

2 - LISTA DE MATERIAIS**LISTA DE MATERIAIS DA ADUTORA Nº 5**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	TUBULAÇÕES (TUBOS E CONEXÕES) EM AÇO CARBONO ASTM A1018 HSLA 50 CL1, COM EXTREMIDADES DO TIPO "BUTT STRAP", CONFORME AWWA M11, CLASSE DE PRESSÃO PN 16, ESPESSURA DA CHAPA 3/8" (9,53 MM) - BARRAS COM 15.000 mm				
1.1	TUBO DE AÇO CARBONO DIÂMETRO EXTERNO DE 56" (1.422,4 MM), DN=1.400 MM - BARRAS COM 15.000 mm	M	6.015,00		
1.2	CURVA 90° COM BOLSAS "BUTT STRAP" DN=1.400 MM	PÇ	12,00		
1.3	CURVA 45° COM BOLSAS "BUTT STRAP" DN=1.400 MM	PÇ	10,00		
1.4	CURVA 22°30' COM BOLSAS "BUTT STRAP" DN=1.400 MM	PÇ	20,00		
1.5	CURVAS > 0° E MENOR DO QUE 11°15' COM BOLSAS "BUTT STRAP" DN=1.400 MM	PÇ	40,00		
1.6	TÊ COM BOLSAS BUTT STRAP E FLANGE DN 1.400 X 100	PÇ	20,00		
1.7	TÊ COM BOLSAS BUTT STRAP E FLANGE DN 1.400 X 150	PÇ	20,00		
1.8	TÊ COM BOLSAS BUTT STRAP E FLANGE DN 1.400 X 200	PÇ	20,00		
1.9	TUBO DE AÇO CARBONO FLANGE E BOLSA "BUTT STRAP" DIÂMETRO EXTERNO DE 56" (1.422,4 MM), DN=1.400 MM, L = 2,00 M	PÇ	4,00		
1.10	TUBO DE AÇO CARBONO COM FLANGES, DIÂMETRO EXTERNO DE 56" (1.422,4 MM), DN=1.400 MM, L = 3,00 M	PÇ	4,00		
2	TUBOS E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO				
2.1	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE DIÂMETRO 1.400 MM	PÇ	4,00		
2.2	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E VOLANTE, COM CUNHA DE BORRACHA, DN = 100 MM	PÇ	12,00		
2.3	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E VOLANTE, COM CUNHA DE BORRACHA, DN = 150 MM	PÇ	12,00		
2.4	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E VOLANTE, COM CUNHA DE BORRACHA, DN = 200 MM	PÇ	12,00		
2.5	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE, COM CUNHA DE BORRACHA, DN = 100 MM	PÇ	12,00		
2.6	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE, COM CUNHA DE BORRACHA, DN = 150 MM	PÇ	13,00		
2.7	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE, COM CUNHA DE BORRACHA, DN = 200 MM	PÇ	13,00		
2.8	HASTE DE ACIONAMENTO COM QUADRADO E BOCA DE CHAVE DIÂMETRO 1 1/8", L = 1,60 M	PÇ	8,00		

LISTA DE MATERIAIS DA ADUTORA Nº 5

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
2.9	VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO COM FLANGES, DN = 100 MM	PÇ	12,00		
2.10	VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO COM FLANGES, DN = 150 MM	PÇ	12,00		
2.11	VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO COM FLANGES, DN = 200 MM	PÇ	12,00		
2.12	TAMPÃO DE RUA, DN = 600 MM	PÇ	20,00		
2.13	TAMPA PARA REGISTRO DIÂMETRO 100 MM	PÇ	15,00		
2.14	CURVA 90° COM FLANGES PN 10, DN 100 MM	PÇ	20,00		
2.15	CURVA 90° COM BOLSAS, DN = 100 MM	PÇ	10,00		
2.16	CURVA 45° COM FLANGES, DN = 100 MM	PÇ	12,00		
2.17	CURVA 45° COM FLANGES, DN = 150 MM	PÇ	12,00		
2.18	CURVA 45° COM FLANGES, DN = 200 MM	PÇ	12,00		
2.19	TUBO FLANGE E PONTA PN 10, DN = 100 MM, L = 3,00 M	PÇ	12,00		
2.20	TUBO PONTA E BOLSA DN = 100 MM	M	42,00		
2.21	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN = 100 MM	CJ	60,00		
2.22	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN = 150 MM	CJ	60,00		
2.23	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN = 200 MM	CJ	60,00		
2.24	ABRAÇADEIRA TIPO "U" PARA TUBO DN = 100 MM, PARAFUSO E CHUMBADORES	CJ	15,00		
TOTAL					

**LISTA DE MATERIAIS DO
BARRILETE DA EEAB NO RIO CORUMBATAÍ**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	TUBULAÇÕES (TUBOS E CONEXÕES) EM AÇO CARBONO ASTM A1018 HSLA 50 CL1, COM EXTREMIDADES DO TIPO "BUTT STRAP", CONFORME AWWA M11, CLASSE DE PRESSÃO PN 16, ESPESSURA DA CHAPA 3/8" (9,53 MM)				
1.1	TUBO COM FLANGES DN 500 MM, L=1,00 M, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (PEÇA DEVERÁ SER CORTADA E AJUSTADA)	PÇ	12,00		
1.2	TÊ COM REFORÇO TIPO COLAR DN 1500 X 500MM, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA E FLANGE NA DERIVAÇÃO, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	12,00		
1.3	TÊ COM REFORÇO TIPO COLAR DN 1500 X 700MM, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA E FLANGE NA DERIVAÇÃO, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	4,00		
1.4	TÊ COM REFORÇO TIPO COLAR DN 1500 X 600MM, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA E FLANGE NA DERIVAÇÃO, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	4,00		
1.5	TUBO COM FLANGES DN 600 MM, L = 0,65 M, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (PEÇA DEVERÁ SER CORTADA E AJUSTADA)	PÇ	4,00		
1.6	CURVA 45° COM FLANGES DN 600 MM, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	4,00		
1.7	TUBO DN 1500MM, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (CONFIRMAR EM CAMPO)	M	28,00		
1.8	CURVA 90° 5 GOMOS COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA DN 1500 MM, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	3,00		
1.9	CURVA 45° 3 GOMOS COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA DN1400MM, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	3,00		
1.10	TUBO COM PONTA E FLANGE DN 1400 MM, L = 2,00 M, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	4,00		
1.11	TÊ COM REFORÇO TIPO COLAR DN 1400 X 200MM, COM FLANGES, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210, FLANGE CONF. ISO 2531 PN-16	PÇ	3,00		
1.12	CALOTA TORISFÉRICA DN 1500MM, COM PONTA BISELADA PARA SOLDA E PESCOÇO PARA INSPEÇÃO COM FLANGE DN 600MM, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	3,00		
1.13	REDUÇÃO CONCÊNTRICA DN 1500MM X 1400MM, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	3,00		
1.14	TUBO DN 1400MM, COM PONTAS BISELADAS PARA SOLDA, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (CONFIRMAR EM CAMPO)	M	1,70		
1.15	CURVA 45° COM FLANGES DN 500 MM, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	20,00		

**LISTA DE MATERIAIS DO
BARRILETE DA EEAB NO RIO CORUMBATAÍ**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1.16	TUBO COM FLANGES DN 500 MM, L = 1,50 M, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	10,00		
1.17	TUBO COM FLANGES DN 700 MM, L = 0,55 M, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210 (PEÇA DEVERÁ SER CORTADA E AJUSTADA)	PÇ	4,00		
1.18	CURVA 45° COM FLANGES DN 700 MM, REVESTIMENTO CONFORME AWWA C210	PÇ	4,00		
2	TUBOS E PEÇAS DE FERRO FUNDIDO				
2.1	VÁLVULA BORBOLETA DN 500MM COM FLANGES, CORPO CURTO, ACIONAMENTO MANUAL POR CABEÇOTE, MECANISMO REDUTOR DO LADO ESQUERDO EM RELAÇÃO AO SENTIDO DO FLUXO, POSIÇÃO 1, CONF. AWWA C504	PÇ	15,00		
2.2	VÁLVULA BORBOLETA DN 700MM COM FLANGES, CORPO CURTO, ACIONAMENTO MANUAL POR CABEÇOTE, MECANISMO REDUTOR DO LADO ESQUERDO EM RELAÇÃO AO SENTIDO DO FLUXO, POSIÇÃO 1, CONF. AWWA C504	PÇ	4,00		
2.3	VÁLVULA BORBOLETA DN 600MM COM FLANGES, CORPO CURTO, ACIONAMENTO MANUAL POR CABEÇOTE, MECANISMO REDUTOR DO LADO ESQUERDO EM RELAÇÃO AO SENTIDO DO FLUXO, POSIÇÃO 1, CONF. AWWA C504	PÇ	4,00		
2.4	VÁLVULA BORBOLETA DN 1400MM COM FLANGES, CORPO CURTO, ACIONAMENTO MANUAL POR CABEÇOTE, MECANISMO REDUTOR DO LADO ESQUERDO EM RELAÇÃO AO SENTIDO DO FLUXO, POSIÇÃO 1, CONF. AWWA C504	PÇ	4,00		
2.5	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES, DN 200MM, CUNHA DE BORRACHA E ACIONAMENTO MANUAL POR CABEÇOTE	PÇ	4,00		
2.6	EXTREMIDADE COM FLANGE E BOLSA JUNTA ELÁSTICA DN 600 MM	PÇ	4,00		
2.7	EXTREMIDADE COM FLANGE E BOLSA JUNTA ELÁSTICA DN 700 MM	PÇ	4,00		
2.8	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE DN 1400 MM	PÇ	4,00		
2.9	CURVA 45° COM FLANGES DN 200 MM	PÇ	4,00		
2.10	CURVA 45° COM BOLSAS, JUNTA ELÁSTICA, DN 200MM	PÇ	4,00		
2.11	TUBO COM PONTA E FLANGE DN 200 MM, L = 1,50 M	PÇ	4,00		
2.12	FLANGE CEGO DN 600 MM	PÇ	4,00		
2.13	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN 200 MM	CJ	6,00		
2.14	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN 500 MM	CJ	60,00		
2.15	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN 600 MM	CJ	18,00		

PROESPLAN
Engenharia

**LISTA DE MATERIAIS DO
BARRILETE DA EEAB NO RIO CORUMBATAÍ**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
2.16	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN 700 MM	CJ	15,00		
2.17	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN 1500 MM	CJ	8,00		
3	MATERIAIS DIVERSOS				
3.1	GUARDA CORPO, H=1,20M, COMPLETO COM ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO, EM AÇO INOX AISI 304	M	30,00		
3.2	ESCADA TIPO MARINHEIRO COM GUARDA E TRAVA QUEDAS, H = 4,00 M, COMPLETO COM ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO, EM PRFV PULTRUDADO	CJ	4,00		
3.3	TUBO COM PONTA E BOLSA, JUNTA ELÁSTICA, DN 200MM, PVC DEFºFº	M	96,00		
TOTAL					

PROESPLAN
Engenharia

3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

CTR-499B/25

3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS **HIDRÁULICOS**

3.1 - CONDIÇÕES GERAIS

A Contratada deverá assumir total responsabilidade pelo projeto adequado e coordenado do equipamento a ser fornecido. Amplos fatores de segurança deverão ser aplicados na totalidade do projeto, especialmente no caso das peças que serão sujeitas a tensões intermitentes, alternadas ou a choque, e ficarão enterradas e/ou de difícil acesso após a conclusão da obra.

A tensão unitária máxima de qualquer material, desde que não especificado em contrário, não deverá exceder 33% da tensão mínima de escoamento ou 20% da resistência à tração mínima estabelecida pelas especificações aplicáveis para o material conforme o aqui exposto. As bases para o cálculo das resistências serão a tensão de serviço e as condições de operação aqui estabelecidas.

As proporções e dimensões das partes individuais do equipamento a ser fornecido de acordo com as especificações serão tais que cada peça resista plenamente a todas as tensões às quais venha a ser submetida em condições de operação ou de teste, sem nenhuma falta, distorção ou outra evidência de fraqueza.

Toda e qualquer parte sujeita à renovação periódica deve ser de fácil acesso, com uma desmontagem mínima do equipamento em questão.

A fabricação de todo equipamento deverá estar em conformidade com as mais modernas e melhores práticas de fabricação vigentes.

3.1.1 - Experiência

O Fabricante do equipamento especificado deve ter no mínimo cinco anos de experiência na fabricação deste.

3.1.2 - Certificados

O Fabricante deve fornecer certificado no qual se ateste que os equipamentos fornecidos são de fabricação atual e que estão dentro das normas e padrões vigentes estabelecidos.

3.1.3 - Normas

Os equipamentos e materiais a serem fornecidos deverão estar de acordo com as seguintes Normas, quando aplicáveis:

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NEC: National Electric Code;
- ISO: International Organization for Standardization;
- IEC: International Electromechanica Comission;
- FPA: National Fire Protection Association;
- DIN: Deutche Industrie Normem;
- BS: British Standards;
- SSPC: Steel Structures Painting Council;
- ANSI: American National Standards Institute;
- AISI: American Iron and Steel Institute;
- AISC: American Institute of Steel Construction;
- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- NEMA: National Electrical Manufactures Association;
- AWS: American Welding Society;
- ASME: American Society of Mechanical Engineers.

3.2 - TUBOS E CONEXÕES DE AÇO CARBONO

3.2.1 - Objetivo

A especificação a seguir tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição dos tubos de aço carbono para nova adutora com diâmetro de 1.400 mm e barrilete de recalque com diâmetro de 1.500 mm.

3.2.2 - Generalidades

Nesta especificação os termos abaixo terão os seguintes significados:

- CONTRATANTE: Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba - SEMAE;
- CONTRATADA: empresa a quem é confiado o fornecimento dos materiais, equipamentos ou serviços;
- CONSTRUTORA: empresa a quem é confiada a execução das obras;
- FISCALIZAÇÃO: pessoa ou organização designada pelo SEMAE para a inspeção das peças e dos equipamentos a serem fornecidos.

3.2.3 - Dimensões e Espessuras

Conforme quadro abaixo:

Quadro 1 - Dimensões e Espessuras das Tubulações (*)

Trecho	Estacas (de 20 em 20 m)		Diâmetro Externo (pol / mm)	Faixa de Pressão Máxima (bar)	Espessura da Chapa (pol / mm)	D/e	Material / Norma	Aplicação	Extensão (m)
Adutora	0+0,00m	273+2,00m	56" / 1.422,4	PN 16	3/8" / 9,53	149	ASTM A1018 Gr50	Enterrada	6.015,00
Barrilete	-	-	60" / 1524	PN 16	3/8" / 9,53	160	ASTM A1018 Gr50	Aérea	41,40

(*) Espessuras mínimas deverão ser confirmadas em Estudo de Transientes Hidráulicos na ocasião da elaboração do Projeto Executivo.

3.2.4 - Comprimentos

Serão aceitos somente tubos nos comprimentos unitários nominais de 15 metros, conforme critério do SEMAE ou fiscalização da obra.

As quantidades de tubos a serem adquiridos deverão ser aprovadas pela CONTRATANTE junto à FISCALIZAÇÃO.

A estimativa para o número de tubos a serem adquiridos deve levar em conta os seguintes aspectos:

- A extensão de tubulações para a confecção de curvas em campo;
- Arredondamentos de extensões para os tubos inteiros, para trecho e espessura;
- Totalizar um acréscimo médio de 10% em relação à extensão nominal medida em planta como fator = K.

3.2.5 - Materiais**3.2.5.1 - Aço Carbono ASTM A1018 Grau 50**

Material: Bobina em Aço Carbono ASTM A1018 HSLA 50 CL1, limites mínimos de escoamento e ruptura respectivamente 345 MPa, 450 MPa.

A fabricação dos tubos será AWWA C200, com costura, helicoidal processo DSAW.

3.2.6 - Revestimentos Externos

3.2.6.1 - Revestimento Externo para Tubulações Enterradas

- Revestimento Externo em Tinta Epóxi:
 - ABNT NBR 12309 - Execução de Sistema de Revestimento com Epóxi Líquido para o Interior e o Exterior de Tubulação de Aço para Água - Procedimento, em sua versão mais atual;
 - AWWA C210 - “*Liquid Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings*” (Revestimento em Epóxi Líquido para Tubulações e Conexões de Água em Aço), em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final: 1000 μm .
- Revestimento Externo em Epóxi em pó depositado eletrostaticamente e curado termicamente na superfície do tubo:
 - ABNT NBR 15221-3 - Tubos de aço - Revestimento anticorrosivo externo Parte 3: Epóxi em pó termicamente curado em sua versão mais recente;
 - AWWA C213 - “*Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water*” (Revestimento em Epóxi Interno e Externo Termicamente Curado para Tubulações e Conexões de Água em Aço - FBE), em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final: 450 μm .
- Revestimento Externo em Poliuretano:
 - AWWA C222 - “*Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings*” (Revestimento de Poliuretano para o Interior e Exterior de Tubulações e Conexões de Água em Aço), em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final: 700 μm .
- Revestimento Externo em Polietileno:
 - ABNT NBR 15221 - Tubos de Aço - Revestimento Anticorrosivo Externo, Parte 1 - Polietileno em Três Camadas, em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final de FBE: 250 μm ;
 - Espessura mínima final de Adesivo: 200 μm ;
 - Espessura mínima final de Polietileno: tal que seja atendida a espessura mínima total;
 - Espessura mínima final total das três camadas: 2,20 mm.

3.2.6.2 - Revestimento Externo para Tubulações Aéreas

- Revestimento Externo em FBE com Poliéster:
 - ABNT NBR 15221 - Tubos de Aço - Revestimento Anticorrosivo Externo, Parte 3 - Epóxi em Pó Termicamente Curado, em sua versão mais atual;
 - AWWA C213 - “*Fusion-Bonded Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings*” (Revestimento de Resina de Epóxi para Tubos e Conexões de Aço para Água), em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final de FBE: 400 µm;
 - Espessura mínima final de Poliéster: 100 µm.

Outro revestimento externo para as tubulações aéreas será aceito desde que também atenda 15 J em teste de impacto com esfera de 25 mm.

3.2.6.3 - Resistência ao Impacto

Os revestimentos externos tanto para as tubulações enterradas quanto para as tubulações aéreas devem suportar, no mínimo, 15 J em teste de impacto com esfera de 25 mm. Após a aplicação do revestimento externo e, efetuados os ensaios pertinentes, todas as tubulações deverão ser ensaiadas por “Holiday Detector”. Os testes citados devem estar em conformidade com a norma:

- ISO 21809 - “*Petroleum and Natural Gas Industries - External Coatings for Buried or Submerged Pipelines Used in Pipeline*” (Petróleo e Indústrias de Gás Natural - Revestimentos Externos para Tubulações Enterradas ou Submersas), em sua versão mais atual.

3.2.7 - Revestimento Interno

- Revestimento Interno em Tinta Epóxi:
 - ABNT NBR 12309 - Execução de Sistema de Revestimento com Epóxi Líquido para o Interior e o Exterior de Tubulação de Aço para Água - Procedimento, em sua versão mais atual;
 - AWWA C210 - “*Liquid Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings*” (Revestimento em Epóxi Líquido para Tubulações e Conexões de Água em Aço), em sua versão mais atual;
- Espessura mínima final: 410 µm.

- Revestimento Interno em Epóxi em pó depositado eletrostaticamente e curado termicamente na superfície do tubo:
 - ABNT NBR 15221-3 - Tubos de aço - Revestimento anticorrosivo externo Parte 3: Epóxi em pó termicamente curado em sua versão mais recente;
 - AWWA C213 - “*Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water*” (Revestimento em Epóxi Interno e Externo Termicamente Curado para Tubulações e Conexões de Água em Aço - FBE), em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final: 450 µm.
- Revestimento Interno em Poliuretano:
 - AWWA C222 - “*Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings*” (Revestimento de Poliuretano para o Interior e Exterior de Tubulações e Conexões de Água em Aço), em sua versão mais atual;
 - Espessura mínima final: 500 µm.

3.2.8 - Extremidades

- Será do tipo “Butt Strap”, conforme AWWA M11 (4ª edição).

3.2.9 - Certificados

É necessário que a CONTRATADA apresente comprovação de que os produtos (tubos) fabricados atendem aos requisitos estabelecidos pelas normas de fabricação dos tubos, API 5L ou AWWA C200.

3.2.10 - Inspeções e Testes

A CONTRATADA deve realizar os testes e inspeções exigidos conforme a norma de fabricação dos tubos, API 5L ou AWWA C200.

3.2.11 - Marcação

Os tubos deverão ter identificação do material, código, diâmetro nominal e classe de pressão, com marcação a ser realizada tanto na parte externa quanto na parte interna do tubo.

3.2.12 - Proteção Adicional

Devem ser instaladas cruzetas nas extremidades das tubulações, com a finalidade de evitar a ovalização.

3.2.13 - Logística

Os tubos deverão ser transportados e descarregados pela CONTRATADA no Canteiro de Obras ou local de armazenagem definido pela CONTRATANTE.

Os pedidos deverão ser parciais e escalonados de forma que se minimize o estoque de tubos no canteiro de obras e nos locais de aplicação permitindo também a correção nas quantidades dos pedidos conforme se verifique no campo esta necessidade.

Deverá se levar em conta o tempo de aplicação na obra, o tempo transcorrido entre o pedido de tubos e a entrega no local previamente designado para que não haja estoques desnecessários e nem paradas de obra por falta de material.

Caberá ao SEMAE a definição inicial do escalonamento dos pedidos devendo estes ser confirmados ou alterados em tempo hábil pela CONSTRUTORA, que deverá sempre justificar junto à FISCALIZAÇÃO eventuais diferenças de quantitativos em relação ao inicialmente previsto.

Após emissão de pedido, a contratada tem o prazo de 30 dias para entrega dos tubos no local da obra observando os itens descritos acima.

3.2.14 - Parâmetros Dimensionais

- Comprimento do tubo: Os tubos deverão ser fornecidos nos comprimentos nominais de 15,00 metros, conforme definido no instrumento de contratação. A tolerância admissível nos tubos será o comprimento nominal +/- 50 mm, em no mínimo 90% do lote;
- Ortogonalidade: As extremidades do tubo devem ser ortogonais ao eixo longitudinal. A ortogonalidade será verificada através do faceamento das extremidades com um prumo ou equipamento equivalente. A diferença máxima tolerada, entre geratrizes opostas, será de 3,0 mm;
- Ovalização: A ovalização máxima permitida dos tubos será de 1,0% do diâmetro nominal, após a aplicação do revestimento. Os tubos deverão possuir cruzetas confeccionadas em madeira e a ovalização será verificada após a colocação das cruzetas;

PROESPLAN
Engenharia

- Perímetro externo: O perímetro dos tubos pode exceder ao perímetro calculado, a partir do diâmetro nominal, em até 2/3 da espessura da chapa;
- Chanfros: Os biseis ou chanfros deverão ser feitos em fábrica, por processo automático, e obedecer às seguintes dimensões e tolerâncias:
 - ✓ Ângulo: 37,5° +/- 2,5°;
 - ✓ Nariz: 1,5 +/- 0,8 mm.

3.2.15 - Informações Adicionais

- Os tubos deverão ser para condução de água, fabricados em aço carbono por processo contínuo, em máquina automática, em conformidade com a Norma NTS 285 SABESP, com solda elétrica a arco submerso, aplicada simultaneamente interna e externamente, costura helicoidal, extremidades biseladas para solda, e demais características dimensionais e construtivas, conforme especificado no Termo de Referência;
- O jateamento e pintura deverão ser realizados na mesma unidade de fabricação dos tubos em máquinas automáticas de processo contínuo, não sendo aceito em hipótese nenhuma aplicação manual desses processos.
- • As chapas de aço para fabricação dos tubos deverão corresponder à Norma ASTM A1018 HSLA 50 CL1 e as propriedades químicas e mecânicas dos materiais deverão ser comprovadas, mediante certificados de composição química, expedidos pela Usina Siderúrgica e aceitos pela inspeção;
- Para garantia da qualidade do processo de fabricação dos tubos, deverão ser previstos os testes / ensaios destrutivos e não destrutivos requeridos pela Norma NTS 285 SABESP, dentre os quais: dimensionais, tração e dobramento, hidrostático e ultrassom;
- As bordas das chapas a serem juntadas por solda devem ser cortadas por processos mecânicos ou térmicos;
- A solda manual somente será efetuada por soldador qualificado, em reparos de defeitos da solda automática, detectados nos testes de verificação;
- Todas as soldas devem ter uma fusão completa com o metal base e serem livres de trincas, óxidos, inclusão de escórias e bolsas de gás;
- Os procedimentos, os soldadores e os operadores dos equipamentos para soldagem devem ser qualificados de acordo com a ASME Seção IX;
- Qualquer diâmetro das seções extremas do tubo deverá ser ortogonal ao eixo de simetria do tubo, dentro de uma tolerância de +/- 3 mm, medidos na geratriz do tubo;

- A diferença entre o maior e o menor diâmetro externos, medidos em uma mesma seção reta da extremidade, após a aplicação dos revestimentos interno e externo, deve ser no máximo igual a 1% do diâmetro nominal;
- Não será permitido raspar, esmerilar ou fazer a saliência da solda abaixo da superfície da chapa;
- Os diâmetros nominais dos tubos corresponderão aos diâmetros externos do tubo, sem revestimento.

3.2.16 - Qualificação Técnica

Deverá ser apresentado Atestado de Capacidade Técnico-Operacional emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando o fornecimento de, no mínimo, 50% do quantitativo de tubos em aço carbono descritos neste Termo de Referência, com costura helicoidal, SISTEMA DE JUNTA SOLDADA BUTT STRAP fabricados e testados conforme Norma AWWA M 11 e revestidos conforme norma AWWA C-210, com Diâmetro Nominal igual ou superior a 1.200 mm.

3.3 - TUBOS E CONEXÕES DIVERSOS

3.3.1 - Objetivo

A especificação a seguir tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição dos tubos de outros materiais que venham a ser empregados no projeto da adutora e barrilete.

3.3.2 - Generalidades

Nesta especificação os termos abaixo terão os seguintes significados:

- CONTRATANTE: Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba - SEMAE;
- CONTRATADA: empresa a quem é confiado o fornecimento dos materiais, equipamentos ou serviços;
- CONSTRUTORA: empresa a quem é confiada a execução das obras;
- FISCALIZAÇÃO: pessoa ou organização designada pelo SEMAE para a inspeção das peças e dos equipamentos a serem fornecidos.

3.3.3 - Tubos

As tubulações de PVC rígido DEF^oF^o, com junta elástica para aplicação em água bruta, deverão estar de acordo com a Norma NBR-7362 (EB 644 da ABNT), NBR-5647, NBR-7665 e NBR-9650.

As tubulações de ferro fundido com flanges serão de classe PN-16, para aplicação em água bruta. As tubulações com bolsas, também para aplicação em água bruta, serão de classe K-7.

Os tubos de ferro fundido deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento aluminoso por centrifugação e externamente com zinco metálico e pintura betuminosa.

As tubulações de ferro fundido deverão estar de acordo com as normas NBR-7663, NBR-11827, NBR-13747, Projeto de Norma CE-02:143.25-011 e demais normas pertinentes da ABNT.

As juntas deverão obedecer à norma NBR-13747 e às demais normas pertinentes da ABNT.

Todos os tubos deverão ser fornecidos com as seguintes identificações: diâmetro nominal, marca, ano de fabricação, material e classe.

A critério do SEMAE, as tubulações de ferro fundido poderão ser substituídas por tubulações de PRFV, as quais deverão atender às normas pertinentes da ABNT e outras.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo, quando aplicável.

3.3.4 - Conexões de Ferro Fundido

As conexões de ferro fundido com flanges e com bolsas deverão ser compatíveis com tubos de pressão da classe PN-16 e K-7, respectivamente. Deverão, ainda, obedecer às normas NBR-7674, NBR-7675, NBR-7676 da ABNT, ISO 2531 e demais normas pertinentes da ABNT.

As conexões, para aplicação em água bruta, deverão revestidas interna e externamente com pintura betuminosa anticorrosão.

As conexões deverão ser fornecidas completas com anéis de borracha e outros materiais necessários a sua instalação. E com as seguintes identificações: diâmetro nominal, marca, e ano de fabricação.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.3.5 - Conexões de Aço Inox

As conexões de aço inox serão com flanges e deverão ser compatíveis com tubos de pressão da classe PN-16. Deverão, ainda, obedecer às normas internacionais e demais normas pertinentes da ABNT.

As conexões deverão ser fornecidas completas com anéis de borracha e outros materiais necessários a sua instalação. E com as seguintes identificações: diâmetro nominal, marca, e ano de fabricação.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.4 - VÁLVULAS BORBOLETA

3.4.1 - Objetivo

A especificação a seguir tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição das Válvulas Borboletas da adutora nº 5.

3.4.2 - Condições Gerais

3.4.2.1 - Generalidades

Nesta especificação os termos a seguir terão os seguintes significados:

- PROPONENTE: empresa que apresenta proposta para o fornecimento dos equipamentos ou serviços;
- CONTRATANTE: Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba - SEMAE;
- CONTRATADA: empresa a quem é confiado o fornecimento dos materiais, equipamentos ou serviços;
- FISCALIZAÇÃO: pessoa ou organização designada pelo SEMAE para a inspeção das peças e dos equipamentos a serem fornecidos.

Os equipamentos devem ser como aqui especificados, sendo que todas as discrepâncias entre estas especificações e o padrão do PROPONENTE, deverão ser claramente listadas na proposta, estando sua aceitação sujeita à análise da CONTRATANTE.

A adequada seleção de materiais e equipamentos é de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade para a CONTRATANTE. É obrigatório à CONTRATADA indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

3.4.2.2 - Condições do Ambiente

A temperatura ambiente é 20°C.

A instalação será em altitude 1.000 m.

3.4.3 - Características Técnicas

3.4.3.1 - Tipo de Válvula

As válvulas borboleta selecionadas são do tipo “Tri-Excêntrica”.

3.4.3.2 - Normas de Referência

- Construção e Dimensões:
 - API 609 “*Butterfly Valves: Double-flanged, Lug and Wafer Type*” (Válvulas Borboleta: Flangeadas, Lug e Wafer), em sua versão mais atual;
 - ASME B16.34, “*Valves Flanged, Threaded and Welding End*” (Válvulas Flangeadas, Roscadas e Soldadas), em sua versão mais atual;
 - ISO 5752, “*Metal Valves for Use in Flanged Pipe Systems - Face to Face and Centre to Face Dimensions*” (Válvulas de Metal para Uso em Sistemas de Tubulações Flangeadas - Dimensões de Face a Face e Centro a Face), em sua versão mais atual.
- Extremidades:
 - ASME B16.5, “*Pipe Flanges and Flanged Fittings*” (Tubos e Acessórios Flangeados), em sua versão mais atual;
 - ASME B16.47, Série A “*Large Diameter Steel Flanges*” (Flanges de Aço para Grandes Diâmetros), em sua versão mais atual.
- Classe de Vedação:

- ANSI FCI 70-2 “*Control Valve Seat Leakage*” (Estanqueidade de Válvulas de Controle), em sua versão mais atual.
- Testes:
 - API 598, “*Valve Inspection and Testing*” (Inspeção e Testes de Válvulas), em sua versão mais atual;
 - ISO 5208, Rate A “*Industrial Valves - Pressure Testing of Metallic Valves*” (Válvulas Industriais - Teste de Pressão de Válvulas Metálicas), em sua versão mais atual.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.4.3.3 - Materiais de Construção

- Corpo: Aço Carbono ASTM A216, Gr WCB ou similar;
- Disco: Aço Carbono ASTM A216, Gr WCB ou similar;
- Sede / Superfície de Vedação das Sedes: Integral em Stellite 21 ou similar / F51 + Grafite ou similar;
- Haste: Aço ASTM A182 ou similar;
- Gaxetas: Grafite ou similar;
- Prisioneiros e Porcas: Aço ASTM A193 Gr B7 / A194, Gr 2H ou similar.

3.4.3.4 - Revestimentos

A pintura deverá ser adequada para aplicação em equipamentos e/ou componentes confeccionados em aço carbono ou ferro fundido novos e sujeitos à imersão em água potável ou umidade frequente.

Segue abaixo o esquema de pintura recomendado:

- Tinta de Fundo:
 - 01 demão de epóxi óxido de ferro de alta espessura, com 125 µm de espessura por demão (125 µm final).
- Tinta Intermediária ou de Acabamento:
 - 02 demãos de epóxi poliamida de alta espessura, com 120 µm de espessura por demão (240 µm final).

As cores de acabamento devem respeitar as diretrizes da CONTRATANTE.

3.4.3.5 - Acionamento

O acionamento das válvulas será feito através de conjunto moto redutor de propulsão elétrica com opção de volante para acionamento manual para casos de falta de energia ou defeitos no propulsor elétrico.

A especificação técnica do atuador deverá ser apresentada em Projeto Executivo Elétrico.

3.4.4 - Informações Requeridas com a Proposta

3.4.4.1 - Válvulas Borboleta

- Catálogos com as dimensões e especificações gerais;
- Peso das válvulas borboleta;
- O período de garantia oferecido ao equipamento.

3.4.4.2 - Peças de Reposição

Deverá ser fornecida juntamente com a proposta, uma lista de peças de reposição recomendadas para a manutenção normal e reparações menores, para um período de 5 (cinco) anos, com os correspondentes preços.

3.4.4.3 - Controle de Qualidade

Na fase de apresentação da proposta técnica, o PROPONENTE deve apresentar um dossiê com a descrição de seu controle de qualidade.

O dossiê deve descrever procedimentos que garantam a aplicação de técnicas adequadas na construção dos equipamentos e que assegurem que o produto esteja de acordo com as condições estabelecidas nesta especificação.

A PROPONENTE deve mencionar o controle de qualidade no recebimento de serviços e materiais dos seus fornecedores. Deve ainda informar como são tratadas as discrepâncias.

3.4.5 - Fabricação e Inspeções

3.4.5.1 - Condições de Fabricação

Os equipamentos estarão liberados para fabricação somente quando os desenhos de projeto forem aprovados. No entanto, quando houver comentários, os mesmos deverão ser obrigatoriamente atendidos. Os desenhos não aprovados deverão ser reapresentados e os equipamentos não estarão liberados para fabricação.

3.4.5.2 - Inspeções

A CONTRATADA deve permitir livre acesso da FISCALIZAÇÃO a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas a este fornecimento, inclusive armazenagem.

Se no equipamento e material forem constatadas falhas durante os ensaios, não se eximirá a CONTRATADA da responsabilidade em fornecer o mesmo.

3.4.6 - Entrega

3.4.6.1 - Logística

Os equipamentos devem ser transportados pela CONTRATADA e entregues no endereço definido pela CONTRATANTE.

O seguro do transporte é de responsabilidade da CONTRATADA.

3.4.6.2 - Prazo

Deve ser mencionado na proposta o prazo de entrega (em dias), atendendo cronograma definido pela CONTRATANTE.

Se a CONTRATADA não cumprir com a data da entrega, estará sujeita as penalidades aplicáveis no caso.

3.4.7 - Instalação e Aceitação

3.4.7.1 - Instalação

A CONTRATADA deve acompanhar a instalação sem qualquer ônus adicional e conforme programação a ser estabelecida pela CONTRATANTE com 15 (quinze) dias de antecedência. O funcionamento do equipamento deverá ter verificado pela CONTRATADA.

O não acompanhamento da instalação do equipamento não isenta a CONTRATADA de qualquer responsabilidade a ela conferida neste fornecimento, conforme esta especificação.

3.4.7.2 - Ferramentas Especiais

A CONTRATADA deverá providenciar e incluir no fornecimento todos os elementos necessários para a instalação na obra, como: anéis de borracha, pastas lubrificantes e acessórios para fixação das flanges (parafusos, porcas, arruelas e guarnições) etc.

Caso os equipamentos necessitem de ferramentas especiais para montagem, manuseio ou manutenção, estas devem fazer parte do fornecimento.

3.4.7.3 - Aceitação

A aceitação final do equipamento está condicionada ao seguinte:

- Instalação concluída;
- Testes de operação aprovados e livres de problemas operacionais de desempenho.

3.4.8 - Garantia

A CONTRATADA deve garantir o perfeito funcionamento dos 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, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

3.5 - REGISTRO DE GAVETA

Os registros de gaveta com diâmetro nominal até 400 mm serão de ferro dúctil, conforme NBR 14.968, série 14 (corpo curto), flangeados, pressão nominal PN 16, de acordo com a NBR 7675 e com volante de manobra. Inspeccionados de acordo com o estabelecido em 7.1, 7.2 e 7.3 da NBR 14.968.

Os registros de gaveta com diâmetro nominal acima de 400 mm serão em ferro fundido, de haste ascendente em aço inoxidável ASTM-A-276 tipo 304 equipados com volante para acionamento manual, com flanges para classe de pressão PN-16. Deverão atender à norma NBR-6916 e demais normas pertinentes da ABNT.

Os flanges obedecerão à norma NBR-7675 da ABNT.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.5.1 - Ensaios e Inspeções

- Na Fábrica

O Fornecedor deverá notificar a data dos testes com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência, e a CONTRATANTE se reserva o direito de ter um representante presente na ocasião da execução dos referidos testes (funcionamento e aceitação).

Se durante os testes, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e propostos, o Fabricante deverá fazer as necessárias alterações e os testes deverão ser repetidos até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório, sem qualquer ônus adicional para a CONTRATANTE.

Será verificado o seguinte: estando a comporta completamente montada na posição vertical, ela deverá ser inspecionada na fábrica para se verificar o assentamento adequado.

- Testes de Campo

Após a instalação ter sido completada e na data previamente aprovada para realização dos testes, com os mecanismos lubrificados, a comporta deverá ser operada num ciclo completo de abrir e fechar.

Em seguida, com a pressão de correspondente ao sentido de fluxo positivo, o vazamento não deverá exceder a 1,25 l/min por metro do perímetro de assentamento da comporta.

PROESPLAN
Engenharia

Com relação à pressão correspondente ao sentido de fluxo negativo, o vazamento não deve exceder a 2,5 l/min por perímetro de assentamento da comporta.

A aceitação final do equipamento será baseada nos resultados desses testes de campo.

3.5.2 - Garantias

Os equipamentos, seus componentes e auxiliares deverão ser garantidos pelo Fabricante durante um período de 30 (TRINTA) ANOS, após a data de emissão de certificados de recebimento para operação, ou na data de entrega final dos equipamentos, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

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

3.5.3 - Informações Requeridas com a Proposta

O Proponente, por ocasião da proposta, deverá fornecer, baseado nos esquemas anexos e nas cotas indicadas, os pesos aproximados, separadamente, do quadro, da gaveta, etc., e o peso total da comporta.

3.6 - VÁLVULAS DE AR COMBINADAS (VENTOSAS)**3.6.1 - Objetivo**

A especificação a seguir tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição das válvulas de ar combinadas (quebra vácuo) da Adutora nº 5.

3.6.2 - Condições Gerais**3.6.2.1 - Generalidades**

Nesta especificação os termos a seguir terão os seguintes significados:

- PROPONENTE: empresa que apresenta proposta para o fornecimento dos equipamentos ou serviços;
- CONTRATANTE: Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba - SEMAE;
- CONTRATADA: empresa a quem é confiado o fornecimento dos materiais, equipamentos ou serviços;

PROESPLAN
Engenharia

- **FISCALIZAÇÃO:** pessoa ou organização designada pelo SEMAE para a inspeção das peças e dos equipamentos a serem fornecidos.

Os equipamentos devem ser como aqui especificados, sendo que todas as discrepâncias entre estas especificações e o padrão do PROPONENTE, deverão ser claramente listadas na proposta, estando sua aceitação sujeita à análise da CONTRATANTE.

A adequada seleção de materiais e equipamentos é de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade para a CONTRATANTE. É obrigatório à CONTRATADA indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

3.6.2.2 - Condições do Ambiente.

A temperatura ambiente é 20°C.

A instalação será em altitude 1.250 m.

3.6.3 - Características Técnicas

3.6.3.1 - Tipo de Válvula

As válvulas serão do tipo Válvulas de Ar Combinadas de abertura rápida e fechamento lento com dispositivo NS “Non Slam” a serem instaladas nos pontos altos e de inflexão no perfil da adutora nos quais ocorre o vácuo transiente.

3.6.3.2 - Dimensões e Quantidades

Quadro 2 - Dimensões e Quantidades das Válvulas de Ar.

Diâmetro Nominal	Classe de Pressão (Flanges)	Classe de Pressão (Corpo)	Quantidade
4” a 8”	ASME/ ANSI 150 libras	PN 16	7

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.6.3.3 - Funcionamento das Válvulas

A Válvula de Ar Combinada acumula as funções normais de uma ventosa:

- Expulsão do ar acumulado na linha em pontos altos ou com mudanças de declividade;
- Admissão de ar durante o esvaziamento da linha;
- Expulsão de ar em grandes quantidades durante o enchimento da linha.

Além destas funções, a válvula quebra vácuo possui como particularidades:

- Admissão de grandes quantidades de ar, com seu orifício maior para evitar o efeito de vácuo durante o fenômeno dos transientes hidráulicos, evitando a formação de vácuo na linha;
- Expulsão de grandes quantidades de ar quando do movimento de rejuntamento das colunas de água, com fechamento em tempo controlado do orifício *com dispositivo "No Slam"*, atenuando-se assim o efeito de golpe no rejuntamento das lâminas, controlando as sobrepressões durante este rejuntamento.

3.6.3.4 - Normas de Referência

Os equipamentos e materiais a serem fornecidos deverão estar de acordo com as seguintes Normas, quando aplicáveis:

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO: International Organization for Standardization;
- DIN: Deutsche Industrie Normen;
- ANSI: American National Standards Institute;
- ASME: American Society of Mechanical Engineers;
- AISI: American Iron and Steel Institute.

3.6.3.5 - Condições Operacionais

- Líquido: Água Potável.

É prevista a instalação de duas válvulas em cada caixa nos pontos designados em projeto.

As duas válvulas foram especificadas em projeto para as pressões transitórias indicadas em cada trecho da adutora.

CADA PAR DE VÁLVULAS deverá ter CAPACIDADE CONJUNTA PARA A ADMISSÃO DE AR DE UMA VAZÃO DE 3 M³/S, COM UMA DEPRESSÃO INTERIOR TRANSITÓRIA DA ORDEM DE 3 MCA.

PROESPLAN
Engenharia

Da mesma **CADA PAR DE VÁLVULAS DE EXPULSÃO DE AR DEVERÁ SER CAPAZ DE EXPULSAR UMA VAZÃO DE 0,5 M³/S PARA UMA PRESSÃO INTERNA DE 8 MCA, COM O DISPOSITIVO NS “NON SLAM”**, para evitar choques hidráulicos no seu fechamento.

A partir da consulta diversos fornecedores estabeleceu-se o diâmetro nominal de 200 mm para cada válvula de admissão de ar e de 40 mm para a válvula de expulsão de ar, no entanto os principais parâmetros a ser observado a serem observados são as vazões acima indicadas de forma que cada fabricante deverá adaptar seu respectivo projeto para que se compatibilize a estes valores.

Caso sejam fornecidas válvulas de diâmetros diferentes do especificado, caberá à contratada indicar e fornecer os acessórios para proceder coma as alterações necessárias no projeto da caixa de ventosa para que se compatibilize ao seu equipamento.

Antes do fornecimento das válvulas deverão ser consultados os projetos hidráulicos das caixas de abrigo das válvulas para verificar a compatibilidade dimensional das válvulas a serem fornecidas com o espaço disponível.

Necessidades específicas dos equipamentos (purgas, conexão de chaminé, etc) deverão ser informados previamente ao fornecimento da válvula ao construtor para que compatibilize a construção civil e tubulações de interligação do abrigo em tempo hábil.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.6.3.6 - Materiais de Construção

- Corpo e Tampa: Ferro Dúctil ASTM A536 ou similar;
- Conexões: Flangeadas conforme ISO, atendendo as classes de pressão indicadas;
- Flutuadores: Aço Inox (PN 40), Policarbonato (PN 16 e PN 25) ou similar;
- Anéis de Vedação: Borracha Nitrílica (BUNA-N);
- Vedação: EPDM ou similar;
- Parafusos: Aço Inox.

A tensão unitária admissível máxima de qualquer material, se não houver orientação em contrário, não deverá exceder de 33% da tensão mínima de escoamento ou de 20% da resistência de ruptura estabelecida pelas especificações aplicáveis para o material. As bases de cálculo das resistências serão as tensões de trabalho e das condições exigidas no projeto.

A parte sujeita à substituição periódica deverá ter fácil acesso, com desmontagem mínima da unidade.

PROESPLAN
Engenharia

As proporções e dimensões das partes individuais da unidade a ser fornecida, deverão estar de acordo com as especificações de projeto e serão tais que cada unidade deverá resistir plenamente a tensões as quais venha a ser submetida em condições de operação ou de teste, sem nenhuma falha, distorção ou outra evidência de fraqueza.

3.6.3.7 - Revestimentos

A pintura deverá ser adequada para aplicação em equipamentos e/ou componentes confeccionados em aço carbono ou ferro fundido novos e sujeitos à imersão em água potável ou umidade frequente.

É recomendado revestimento interno e externo em FBE, conforme:

- DIN 30677 “*Corrosion Protection of Buried Valves; Coating for Normal Requirement*” (Proteção Contra Corrosão para Válvulas), em sua versão mais atual;

As cores de acabamento devem respeitar as diretrizes da CONTRATANTE.

3.6.4 - Informações Requeridas com a Proposta**3.6.4.1 - Válvulas de Ar Combinadas**

- Catálogos com as dimensões e especificações gerais;
- As propriedades químicas e mecânicas dos materiais empregados, as dimensões e tolerâncias e, as normas técnicas a serem utilizadas no controle da matéria prima e no processo de fabricação;
- Peso das válvulas quebra vácuo;
- O período de garantia oferecido ao equipamento.

No caso da impossibilidade de atender determinados detalhes, devido às técnicas de fabricação, o PROPONENTE deverá descrever detalhadamente na proposta, os aspectos em desacordo com o especificado.

3.6.4.2 - Peças de Reposição

Deverá ser fornecida juntamente com a proposta, uma lista de peças de reposição recomendadas para a manutenção normal e reparações menores, para um período de 5 (cinco) anos, com os correspondentes preços.

3.6.4.3 - Controle de Qualidade

Na fase de apresentação da proposta técnica, o PROPONENTE deve apresentar um dossiê com a descrição de seu controle de qualidade.

O dossiê deve descrever procedimentos que garantam a aplicação de técnicas adequadas na construção dos equipamentos e que assegurem que o produto esteja de acordo com as condições estabelecidas nesta especificação.

A PROPONENTE deve mencionar o controle de qualidade no recebimento de serviços e materiais dos seus fornecedores. Deve ainda informar como são tratadas as discrepâncias.

3.6.5 - Fabricação e Inspeções

3.6.5.1 - Condições de Fabricação

Os equipamentos estarão liberados para fabricação somente quando os desenhos de projeto forem aprovados. No entanto, quando houver comentários, os mesmos deverão ser obrigatoriamente atendidos. Os desenhos não aprovados deverão ser reapresentados e os equipamentos não estarão liberados para fabricação.

3.6.5.2 - Inspeções

A CONTRATADA deve permitir livre acesso da FISCALIZAÇÃO a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas a este fornecimento, inclusive armazenagem.

Se no equipamento e material forem constatadas falhas durante os ensaios, não se eximirá a CONTRATADA da responsabilidade em fornecer o mesmo.

3.6.6 - Entrega

3.6.6.1 - Logística

Os equipamentos devem ser transportados pela CONTRATADA e entregues no endereço definido pela CONTRATANTE.

O seguro do transporte é de responsabilidade da CONTRATADA.

3.6.6.2 - Prazo

Deve ser mencionado na proposta o prazo de entrega (em dias), atendendo cronograma definido pela CONTRATANTE.

Se a CONTRATADA não cumprir com a data da entrega, estará sujeita as penalidades aplicáveis no caso.

3.6.7 - Instalação e Aceitação**3.6.7.1 - Instalação**

A CONTRATADA deve acompanhar a instalação sem qualquer ônus adicional e conforme programação a ser estabelecida pela CONTRATANTE com 15 (quinze) dias de antecedência. O funcionamento do equipamento deverá ter verificado pela CONTRATADA.

O não acompanhamento da instalação do equipamento não isenta a CONTRATADA de qualquer responsabilidade a ela conferida neste fornecimento, conforme esta especificação.

3.6.7.2 - Ferramentas Especiais

A CONTRATADA deverá providenciar e incluir no fornecimento todos os elementos necessários para a instalação na obra, como: anéis de borracha, pastas lubrificantes e acessórios para fixação das flanges (parafusos, porcas, arruelas e guarnições) etc.

Caso os equipamentos necessitem de ferramentas especiais para montagem, manuseio ou manutenção, estas devem fazer parte do fornecimento.

3.6.7.3 - Aceitação

A aceitação final do equipamento está condicionada ao seguinte:

- Instalação concluída;
- Testes de operação aprovados e livres de problemas operacionais de desempenho.

3.6.8 - Garantia

A CONTRATADA deve garantir o perfeito funcionamento dos 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, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

3.7 - JUNTAS DE DESMONTAGEM

Deverão ser empregada junta de desmontagem travada axialmente, com corpo, contra-flange e pistão em ferro fundido nodular ASTM A 536 Gr 65.45.12, com parafusos e porcas em aço carbono galvanizados conforme ASTM A153 (galvanização a fogo) e anel de vedação em borracha, para classe de pressão PN 16, de acordo com a NBR 7675, revestida interna e externamente com pintura de epóxi aplicada por projeção eletrostática com espessura mínima de 150 micra. As juntas deverão trazer marcado no próprio corpo, em alto relevo, no mínimo, o seguinte: Diâmetro Nominal DN; Pressão Nominal PN 16; Designação Padronizada do ferro fundido nodular; Nome ou Marca de identificação do fabricante; identificação de quatro dígitos referente ao mês e ano de fabricação. Demais marcações podem ser feitas em placa de alumínio ou de aço inoxidável, fixada ao corpo de forma segura.

Nota: a classe de pressão deverá ser confirmada por estudo de transientes hidráulicos por ocasião da elaboração do projeto executivo.

3.7.1 - Garantia

A CONTRATADA deve garantir o perfeito funcionamento dos 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, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

3.8 - GUARDA-CORPO

Será empregado guarda-corpo segundo o padrão estabelecido pela Contratante, utilizando-se perfis de PRFV Pultrudado, Ø 50 mm, pintados na cor amarela.

A altura do guarda-corpo deverá ser de 1,20 m, com barra inferior a 0,40 m do piso e a barra intermediária a 0,80 m. O comprimento máximo deverá ser 2,00 m. A fixação será feita por pequenas sapatas de PRFV pultrudado e chumbadores de expansão diâmetro mínimo 10 mm em aço inox AISI 304.

As garantias deverão cobrir quaisquer deficiências do produto, fabricação ou desempenho.

3.9 - GRADE DE PISO

3.9.1 - Moldadas

Deverá ser empregada grade de piso em fibra de vidro, fabricadas com perfis pultrudados no formato “I”, com percentual de fibra de vidro de 65%, o que confere uma maior resistência mecânica em relação as que são produzidas por outros processos.

A altura mínima da grade deverá ser de 50 mm. A superfície deverá ser antiderrapante e a resina deverá ser aditivada com retardante a chamas e com inibidor de raios ultravioleta.

As garantias deverão cobrir quaisquer deficiências do produto, fabricação ou desempenho.

3.9.2 - Injetadas

Deverá ser empregada grade de piso em fibra de vidro, injetadas, leves e de fácil corte que permitam rápida e eficiente montagem no local da obra. As grades deverão ser construídas com 60% de resina e 40% de fibra de vidro com superfície antiderrapante. A resina deverá ser aditivada com retardante a chamas e com inibidor de raios ultravioleta.

As grades injetadas em moldes fechados devem possuir excelente resistência mecânica e são indicadas para a aplicação em ambientes quimicamente agressivos.

As garantias deverão cobrir quaisquer deficiências do produto, fabricação ou desempenho.

3.10 - ESCADA TIPO MARINHEIRO

As escadas tipo marinho com guarda corpo e patamar para descanso montados com grade de piso e apoiado sobre mão francesa com guarda corpo em todo perímetro.

Deverá ser fabricada pelo processo de pultrusão, em resina isoftálica reforçada com fibra de vidro e acabamento com véu de superfície. A superfície deverá ser antiderrapante e a resina deverá ser aditivada com retardante a chamas e com inibidor de raios ultravioleta.

PROESPLAN
Engenharia

A altura do guarda corpo deverá ser de 1,20 m e a distancia recomendada entre os montantes deverá ser de 1,00 m (máxima 1,20 m), a fixação será feita por pequenas sapatas (perfil pultrudado). A cor do guarda corpo deverá ser amarela e a da escada de marinho para a estrutura e grade de piso.

As garantias deverão cobrir quaisquer deficiências do produto, fabricação ou desempenho.