos enterrados e pressurizados no caso de bombeamento de esgotos :

O fator de rigidez do tubo é dado pela fórmula (relativa ao raio) :

$$CR = EC * I / R^3, \text{ sendo :}$$

CR = Fator de Rigidez do Tubo (kgf/cm²)

EC = Módulo de Flexão Circunferencial (kgf/cm²), para curto período verificado em teste de fabricação

Obs.: No caso do material PRFV com “liner” interno de PVC, o cálculo do módulo de elasticidade na flexão é resultante da combinação do PVC com o PRFV, supondo que o tubo seja construído com apenas um material e homogêneo.

I = Momento de Inércia da parede do tubo em relação ao eixo longitudinal, por unidade de comprimento (cm x cm³/cm).

$I = e^3/12$, onde **e** é a espessura mínima da parede do tubo dimensionada para resistir as cargas.

R = Raio médio da Secção do tubo (cm)

O valor do CR do material fabricado deverá ser verificado através de metodologia de ensaio normalizada e em equipamento de compressão, do anel de amostra, entre placas paralelas.

A deflexão ou deformação (d) é a medida da flexibilidade do tubo, obtida através da aplicação de carga externa sobre o tubo e vácuo interno se houver, cuja unidade é expressa em percentual do diâmetro.

A deflexão ou deformação (d) a longo prazo (diminuição do diâmetro vertical do tubo) é expressa da seguinte forma para tubos enterrados, para verificação em qualquer material :

$$d = \frac{K (D_r q_t + q_m + q_v)}{CR + 0,061 E_s} = \frac{\text{Fator de Carga}}{(\text{Fator de Rigidez do Anel do Tubo}) + (\text{Fator de Rigidez do Solo})}$$

Sendo:

- Fator de Rigidez do solo = $0,061 E_s$ onde E_s = módulo reativo do solo
- D_r = deformação lenta do solo = 1,0 (para tubos pressurizados)
- $K = 0,1$ (para ângulo de apoio de 35°)
- q_t = carga de terra acima do tubo (altura de recobrimento)
- q_m = carga móvel
- q_v = pressão sub-atmosférica

Valores Admitidos de deflexão ou deformação (d) de longo prazo e correspondentes CR, conforme o material

d	CR	Material do Tubo
até 4 %	$\geq 0,90$	Ferro Dúctil com revestimento de cimento (conf. ISO 10803/94)
até 5 %	$\geq 0,40$	Aço carbono com revestimento flexível; Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro PRFV; PVC; PRFV com “liner” de PVC
até 6 %	$\geq 0,20$	Polietileno de Alta Densidade - PEAD

O fabricante/fornecedor ou proponente deve apresentar o cálculo das espessuras dos tubos, que atendam ao fator de rigidez e deflexão ou deformação para os diâmetros correspondentes, na fase prevista no Edital, para o **material diferente do básico previsto**.

3.3.2 - Valores previstos de carga para tubos enterrados e não pressurizados, caso de tubulação a gravidade com fluido até $\frac{3}{4}$ da secção

- $D_r = 1,75$

O CR será de no mínimo $0,20 \text{ kgf/cm}^2$ e o valor (d) admitido para todos os materiais.

3.3.3 Valores de Rigidez para Tubos Aéreos

No caso deverão ser respeitados os valores de CR mínimo correspondentes às deflexões ou deformações (d)

d (%)	4	5	6
CR mínimo(kgf/cm^2)	0,90	0,80	0,70

Estes valores não consideram o efeito de dimensionamento à pressão interna, que poderá exigir aumento da parede do tubo.

O valor (d) admitido para cada material está no item 3.3.1.

3.3.4 Especificações de Serviços de Reaterro da Tubulação

O reaterro das valas devem ser executados segundo procedimentos descritos no Especificações Gerais de Serviços da CESAN, bem como as exigências específicas a seguir :

A empreiteira deverá assegurar a qualidade dos materiais de reaterro bem como o seu grau de compactação através da contratação de serviços especializados de solos com profissionais de comprovada experiência, os quais estarão sujeitos à supervisão e fiscalização da CESAN, sendo exigida a ART de tais serviços.

Os materiais de reaterro devem ser do tipo iguais e melhores que:

- Solos granulares com pouco ou nenhum material fino: GW, GP, SW e SP;
- Solos granulares com material fino: GM, GC, SM e SC;
- Solos finos com média e nenhuma plasticidade ($LL \leq 50$): CL, ML, ML - CL, com **mais** de 25% de material granular.

Não serão admitidos para reaterro das valas os solos dos seguintes tipos:

- Solos finos com média e nenhuma plasticidade ($LL \leq 50$): CL, ML, ML - CL, com menos de 25% de material granular.
- Solos finos com média e alta plasticidade ($LL > 50$): CH, MH, CH - MH

No projeto para instalação do tubo diferente do material básico previsto, deverá ser indicado o grau de compactação a ser obtido que deverá ser de no mínimo 85% do proctor normal, sendo o leito nivelado para o tubo apoiar-se uniformemente.

As exigências acima são requisitos necessários para se obter o valor mínimo exigido para o módulo reativo do solo (E_s), de 28 kgf/cm².

Para se obter o valor mínimo exigido para o módulo reativo do solo (E_s) de 70kgf/cm², o grau de compactação a ser obtido deve ser de no mínimo 85% a 95% do proctor normal, sendo o leito preformado, moderadamente compactado, com reaterro colocado lateralmente para facilitar o apoio para que a adutora resista às pressões de colapso.

As cargas devem ser consideradas para a condição de largura de vala superior a 2DN do tubo.

3.4 - Juntas

Os tubos deverão ter extremidades em ponta e bolsa com junta elástica, ou extremidades com pontas unidas por luvas elásticas devendo ser estanque para pressão interna de teste de 1,5 vezes a classe do tubo.

As conexões deverão ter extremidade com bolsas, ponta e bolsa com junta elástica de acordo com listagem e discriminação apresentada no projeto hidráulico.

Os tubos e conexões deverão ser do tipo junta elástica com travamento axial do empuxo decorrente da pressão interna, conforme listagem e discriminação apresentada no projeto hidráulico.

Para aço carbono, as juntas deverão ser fornecidas com previsão de “Jamps”, visando a proteção catódica da tubulação.

Os tubos de PVC deverão ser obrigatoriamente do tipo com **junta interna elástica integrada**. Os tubos de PVC de parede dupla e de parede maciça para coletores de esgoto, deverão ser compatíveis com as conexões e acessórios tipo TIL, garantindo a estanqueidade das juntas de sistema.

O desvio angular da junta prevista em projeto para a instalação em condições normais a cada 6 metros de extensão é de no mínimo, conforme o diâmetro:

- até DN 500 → de 3,0 graus
- DN 600 a DN 900 → de 2,0 graus
- DN 1000 a DN 1200 → de 1,0 grau

No caso do Edital prever materiais alternativos, a alternativa de flexibilidade da junta poderá ser no próprio tubo no caso de materiais plásticos que permitam a flexibilidade.

A alternativa de flexibilidade da junta de tubos que não atinjam a necessária flexibilidade indicada na especificação da CESAN, poderá ser a do fornecimento de juntas adicionais (tipo Straub, Dresser ou Teekay) ou luvas flexíveis, sem ônus adicionais à contratante. Também no caso do Edital prever materiais alternativos, não será aceita proposta alternativa com junta soldada no local da obra de tubos de aço carbono, no que se refere à necessidade de reparo e complementação do revestimento externo e interno também no local da obra (vide item 3.1.1 da norma AWWA-C-203/91). No caso de materiais plásticos e homogêneos que permitam a junta soldada (sem necessidade de reparo de revestimento), tal junta será executada sem ônus adicionais à contratante.

No caso de tubo com anel da junta elástica na ponta (anel de vedação externo) será exigido um teste hidráulico ou pneumático que garanta a estanqueidade da junção da ponta com a bolsa na ocasião do assentamento, verificando imediatamente casos de “mordedura” ou de torcer o anel de vedação, evitando posterior vazamento e necessidade de reparos com dificuldades e maiores custos. É recomendado neste caso o projeto de sistema de vedação com duplo anel externo na ponta do tubo e tomada externa para pressurização de teste entre os anéis na bolsa do tubo.

As pontas dos tubos deverão obrigatoriamente possuírem marcação do limite mínimo de encaixe na bolsa da junta elástica.

reção.

3.4.1 Conexões com Extremidades Flangeadas

- a) As conexões flangeadas deverão ser de acordo com as classes de pressão (PN) indicadas no projeto e possuir os gabaritos de furação, ressalto e diâmetros normalizados pela ABNT-NBR 7675 ou ISO 2531.
- b) A furação deverá estar simetricamente distribuída em relação aos eixos das faces e não coincidente com os mesmos.
- c) O plano de vedação das faces deverá ser ortogonal ao eixo longitudinal da conexão.

3.4.2 Tubos com Flanges

Nas duas extremidades deverão apresentar furação alinhada, superfícies de vedação paralelas entre si e ortogonais ao eixo longitudinal do tubo.

3.4.3 Conexões de derivação da tubulação tipo bolsa e registros com bolsas

As conexões de derivação da tubulação básica prevista do tipo bolsa junta elástica, no caso de materiais alternativos que não disponham de conexão adequada ao padrão previsto para encaixe com ponta lisa, deverá ser fornecido uma luva de conexão ou junta (observado o tipo de material) sem ônus adicionais à contratante.

5 Comprimento útil do tubo

A extensão útil da tubulação indicada nos projetos exige que o fornecimento dos tubos seja entregue considerando o comprimento útil dos tubos, que no caso do tipo ponta e bolsa é deduzida a dimensão da ponta que fica encaixada internamente na bolsa.

6 Diâmetro interno e externo do corpo do tubo

6.1 Diâmetro interno

No caso do Edital prever material alternativo, a Alternativa de tubos que não atendam ao diâmetro interno ou perda de carga total, poderá ser uma composição de diâmetros que resultem na mesma perda de carga total ao longo de toda a extensão e correspondente vazão de projeto, devendo o fabricante/fornecedor/proponente apresentar os cálculos hidráulicos para análise técnica na fase de habilitação prevista no Edital.

6.2 Diâmetro externo do corpo de tubo

O diâmetro externo do corpo do tubo deverá ser o correspondente ao diâmetro externo do ferro ductil, para os materiais que permitem tal correspondência baseado nas respectivas normas, tais como o aço carbono, PRFV; mantendo sempre o diâmetro externo igual para diversas classes de pressão interna ou espessura da parede do tubo, visando a padronização e uniformização das peças de conexão (luvas, curvas, Tes), peças ou kits de reparo e manutenção, bem como a redução de peças e conexões de estoque em almoxarifado e agilidade em situações de emergência.

Para os materiais de PVC e PEAD, será considerado o diâmetro externo indicado nas normas correspondentes, mantendo o mesmo diâmetro externo para as

diversas classes de pressão ou espessuras da parede do tubo para atender os requisitos de rigidez.

7 Acessórios Complementares, Assistência Técnica e Serviços Técnicos

7.1 Acessórios e verificação de estanqueidade:

Deverão ser fornecidas as conexões especiais para tamponamento para a verificação de estanqueidade da tubulação em obra, supervisão técnica e acompanhamento das verificações e correções pelo fabricante/fornecedor, conforme ABNT - NBR 9650. Tais custos farão parte do fornecimento da tubulação, sem ônus adicionais à contratante. Tais acessórios serão fornecidos em caráter provisório para a obra e específicos conforme o tipo de material.

7.2 Acessórios para ajuste de comprimento:

No caso de ajuste de comprimento do tubo em obra, com corte do tubo e que resultem em extremidades com pontas que não possam ser unidas às bolsas dos próprios tubos ou bolsas das conexões, deverão ser fornecidos kits de ajuste ou reparo para tal, sem ônus adicionais à contratante. O serviço de corte dos tubos e ajuste das pontas para união ou acoplamento da tubulação, fazem parte do serviço de assentamento sem ônus adicionais à contratante.

7.3 Acessórios para travamento axial da força de empuxo resultante de curvas e tes

A força resultante de empuxo poderá ser reduzida com a utilização de sistema de travamento axial das extremidades dos tubos tipo ponta/bolsa com junta elástica travada ou soldagem conforme o tipo de material, reduzindo o volume previsto dos blocos de ancoragem do projeto.

8. GARANTIA

A garantia dos tubos, conexões e juntas fornecidas será de no mínimo 5 anos, relativo ao dimensionamento, características de desempenho e estanqueidade da junta de acordo com as condições propostas para a instalação ou montagem, apresentados na ocasião da Licitação.

9. IDENTIFICAÇÃO

Os tubos deverão ser identificados individualmente conforme previsto nas respectivas normas, constando o fabricante, diâmetro, classe de pressão, rigidez se for o caso, e em grandes lotes a obra e/ou local de aplicação a fim de evitar eventuais trocas de material.

MATERIAL BASICO DE TUBULAÇÃO ESPECIFICADO EM PROJETOS

SISTEMA DE ÁGUAS SERVIDAS (ESGOTOS)

APLICAÇÃO	DIÂMETRO	MATERIAL
REDE COLETORA	150 ≤ 400	PVC
REDE COLETORA	< 400	PRFV
LINHA DE RECALQUE	VARIAVEIS	FERRO FUNDIDO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	VARIAVEIS	FERRO FUNDIDO

SISTEMA DE ÁGUA BRUTA

APLICAÇÃO	DIÂMETRO	MATERIAL
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	-	FERRO FUNDIDO
LINHA DE RECALQUE	-	FERRO FUNDIDO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS - ETA

APLICAÇÃO	DIÂMETRO	MATERIAL
SISTEMA	VARIADO	FERRO FUNDIDO, AÇO, PRFV, PEAD, PVC.

SISTEMA DE ÁGUAS TRATADA

APLICAÇÃO	DIÂMETRO	MATERIAL
LINHA DE RECALQUE	VARIÁVEIS	FERRO FUNDIDO
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	VARIÁVEIS	FERRO FUNDIDO, PRFV, PEAD.

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 21 - Conjunto Moto - Bomba Submersível

OBJETO: Dados, condições e exigências para fornecimento de conjunto moto-bomba submersível e de acessórios complementares.

1. GENERALIDADES:

A identificação, as características variáveis da aplicação são indicadas nos projetos e complementadas por esta Especificação Básica.
Será adotada a terminologia e definições da ABNT-TB-68 (NBR 10131).

2. ITENS DE FORNECIMENTO

São itens de fornecimento:

- Bomba
- Motor elétrico
- Acessórios
- Testes e ensaios em linha de produção
- Ensaio conforme normas e especificações com relatórios
- Sistema de proteção e alarme
- Balanceamento
- Pintura padrão Epoxi ou borracha clorada
- Desenhos e lista de peças
- Certificados de qualidade, se solicitado
- Manual de instrução
- Plaquetas de identificação, lubrificação e garantia
- Avaliação de funcionamento na instalação da CESAN, se solicitado
- Assistência técnica / Serviços técnicos

3. CARACTERÍSTICAS DO FLUÍDO A RECALCAR

Indicação conforme Projeto

3.1 Fluido: Esgoto Bruto Sanitário, Lodo de Tratamento de Esgoto, ou Efluente Tratado de Esgoto

3.2 Sólidos: Sólidos em decomposição, plásticos, fibras e mat. têxtil e resíduos de alimentos de sistemas de coleta de esgotos.
Material pastoso com gordura e fibras de Tratamento de Esgotos.

3.3. Teor de Cloro / PH : ≤ 2 ppm / 6,5 à 8

4. EQUIPAMENTO E SUAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DESEJADAS

4.1 BOMBA CENTRÍFUGA

4.1.1 Tipo construtivo: de eixo vertical, diretamente acoplada ao motor.

4.1.2 Tipo de serviço: pesado e contínuo de até 24 horas por dia.

4.1.3 Tipo de rotor: : Aberto a prova de entupimento (non-glog) de fibras e material têxtil e sólidos dos esgotos

4.1.4 Faixa de Operação / Critério de Seleção:

4.1.4.1 A faixa de vazão: normalmente 40% a 120% da vazão nominal (item 2.4.6.3 da TB68)

4.1.4.2 Pressão com vazão nula: normalmente 15% superior a altura total de elevação especificada em projeto.

4.1.4.3 A potência do motor deverá atender toda a faixa de operação da bomba com a variação da pressão e vazão, inclusive na condição de partida com outra bomba em paralelo em funcionamento com relação ao conjugado.

4.1.5 Tipo de vedação da câmara hidráulica: selo mecânico

4.1.6 Material do selo mecânico: carbeto de tungstênio (metal duro) ou de silício

4.1.7 Tipo de lubrificação: -Sêlos mecânicos : banho de óleo
 -Rolamentos: graxa especial para lubrificação permanente.

4.1.8 Materiais :

- Carcaça : Ferro Fundido com Revestimento Epóxi ou Borracha Clorada
- Rotor : Aço Cromo
- Eixo da Bomba : Aço Inox ou Aço Carbono Revestido
- Parafusos e Porcas : Aço Inox

4.2 MOTOR ELÉTRICO

4.2.1 Tipo: de indução, rotor de gaiola, totalmente submersível, projetado para alto número de partidas no caso de recalque de esgotos.

4.2.2 Norma: ABNT-NBR 7094 e NBR 5383 (se outra, indicar).

4.2.3 Frequência nominal: 60Hz

4.2.4 Grau de proteção: IP 68

4.2.5 Fator de Potência mínimo : 0,93

4.2.6 Fator de serviço mínimo : 1,1

4.2.7 Rotação máxima : 1780 RPM

4.2.8 Sistema de refrigeração: através de camisa de refrigeração, se necessário.

4.2.9 Proteções do motor elétrico:

- Protetores térmicos nos enrolamentos
- Fornecer equipamento com sensor de entrada de líquidos na câmara de óleo com cabo elétrico.
- Fornecer equipamento com sensor de entrada de líquidos na câmara do motor.
- Fornecer com sensor de temperatura (tipo bimetálico) no mancal inferior.
- Chave tipo centrífuga de proteção (motor monofásico)

4.2.10 Tipo de mancais de apoio: rolamentos dimensionados para as cargas axiais e radiais extremas do conjunto moto-bomba com vida nominal de 17.500 horas (mínima) conforme ABNT - NB 207.

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

5. ACESSÓRIOS DESEJADOS

- Pedestal para suporte da moto-bomba completo com parafusos de aço inox, chumbadores de aço inox, juntas, arruelas e porcas em aço inox para cada bomba.
- Curva de 90 graus com flanges padrão do fabricante com diâmetro de acordo com o de recalque para cada bomba, podendo fazer parte do pedestal.
- Tubo(s) guia galvanizado ou cabo guia, comprimento indicado no projeto, para cada bomba, com acessórios (suporte fixação da guia / cabo elétrico / corrente com chumbadores de inox).
- Sistema de limpeza do poço de sucção para evitar sedimentação de sólidos através de **válvula especial no corpo de cada bomba ou misturador eletromecânico submersível**.
- Corrente galvanizada comum, com comprimento indicado no projeto, com acessórios (manilhas e suportes), para cada bomba.
- Caixa de comando portátil
- Plug e tomada para conexão elétrica tipo Steck ou similar
- Cabos elétricos **altamente flexíveis** (tipo **etileno propileno** ou similar) com comprimento e bitolas indicados no Projeto Elétrico, para cada bomba.
- Unidade Central de Sensores de proteção a ser instalada em painel elétrico (externo à moto-bomba), supervisionando e protegendo totalmente a moto-bomba, sinalizando e desligando no caso de problemas.

6. DADOS A SEREM APRESENTADOS NA PROPOSTA

Por ocasião da Licitação, conforme definido no Edital, apresentar:

- **Descrição técnica** da bomba e do motor e suas limitações de operação (vazão) e pressão mínima e máxima;

- **Curva característica** padrão com indicação da vazão, pressão, rendimento, potencia consumida e NPSH.
- **Discriminação dos acessórios** e peças a serem fornecidos.
- **Testes de fábrica** a serem realizados com sua descrição, normas utilizadas e tolerâncias.
- **Normas adotadas para projeto mecânico, dimensões e qualidade.**
- **Desenho** de conjunto em corte tendo todas as peças e componentes numerados / codificados e o seu material.
- **Desenho** de conjunto com as dimensões básicas externas e dimensões gerais de assentamento.

7. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante deverá garantir que o material oferecido será construído conforme as especificações, é novo e da melhor qualidade, é isento de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeito de fabricação ou de matéria prima, tem as dimensões e capacidade suficientes, bem como, é constituído de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferece desempenho plenamente satisfatório.

O fabricante deve se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como, satisfazer plenamente as condições da proposta, a efetuar as suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, as substituições, as reposições e os consertos de todo e qualquer material que dentro do período mínimo de **18 meses da entrega** apresentar anomalias, vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou de fabricação.

A garantia deverá englobar inclusive os rolamentos e selos mecânicos/retentores.

A garantia de fornecimento de peças de reposição será de no mínimo 10 anos.

O fabricante deverá afixar no equipamento uma plaqueta (5x3cm) informando o término de validade da garantia e sua razão social, conforme modelo a seguir.

GARANTIA ATÉ
NOME DO FABRICANTE

8. EXIGÊNCIAS REQUERIDAS DO EQUIPAMENTO ESCOLHIDO

A indicação da necessidade dos ensaios é feita na Folha de Especificações.

8.1 ENSAIO HIDROSTÁTICO

As carcaças da bomba serão submetida em fábrica a teste hidrostáticos por um período de 30 minutos, com pressão igual a 1,5 à 2,0 vezes a pressão de trabalho, ou 1,25 vezes a pressão de trabalho máximo permissível por aquela peça.

Deverá ser executado teste hidrostático do **conjunto moto-bomba com o pedestal de recalque a ser fornecido** fazendo a pré-montagem e ajustes necessários.

8.2 TESTE DE DESEMPENHO

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

TOLERÂNCIAS E GARANTIAS

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

8.3 TESTE DO MOTOR

- Teste de Alta Tensão ou Tensão Aplicada:
Conforme a norma ABNT NBR 5383, NBR 5389 e NBR 7094 que consiste em aplicar uma tensão de duas vezes a tensão nominal acrescida de 1000 volts, aplicados entre os enrolamentos do motor e a carcaça durante o tempo de 60 segundos.
- Teste de Resistência de Isolamento:
Conforme a norma ABNT NBR 5383, consiste em medir a resistência de isolamento das bobinas em relação à carcaça do motor, sendo que o valor encontrado não deverá ser inferior à 500 MOhms, nos motores novos.
Estes testes são aplicados sempre que possível, imediatamente após o teste de performance, com o motor aquecido.

OBSERVAÇÃO:

Os testes serão submetidos à aprovação da contratante podendo ser presenciados por seu pessoal ou por ela credenciado.

8.4 BALANCEAMENTO DINÂMICO

Todo o conjunto girante deverá ser balanceado dinamicamente, conforme norma ABNT NBR 8008 grau G 6,3 ou 2,5.

8.5 PINTURA EPOXI OU BORRACHA CLORADA

A moto-bomba deverá receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento interna e externamente adequadas às condições de operação conforme padrão Epoxi ou Borracha Clorada do fabricante.

8.6 FLANGES

As reduções excêntricas e concêntricas deverão ter a furação de suas flanges (maiores), que combinarão com as tubulações, conforme indicado em projeto, sendo que os demais flanges poderão seguir o padrão do fabricante, para combinar com as flanges das bombas.

8.7 DESENHOS

Para o modelo específico do equipamento deverão ser fornecidos:

- Desenho do conjunto moto-bomba acoplados em sua base com as dimensões externas (out lines) de tal forma a permitir verificações de instalação, tubulações e fundações.
- Desenho em corte, numerados com as respectivas listas de peças.

8.8 MANUAL DE INSTRUÇÃO DE SERVIÇO

Fornecer quatro vias de manuais, para o conjunto moto-bomba, de instrução de serviço para instalação, operação e manutenção, mostrando todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações, para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, refrigeração, vibrações, seqüência de desmontagem e montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc).

8.9 ENTREGA DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os relatórios certificados dos testes, desenhos e manuais da bomba e do motor (**em 4 vias**) deverão ser encaminhados à contratante por ocasião da entrega do equipamento.

8.10 AVALIAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA INSTALADO

O fabricante/fornecedor, se solicitado, deverá fazer a avaliação de funcionamento do conjunto moto-bomba instalado, verificando os níveis de vibração e ruído, providenciando se necessário os ajustes sem ônus para a contratante.

8.11 SUPERVISÃO DE MONTAGEM/ALINHAMENTO/PARTIDA INICIAL

No caso de equipamentos fornecidos não diretamente à CESAN (ex. empreiteiras), o fabricante ou seu assistente técnico deverá supervisionar a montagem, realizando o alinhamento correto e partida inicial dos equipamentos, através de pessoal qualificado e credenciado para tal, fornecendo laudo de instalação ou relatório dos mesmos.

9 - Equipamento Alternativo

Será permitido o fornecimento de conjunto moto bomba de modelo alternativo, desde que atenda as exigências de item específico do edital e especificações técnicas correspondentes.

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 22 - Conjunto Moto - Bomba Re-Autoescorvante

OBJETO: Dados, condições e exigências para fornecimento de conjunto moto-bomba tipo re-autoescorvante de eixo horizontal simples estágio, com base, luva e acessórios.

1. GENERALIDADES:

A identificação, as características variáveis da aplicação são indicadas nos projetos e complementadas por esta Especificação Básica.
Será adotada a terminologia e definições da ABNT-TB-68 (NBR 10131).

2. ITENS DE FORNECIMENTO

São itens de fornecimento:

- Bomba
- Motor elétrico
- Acessórios
- Testes e ensaios em linha de produção
- Ensaios conforme normas e especificações com relatórios
- Balanceamento
- Pintura
- Desenhos e lista de peças
- Certificados de qualidade, se solicitado
- Manual de instrução
- Plaquetas de identificação, lubrificação e garantia
- Avaliação de vibração e ruído na instalação da CESAN, se solicitado
- Assistência técnica
- Supervisão de montagem/alinhamento/partida inicial.

3. CARACTERÍSTICAS DO FLUÍDO A RECALCAR

Indicação conforme Projeto

3.1 Fluido: Esgoto Bruto Sanitário, ou Lodo de Tratamento de Esgoto, ou Efluente Tratado de Esgoto

3.2 Sólidos: Sólidos em decomposição, plásticos, fibras e mat. têxtil e resíduos de alimentos de sistemas de coleta de esgotos.
Material pastoso com gordura e fibras de Tratamento de Esgotos.

4. EQUIPAMENTO E SUAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DESEJADAS

4.1 BOMBA CENTRÍFUGA

4.1.1 Tipo: re-autoescorvante, eixo horizontal, simples estágio, com cavalete (mancal suporte) tipo "Back-Pull-Out" (desmontagem por trás), tampa frontal de inspeção e válvula de retenção interna no corpo da bomba.

4.1.2 Normalização: ABNT-EB 2078, onde aplicável

4.1.3 Tipo de rotor: Aberto (ou semi-aberto)
A prova de entupimento (non-glog) de fibras e mat.textil e sólidos dos esgotos com passagem livre até o tamanho indicado em projeto

4.1.4 Faixa de Operação / Critério de Seleção:

4.1.4.1 Faixa de vazão: normalmente 40% a 120% da vazão nominal (item 2.4.6.3 da TB 68)

4.1.4.2 Pressão com vazão nula: normalmente no mínimo 15% superior a altura total de elevação especificada em projeto.

4.1.4.3 A potência do motor deverá atender toda a faixa de operação da bomba com variação da pressão e vazão, inclusive na condição de partida com outra bomba em paralelo em funcionamento com relação ao conjugado.

4.1.5 Tipo de vedação do eixo: selo mecânico

4.1.6 Tipo de mancais de apoio: rolamentos com vida nominal mínima de 50 000 h .

4.1.7 Tipo de lubrificação dos mancais: banho de óleo com visor de nível e bujão de alimentação de óleo para verificação/reposição do lubrificante dos mancais e do selo mecânico.

4.1.8 Tipo de vedação do rotor: placa de desgaste substituível, instalada na tampa de inspeção frontal, com folga ajustável através de dispositivo de ajuste externo do conjunto rotativo em relação a placa de desgaste, para manter o rendimento inicial da bomba.

4.1.9 Proteção do eixo: através de bucha de proteção (luva).

4.1.10 Alívio do empuxo axial: por meio de palhetas traseiras do rotor.

4.1.11 Sistema de fixação das polias

As polias do conjunto moto-bomba devem ser fixadas através de bucha cônica em aço carbono flangeada, chavetada e partida lateralmente. Para haver a pressão da bucha cônica contra a polia, o sistema deverá ser disposto de 02 parafusos que aproximam as faces do flange da bucha com a polia. Utilizando-se dos mesmos parafusos e com dois outros furos passantes no

flange da bucha é possível afastar as faces, afrouxar a mesma e sacar as polias. Este tipo de fixação não propõe dificuldade para montagem ou desacoplamento das polias, muito menos ferramentas especiais como “Sacador de Polias” ou até a necessidade de aquecimento da mesma. As polias devem ser confeccionadas em alumínio, material leve, resistente mecanicamente e resistente a corrosão para ambiente agressivos.

4.2 MOTOR ELÉTRICO

As características estão indicadas no projeto, sendo:

Tipo: de indução, rotor gaiola, trifásico, padrão alto rendimento.
Norma: ABNT-NBR 7094, NBR 5383, NBR-8441 (Carcaça), NBR-5432 (Dimensões), NB/ISO-9001 (Qualidade).
Categoria: N
Frequência nominal: 60 Hz Classe de isolamento: B
Tolerâncias do motor devem ser conforme item 6.3 da NBR-7094 para valores garantidos.
Acessório: -Placa de ligação com bornes
-Silenciador ou abafador do ruído, se for o caso

5. ACESSÓRIOS DESEJADOS PARA CADA MOTO-BOMBA

- Base metálica de perfil laminado padrão (chapa dobrada somente com aprovação prévia da contratante), com os chumbadores, parafusos niveladores e fixação do conjunto (tipo porca soldada ou rosca na base), conforme ABNT-PB 1502.
- Tubulação de sucção.
- Redução concêntrica para conexão no recalque da bomba com contra-flange maior DN (conf. Projeto) mm, comprimento de 1,5 DN mm conforme norma ABNT 7675 PN ■ (com ressalto).
- Acoplamento do conjunto moto-bomba através de polias e correias, com sistema de ajuste das correias.
- Manovacuômetro para a sucção, Ø 3" ou 4", escala -1/0/9 kgf/cm², tolerância 1,5%, com fecho e selo
- Manômetro para o recalque, Ø 3" ou 4", escala 0 - (conf. a pressão com vazão nula) kgf/cm², tolerância 1,5%, com fecho e selo.
- Válvula de ar que fecha automaticamente logo após a escorva da bomba, com descarga para o poço de sucção.
- Válvula de segurança para alívio de pressão excessiva no corpo da bomba, com descarga para o poço de sucção.
- Válvula esfera e tubulação de dreno do corpo da bomba.

- Válvula de retenção para esgoto anti-golpe de aríete, com mola externa, com flanges ABNT-NBR 7675
- Um conjunto de correias de reposição para cada moto-bomba.

OBSERVAÇÕES:

- O proponente deverá indicar os demais acessórios que se fizerem necessários não constantes desta especificação.
- A bomba deverá ser entregue com furos plugados para escorva, manômetros, dreno.
- A bomba e o motor deverão possuir plaquetas com instrução básica de lubrificação.

6. DADOS A SEREM APRESENTADOS NA PROPOSTA

Por ocasião da Licitação, conforme definido no Edital, apresentar:

- **Descrição técnica** da bomba e do motor e suas limitações de operação (vazão) e pressão mínima e máxima.
- **Curva característica** padrão com indicação da vazão, pressão, rendimento, potencia consumida e NPSH.
- **Discriminação dos acessórios** e peças a serem fornecidos.
- **Testes de fábrica** a serem realizados com sua descrição, normas utilizadas e tolerâncias.
- **Normas adotadas para projeto mecânico, dimensões e qualidade.**
- **Desenho** de conjunto em corte tendo todas as peças e componentes numerados / codificados e o seu material.
- **Desenho** de conjunto com as dimensões básicas externas e dimensões gerais de assentamento.

7. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O fabricante deverá garantir que o material oferecido será construído conforme as especificações, é novo e da melhor qualidade, é isento de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeito de fabricação ou de matéria prima, tem as dimensões e capacidade suficientes, bem como, é constituído de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferece desempenho plenamente satisfatório.

O fabricante deve se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como, satisfazer plenamente as condições da proposta, a efetuar as suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, as substituições, as reposições e os consertos de todo e qualquer material que dentro do período mínimo de 18 meses da entrega apresentar anomalias, vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou de fabricação.

A garantia deverá englobar inclusive os rolamentos.

A garantia de fornecimento de peças de reposição será de no mínimo 10 anos.

O fabricante deverá afixar no equipamento uma plaqueta (5x3cm) informando o término de validade da garantia e sua razão social, conforme modelo a seguir.

GARANTIA ATÉ
NOME DO FABRICANTE

8. EXIGÊNCIAS REQUERIDAS DO EQUIPAMENTO ESCOLHIDO

A indicação da necessidade dos ensaios é feita na Folha de Especificações.

8.1 ENSAIO HIDROSTÁTICO

As carcaças, tampas, caixas de vedação, câmaras e outras peças que contenham pressão devem ser ensaiadas à pressão indicada na padronização dimensional para a classe de bomba empregada conf. item 6.1 da EB 2078.

8.2 ENSAIO DE DESEMPENHO

O Ensaio de desempenho deve ser realizado de acordo com a norma ABNT-MB 1032 (Nov. 1989), à velocidade de **rotação proposta e definida** no projeto.

8.3 ENSAIO DE CAVITAÇÃO:

O equipamento a ser fornecido deverá ser ensaiado em fábrica na rotação conforme item 5.8.3 da norma ABNT-MB 1032 em seu parâmetro característico de cavitação.

O tipo de ensaio é o constante da ABNT-MB 1032 (Nov. 1989).

Os pontos escolhidos para ensaio deverão abranger as condições de funcionamento.

Há necessidade de comprovação do teste, pelo traçado de curva e folhas de ensaios preenchidas. A tubulação de sucção deverá ser **idêntica a ser fornecida ou de mesmo diâmetro e conexões**.

8.4 ENSAIO DE VIBRAÇÃO:

Ensaio de vibração conf. item 6.3 da EB 2078 com relatório de ensaio específico.

OBSERVAÇÃO:

Os ensaios serão submetidos à aprovação da contratante podendo ser presenciados por técnicos próprios ou por ela credenciados.

8.5 BALANCEAMENTO DINÂMICO

Todo o conjunto girante deverá ser balanceado dinamicamente, conforme norma ABNT EB 1390 (NBR 8008) grau G 6,3 ou 2,5, com emissão do certificado (inclusive do motor acima de 100CV).

8.6 PINTURA

A moto bomba deverá receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento interna e externamente adequadas às condições de operação, padrão Epoxi.

8.7 FLANGES

As reduções excêntricas e concêntricas deverão ter a furação de suas flanges (maiores), que combinarão com as tubulações, conforme indicado em projeto, sendo que os demais flanges poderão seguir o padrão do fabricante, para combinar com as flanges das bombas.

8.8 MANUAL DE INSTRUÇÃO DE SERVIÇO

Fornecer quatro vias de manuais, para o conjunto moto-bomba, de instrução de serviço para instalação, operação e manutenção, mostrando todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações, para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, refrigeração, vibrações, sequência de desmontagem e montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc).

8.9 MANUAL DE INSTRUÇÃO DE SERVIÇO

Fornecer quatro vias de manuais, para o conjunto moto-bomba, de instrução de serviço para instalação, operação e manutenção, mostrando todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações, para o bom desempenho do equipamento (colocação em funcionamento, refrigeração, vibrações, sequência de desmontagem e montagem, folgas permissíveis, tolerâncias e ajustes, testes em campo, etc).

8.10 ENTREGA DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os relatórios certificados dos testes, desenhos e manuais da bomba e do motor (**em 4 vias**) deverão ser encaminhados à contratante por ocasião da entrega do equipamento.

8.11 AVALIAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO MOTO-BOMBA INSTALADO

O fabricante / fornecedor ou seu assistente técnico, deverá fazer a avaliação de funcionamento do conjunto moto-bomba instalado, verificando os níveis de vibração e ruído, providenciando se necessário os ajustes sem ônus para a contratante.

8.12 SUPERVISÃO DE MONTAGEM/ALINHAMENTO/PARTIDA INICIAL

No caso de equipamentos fornecidos não diretamente à CESAN (ex. empreiteiras), o fabricante ou seu assistente técnico deverá supervisionar a montagem, realizando o alinhamento correto e partida inicial dos equipamentos, através de pessoal qualificado e credenciado para tal, fornecendo laudo de instalação ou relatório dos mesmos.

OBJETO: Dados, condições e exigências para o fornecimento de comportas.

Local de instalação / Dimensões / Quantidade : Conforme projeto

Fluído: água bruta Temperatura: 25°C Dens.: 1 kg/dm³
Comporta tipo: [x] quadrada [] circular, conf. AWWA C501/92
Dimensão nominal: Conforme projeto
Sentido do fluxo: duplo
Altura máxima de água: Conforme projeto
Tipo de vedação: através de cunhas ajustáveis
Materiais:

- Corpo: ferro fundido nodular (*)
- Luvas e mancais: ferro fundido nodular (*)
- Chumbadores, porcas e parafusos: aço inox
- Vedação: bronze (**)
Haste: aço inox

(*) Alternativa: aço carbono

(**) Alternativa: Neoprene

Pintura de revestimento: epoxi betuminoso, 450 micra (ref. CARBOMASTIC 14 - SUMARÉ)

Tipo de acionamento: manual, através de pedestal de suspensão com volante.

Distância entre a base do pedestal e o centro da comporta: Conforme projeto

Acessórios: todos os necessários para a instalação e operação tais como pedestal, haste de prolongamento, mancais intermediários, luvas, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas e indicador de abertura.

3. DESENHOS, INSTRUÇÕES E GARANTIAS

Por ocasião da proposta anexar desenho e descrição técnica, indicando dimensões, materiais e componentes, de modo a satisfazerem esta especificação, indicando também o período de garantia.

Os desenhos de fabricação e instalação bem como a lista de material estarão sujeitos a aprovação da contratante.

Por ocasião da entrega fornecer caderno de instruções que possibilitem a perfeita instalação, operação e manutenção do equipamento e desenho do conjunto com peças e componentes de reposição especificados.

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 24 - Válvula de Retenção com Portinhola para Esgoto

- **OBJETO** : Dados e características para fornecimento de válvulas de retenção com portinhola única e corpo flangeado com tampa de inspeção.

1.DESTINO

Local de instalação / Dimensões / Quantidade : Conforme projeto

2. CARACTERÍSTICAS DO FLUÍDO E DA VÁLVULA

- Fluido: Esgoto bruto sanitário com sólidos e fibras
- Temperatura : 25 °C
- Tipo de válvula : Portinhola única de elastômero com reforço, de pequeno curso angular e vedação em altas e baixas pressões, corpo flangeado com tampa de inspeção
- Pressão Nominal : PN 10 k/cm²
- Montagem : entre flanges com furação conforme ABNT NBR 7675 PN 10 (ISO 2531)
- Corpo e Tampa : Ferro Fundido ou Aço Fundido
- Portinhola : Bruna N com reforço interno metálico e nylon
- Parafusos e Porcas Externas : Aço carbono galvanizado
- Teste Hidrostático : Conforme Norma ABNT ou ANSI
- Revestimento : Epóxi Pó 150 micra ou Poliamida 11 (rilsan)

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 25 - Sistema de Desodorização por Biofiltro

- **OBJETO** : Dados e características para fornecimento de Sistema de Desodorização por Biofiltro com Aspersão.

1.DESTINO

Local de instalação e Quantidade : Conforme projeto

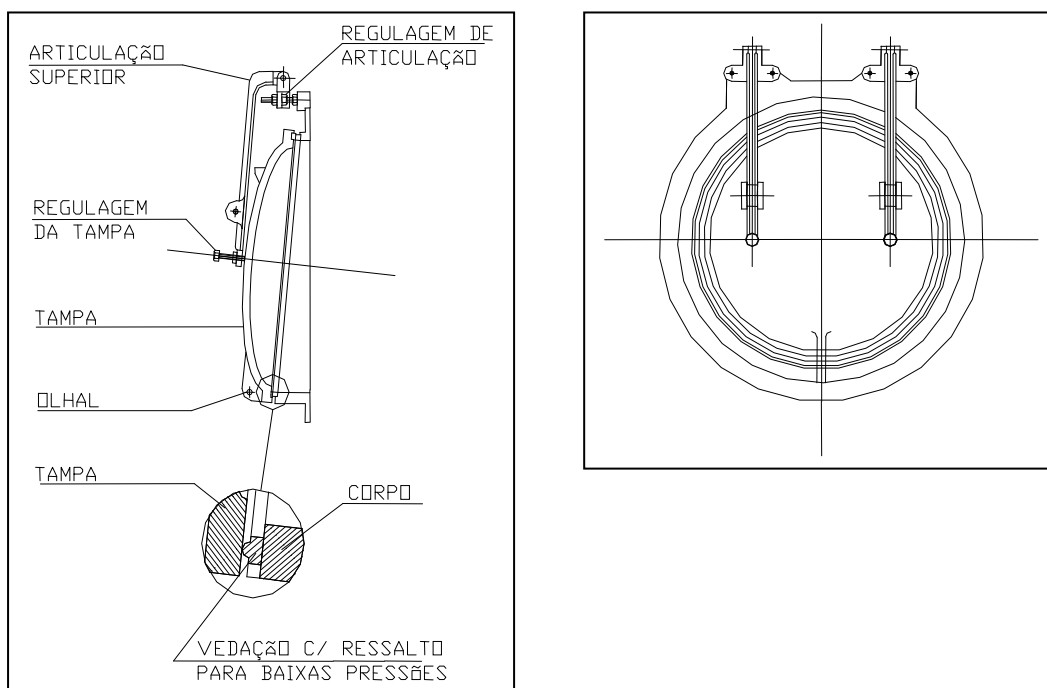
2. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE DESODORIZAÇÃO

- Sistema : Processo Biológico para tratamento de gases Sulfídrico, Mercaptanas, Amônia e demais gases responsáveis pelos odores fétidos provenientes das instalações de tratamento de esgotos e de estações elevatórias de esgotos brutos
- Princípio de Funcionamento: Passagem dos gases por um meio suporte úmido, de origem natural, para fixação dos microorganismos, com as seguintes características:
 - capacidade de retenção líquida
 - grande superfície específica
 - boa porosidade
 - composição química variada
 - PH neutro, e
 - poder tampão para períodos de emissões ácidas
- Dimensões e Camadas dos materiais componentes do Biofiltro:
 - Comprimento x largura x Altura : 2,25 x 1,50 x 2,21 m
 - Altura do Fundo Falso : 0,40 m
 - Espessura Camada Brita 2 : 0,15 m
 - Espessura Camada Brita 1 : 0,10 m
 - Espessura Camada Brita 0 : 0,06 m
 - Espessura do leito Biológico : 0,80 m
 - Vazão de Ar Admitida : 100 m³/h
 - Volume Total do Biofiltro : 10 m³
 - Turfa : 30 %
 - Cavaco de Madeira : 30 %
 - Carvão Vegetal : 30 %
 - Areia : 10 %
- A remoção dos gases deverá ser efetuada por meio de equipamento exaustor, com as seguintes características :
 - Tipo : Ventilador Centrífugo
 - Vazão de Ar : 500 m³/h
 - Pressão : 300 mmca
 - Material : Aço Inox
 - Potência : 1 cv
 - Rotação : 3450 rpm
 - Tensão : 220 V
- Faz parte do sistema o fornecimento de equipamentos de aspersão de água para manutenção da umidade do biofiltro na faixa de 40 a 60 %, a ser efetuada de forma controlada para não colmatar o meio.

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 26 - Válvula Flap

- **OBJETO** : Dados e características para fornecimento de Válvula Tipo Flap.

1.DESTINO : Local de instalação, Dimensão e Quantidade, conforme projeto



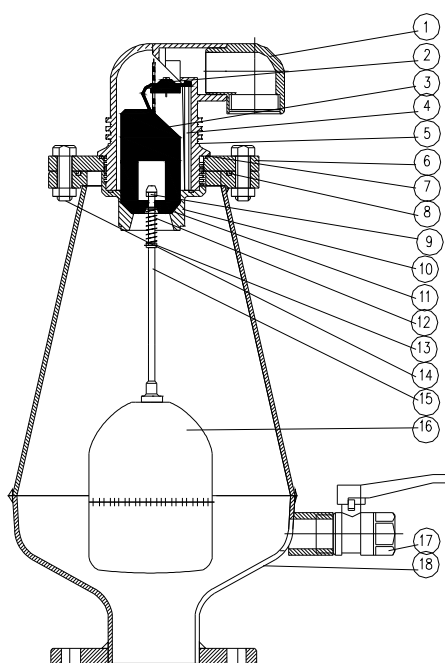
2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS e CONSTRUTIVAS

- Fluído : Esgoto
- Pressão Máxima : Até 10 mca
- Montagem : Flange com furação conforme ABNT - 7675 PN 10
- Articulações superiores ajustáveis
- Regulagem central da tampa em relação a sede de vedação
- Sede inclinada em relação ao flange de acoplamento
- Olhal na parte inferior da tampa para abertura normal
- Tampa, telar e alavanca em Ferro Dúctil
- Sede de vedação em Bronze ou Inox na tampa com borracha de vedação
- Parafusos e Porcas em Aço Inox
- Revestimento : Epóxi Betuminoso / 450 micra Ref.Carbomastic 14 ou similar

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 27 - Ventosa Combinada de Alto Desempenho para Esgoto

- **OBJETO** : Dados e características para fornecimento de Ventosa Combinada Automática de Alto Desempenho para Esgoto.

1.DESTINO : Local de instalação, Dimensão e Quantidade, conforme projeto



2. MATERIAIS

Item	Descrição	Material	Item	Descrição	Material
1	Escape	Polipropileno	10	Base	Nylon
2	Conj. de Fecho	Nylon	11	Obturador	Plástico
3	Flutuador	Polipropileno	12	Mola	Aço Inox
4	Guia	Nylon	13	Arruela	Aço Inox
5	Corpo	Nylon	14	Parafuso e Porca	Aço Inox
6	Tampa	Aço Revestido	15	Haste	Aço Inox
7	Junta	Elastômero	16	Flutuador	Aço Inox
8	Junta	Elastômero	17	Válvula Esfera	Latão ou A.Inox
9	Porca	Aço Inox	18	Corpo	Aço Revestido

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Fluido : Esgoto Bruto Sanitário, Temperatura até 25 °C
- Área Orifício Menor : $\geq 12 \text{ mm}^2$ Orifício Maior : $\geq 800 \text{ mm}^2$
- Vazão Entrada / Saída de Ar : $\geq 250 \text{ m}^3/\text{h}$ a 0,4 BAR de Pressão Diferencial
- Pressão Nominal : PN-10
- Conexão : Flange ABNT - 7675
- Revestimento : Epóxi

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 31 - Poço de Visita em Anéis de Concreto Pré-Moldado

Ver planta:
CEEAL.DS.00.C.RE.001-02

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 32 - Tampão de Ferro Fundido, “Esgoto”, DN 600 mm

Tampão de ferro fundido, diâmetro (DN) 600 mm, fabricado de acordo com a NBR 10160/2005 com as seguintes características:

- Material da tampa e telar (conjunto completo) em ferro fundido nodular ou grafita esferoidal de classe FE 42012 ou FE 50007, conforme NBR 6916; deve ser do grupo 4, classe D 400, recomendado para uso em vias de circulação de veículos (ruas), acostamentos e estacionamentos para todo tipo de veículo;
- As peças fundidas devem estar limpas e isentas de inclusões e incrustações de escórias, trincas ou qualquer outro tipo de defeito;
- As cotas de passagem (acesso para operação) devem ser de 600 mm; encaixe deve ser de no mínimo 50 mm;
- As tampas devem ser fabricadas de forma que seja assegurado um contato adequado entre a base da superfície da tampa e a superfície de apoio do telar;
- O acabamento das superfícies de contato deve ser feito de modo a assegurar. Durante sua utilização, uma distribuição regular de cargas e ausência de ruído;
- A tampa deve ter ângulo de abertura de no mínimo 110 graus, deverá ser construída para guiar no seu eixo de rotação, a tampa articulada, nas fases de abertura e fechamento com segurança;
- O tampão deverá ser provido de um anel de polietileno ou de material de qualidade superior, fixado ao tampão, anti-ruído e deve manter-se fixo e ter sua retirada dificultada;
- Os telares devem ser providos de furos que permitam a fixação no concreto e de soleira com orifícios que favoreçam a interação telar-concreto;
- O telar deve ter diâmetro de 850 mm e altura mínima de 100 mm (-5+15)mm, a tampa deve manter-se dentro do telar sem deslocamentos nas condições de tráfego existentes no local da instalação, utilizando-se de travamento e suficiente massa superficial;
- Deve apresentar travamento automático por barra elástica em ferro dúctil integrada à tampa e com tensão permanente na posição fechada;
- A articulação deve ser do tipo rótula em ferro fundido nodular;
- Não deve possuir grampos de aço, não possuir parafusos, não ter fixação por solda;
- Deve ser provido de sistema anti-furto montado na articulação;
- O deslocamento horizontal (folga) da tampa dentro do telar deve ser menor ou igual a 9 mm; devem ser utilizadas cargas de controle de 400 kn;
- O tampão deve apresentar no mínimo as seguintes marcações:
 - Número desta norma (10160)
 - Material empregado na fabricação (FE 42012 ou FE 50007)

- Classe do tampão (D 400)
- Nome e/ou marca de identificação do fabricante
- Local de fabricação
- Código de rastreabilidade com no mínimo o ano de fabricação
- Marcações suplementares e face superior da tampa conforme especificações técnicas A-000-000-00-2-XX-0048 e A-000-000-00-2-XX-0049 com a inscrição "esgoto"
- Todas as marcações devem ser visíveis e indelévels;
- O material deve ser pintado com pintura betuminosa e anti-corrosiva;
- O tampão deve apresentar os seguintes parâmetros de nodularidade:
 - Grafita esferoidal com mínimo de 95%
 - Grafita compacta com máximo de 5%
 - Ferrita com mínimo de 40%
 - Perlita com máximo de 60%
 - Cementita com máximo de 2% e
 - Ser isento de grafita lamelar

ESPECIFICAÇÃO BÁSICA Nº 33 – Sistema de Desodorização

Ver planta:
CEEAL.DS.08.H.EE.012-00