



MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETA 150 m³/ hora

CODEN

NOVA ODESSA - SP



CONTROLE DE REVISÕES

03					
02					
01					
00	Emissão inicial	N.C.Jr.	L.M.G.	L.A.F.	17/10/2016
Rev.	Descrição	Elaborado por	Verificado por	Aprovado por	Data



INDICE

1.	DIMENSIONAMENTO ETA 150 m ³ / hora	4
2.	LISTA DE EQUIPAMENTOS DA ETA	10
3.	MATERIAIS DE FABRICAÇÃO DA ETA	12
4.	ACABAMENTO SUPERFICIAL DA ETA	12
5.	PAINEL ELÉTRICO	13



1. DIMENSIONAMENTO ETA 150 m³/ hora

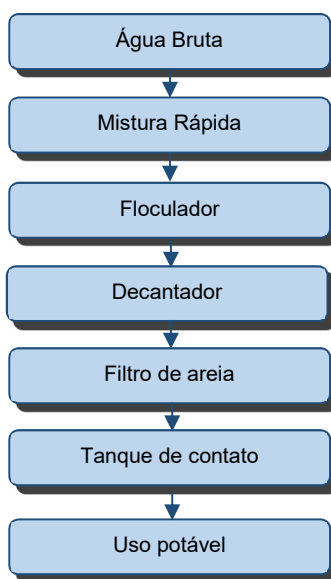
1.1. Princípio de Funcionamento

- 1.1.1. Pré-cloração;
- 1.1.2. Correção de pH da água bruta;
- 1.1.3. Adição de coagulante;
- 1.1.4. Adição de carvão ativo pulverizado;
- 1.1.5. Mistura rápida;
- 1.1.6. Adição de auxiliar de floculação;
- 1.1.7. Decantação de flocos formados;
- 1.1.8. Eliminação contínua dos flocos formados;
- 1.1.9. Filtração da água clarificada.
- 1.1.10. Desinfecção e adição de flúor na água tratada.

1.2. Capacidade de Tratamento

$$Q = 41,70 \text{ l/s} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.3. Fluxograma do Tratamento



1.4. Descrição das Unidades do Sistema de Tratamento

1.4.1. Misturador rápido tipo calha Parshall

No misturador rápido ocorre a coagulação e a indicação de vazão. É constituído de um canal aberto dotado de uma calha Parshall, de modo a se obter altos gradientes de velocidade para a dispersão dos reagentes na água bruta. Nesta unidade será dosado o coagulante (PAC).

1.4.2. Floculadores

São quatro câmaras de floculação, dotadas de agitadores lentos, onde a água já floculada recebe um auxiliar de floculação, fazendo com que o floco atinja o peso e tamanho adequado à decantação. Também são dotados de um dreno de fundo.



1.4.3. Decantador lamelar

São duas câmaras onde ocorre a decantação acelerada da água floculada. A parte inferior da câmara é inclinada para facilitar a decantação, e nela são instalados os difusores da água floculada e os dispositivos de coleta e drenagem dos lodos.

Na parte superior da câmara estão instalados os módulos aceleradores de decantação, que têm por função reduzir a velocidade da água, e a calha de água decantada, responsável pela transferência desta para o sistema de filtração.

1.4.4. Filtro de areia

Dotado de duas câmaras de filtração com fundo falso, leito filtrante, calha coletora de água filtrada, tubulação coletora de lavagem, válvulas para as operações de funcionamento normal, retrolavagem e esgotamento total.

O tipo de filtração utilizada é a filtração descendente a taxas declinantes.

Elementos internos:

O fundo falso deverá ser dotado de crepinas de polipropileno com ranhura de 0,3 mm e vazão para possibilitar a lavagem dos filtros com água. As crepinas terão a função de suportar o leito filtrante, coletar a água filtrada e distribuir o ar e a água de retrolavagem.

1.5. Dimensionamento das etapas de tratamento

1.5.1. Misturador rápido (Medidor Parshall) 9"

1.5.1.1. Cálculo da Altura de água na seção de medição;

$$H_o = k.Q^n$$

$$K = 1,486$$

$$Q = 0,0417 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$N = 0,633$$

$$H_o = 1,486. 0,0417^{0,633}$$

$$H_o = 0,1989 \text{ m}$$

1.5.1.2. Cálculo da largura da calha na seção de medição;

$$D' = 2/3(D-W) + W$$

$$D' = 2/3 (0,575 - 0,229) + 0,229$$

$$D' = 0,4597$$

1.5.1.3. Cálculo da velocidade na seção de medição

$$V_o = Q/D'.H_o$$

$$V_o = 0,0417/0,4597.0,1989$$

$$V_o = 0,46 \text{ m/s}$$

1.5.1.4. Cálculo da vazão específica na garganta da Parshall

$$q = Q/W$$

$$q = 0,0417/0,229$$



$$q = 0,1821 \text{ m}^3/\text{s.m}$$

1.5.1.5. Velocidade antes do ressalto

$$V1 = 2 \sqrt{2g.Eo/3} \cdot \cos \phi/3$$

$$V1 = 2 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,3235/3} \times \cos 125,186/3$$

$$V1 = 2,1710 \text{ m/s}$$

1.5.1.6. Cálculo da altura de água antes do ressalto

$$h1 = q/V1$$

$$h1 = 0,1821/2,1710$$

$$h1 = 0,0839 \text{ m}$$

1.5.1.7. Cálculo do Número de Froude

$$F1 = V1 / \sqrt{g \cdot h1}$$

$$F1 = 2,1710 / \sqrt{9,81 \times 0,0839}$$

$$F1 = 2,3933$$

1.5.1.8. Cálculo da altura do ressalto

$$h2 = h1/2 (\sqrt{1 + 8 F1^2} - 1)$$

$$h2 = 0,0839/2 (\sqrt{1 + 8 \cdot 2,3933^2} - 1)$$

$$h2 = 0,2450 \text{ m}$$

1.5.1.9. Cálculo da velocidade do ressalto

$$V2 = q/h2$$

$$V2 = 0,1821/0,2810$$

$$V2 = 0,7431 \text{ m/s}$$

1.5.1.10. Cálculo da perda de carga no ressalto

$$hp = (h2-h1)^3/4 h1 \cdot h2$$

$$hp = (0,2810 - 0,0687)^3/4 \cdot 0,0687 \cdot 0,2810$$

$$hp = 0,051 \text{ m}$$

1.5.1.11. Cálculo da Extensão do ressalto

$$L = 6 (h2-h1)$$

$$L = 0,967 \text{ m}$$

1.5.1.12. 1.5.1.12 Cálculo do tempo de mistura

$$T = 2 L/V1 + V2$$

$$T = 2 \times 0,967/2,91$$

$$T = 0,664 \text{ s}$$



1.5.1.13. 1.5.1.13 Cálculo do gradiente de Velocidade

$$G = \sqrt{1000/1,17 \times 10^{-4} \cdot 0,051/0,664}$$

$$G = 810,23 \text{ s}^{-1}$$

1.5.2. Floculadores

1.5.2.1. Dados considerados

Q alimentação= 150,00 m³/h

Tempo de retenção total (TR)= 30,00 a 40,00 min

1.5.2.2. Cálculo do volume do Floculador:

$$V = Q \cdot TR = 150,00 \cdot 40/60$$

$$V = 100,00 \text{ m}^3$$

Altura útil adotada= 3,75/3,6 m

1.5.2.3. Cálculo da área do sistema de Floculação:

$$A = V/h$$

$$A = 26,7 \text{ m}^2$$

Número de câmaras = 04(quatro)

Dimensões de cada câmara:

Largura = 3,50 m

Comprimento = 3,50 m

Altura = 3,75 m.

1.5.2.4. Cálculo da potência do Floculador 01

$$P = \frac{1}{2} \cdot C_d \cdot A_p \cdot \rho \cdot V_p^3$$

$$P = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 2,0 \cdot 1000 \cdot 1,0^3$$

$$P = 1800 \text{ watts}$$

$$P = 2,50 \text{ cv}$$

1.5.2.5. Cálculo da Rotação do Floculador 01

$$G = \sqrt{P/(\mu \cdot V)}$$

$$G = \sqrt{1800/(0,0013 \cdot 45)}$$

$$G = 175,4 \text{ seg}^{-1}$$

$$G = 2,92 \text{ rpm}$$

1.5.2.6. Cálculo da potência do Floculador 02

$$P = \frac{1}{2} \cdot C_d \cdot A_p \cdot \rho \cdot V_p^3$$

$$P = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 2,0 \cdot 1000 \cdot 0,85^3$$

$$P = 1105 \text{ watts}$$

$$P = 1,50 \text{ cv}$$



1.5.2.7. Cálculo da Rotação do Floculador 02

$$G = \sqrt{VP/(\mu * V)}$$

$$G = \sqrt{1105/(0,0013 * 45)}$$

$$G = 137,4 \text{ seg}^{-1}$$

$$G = 2,29 \text{ rpm}$$

1.5.2.8. Cálculo da potência do Floculador 03

$$P = \frac{1}{2} * Cd * Ap * p * Vp^3$$

$$P = \frac{1}{2} * 1,8 * 2,0 * 1000 * 0,75^3$$

$$P = 759 \text{ watts}$$

$$P = 1,00 \text{ Cv}$$

1.5.2.9. Cálculo da Rotação do Floculador 03

$$G = \sqrt{VP/(\mu * V)}$$

$$G = \sqrt{759/(0,0013 * 45)}$$

$$G = 113,9 \text{ seg}^{-1}$$

$$G = 1,9 \text{ rpm}$$

1.5.2.10. Cálculo da potência do Floculador 04

$$P = \frac{1}{2} * Cd * Ap * p * Vp^3$$

$$P = \frac{1}{2} * 1,8 * 2,0 * 1000 * 0,65^3$$

$$P = 494 \text{ watts}$$

$$P = 0,67 \text{ Cv}$$

1.5.2.11. Cálculo da Rotação do Floculador 04

$$G = \sqrt{VP/(\mu * V)}$$

$$G = \sqrt{494/(0,0013 * 45)}$$

$$G = 91,9 \text{ seg}^{-1}$$

$$G = 1,53 \text{ rpm}$$

1.5.3. Decantador

1.5.3.1. Dados considerados

$$Q \text{ Alimentação} = 150 \text{ m}^3/\text{h} - 3.600 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$\text{Taxa de Aplicação Superficial: } 140 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dia}$$

1.5.3.2. Cálculo da área do decantador

$$A = Q/TAS$$

$$A = 3.600/140$$

$$A = 25,71 \text{ m}^2$$



1.5.3.3. Dimensões adotadas

Adotam-se dois decantadores em paralelo, de formato retangular, com:

Largura útil = 3.5 m

Comprimento = 7.0 m

Área útil efetiva = 24.5 m² por decantador

1.5.3.4. Elemento de Distribuição de Água Floculada

p/ comprimento decantador = 7.00 m

Canal de formato retangular com:

Altura = 0.32m

Largura = 0.40 m

Adota-se número de aberturas = 12 aberturas

Portanto: 6 aberturas de cada lado p/ Módulos de Decantação

distância entre aberturas = 1.19 m

1.5.3.5. Poços de Armazenamento de Lodo

Número de fileiras de poços pela largura do decantador = 2

Número de fileiras de poços pelo comprimento do decantador = 2

Dimensões finais de cada poço:

comprimento = 3.50 m

largura = 3.50 m

altura = 1.75 m

Total de 2 poços de lodo por decantador

1.5.4. Filtro de areia

1.5.4.1. Dados considerados

Q Alimentação=150 m³/h – 3.600 m³/dia

Área total do filtro= 11,90 m²

taxa de filtração = 150 m³/m² x dia

Área total = 24.0 m²

1.5.4.2. Cálculo da Taxa de filtração (Tf)

Tf = Q/A

Tf= 12,5 m³/m²/hora

Quantidade de câmaras= 02 (dois)

Taxa de retrolavagem adotada = 36 m³/m²/hora = 0,60 m/min

1.5.4.3. Dimensões do filtro

Adotam-se 2 filtros em paralelo:

A cada filtro = 12 m²

Comprimento = 3.40 m



Largura = 3.50 m
Altura útil = 3,25 m
Fundo falso com difusores.
Altura do fundo falso = 0.6 m
Espessura da camada suporte = 0.7 m
Espessura da camada filtrante = 1.0 m
Lâmina de água sobre o leito filtrante = 2.0,5 m
Borda livre = 0.5 m
Altura total = 4.20 m

1.5.4.4. Quantitativos para distribuição de fundo e camadas suporte e filtrante

A filtração = 24 m^2
Quantidade de difusores = 1012 peças
Espessura da camada de pedregulho = 0.3 m
Espessura da camada de areia = 0.3 m
Espessura da camada de antracito = 0.4 m
Volume de pedregulho = 7.9 m^3
Volume de areia = 8 m^3
Volume de antracito = 11 m^3
Adota-se folga de 10 %

1.5.4.5. Sistema de Lavagem a Contracorrente

Adota-se lavagem com água
Lavagem com água:
Taxa de retrolavagem: $800 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$
 Q Retrolavagem = $6.7 \text{ m}^3/\text{min}$ ou 112 L/s
Adota-se tempo máximo de lavagem = 12 min
 V água filtrada necessário = $80,4 \text{ m}^3$

1.5.5. Pós Cloração

A dosagem de hipoclorito na pós cloração será em torno de 5 ppm ou 5 g/m^3 visando manter o residual de cloro em torno de 1,5 a 2,0 ppm. Esta dosagem será efetuada através de bomba dosadora eletromagnética.

1.6. Área total necessária

Comprimento total = 19,30 m
Largura total = 7,60 m

2. LISTA DE EQUIPAMENTOS DA ETA

2.1. Bomba Dosadora

Tipo..... = Helicoidal ou diafragma
Capacidade por cabeçote..... = 0 à 250 l/h

Potência.....	= 1,00 cv
Quantidade.....	= 04 (quatro) – (02 reserva)
Finalidade.....	= bombeamento de produtos químicos

2.2. Bomba Dosadora

Tipo.....	= Eletromagnética
Número de cabeçotes.....	= 01 (um)
Capacidade por cabeçote.....	= 0 à 50 L/h
Quantidade.....	= 08 (oito) – (04 reserva)
Finalidade.....	= bombeamento de produtos químicos

2.3. Agitadores

Tipo.....	= misturador lento
Potência.....	= 1,50 Cv
Rotação.....	= 85 rpm
Quantidade.....	= 03 (três)
Finalidade.....	= preparação de produtos

2.4. Tanques

Tipo.....	= cilíndrico
Material.....	= polietileno ou polipropileno
Capacidade.....	= 500L, 1500L, 1500L (com misturador), 5000L
Quantidade.....	= 02, 03, 03, 01, respectivamente
Finalidade.....	= preparação de produtos químicos

2.5. Calha Parshall

Modelo.....	= Calha Parshall 9"
Capacidade.....	= 150 m ³ /h
Quantidade.....	= 01 (uma)

2.6. Agitador lento para floculador 01/02/03/04

Tipo.....	= mecanico vertical com paletas
Potência.....	= 2,50 Cv
Rotações.....	= 1,4 à 4,3 rpm (com inversor de frequência)
Quantidade.....	= 04 (quatro)

2.7. Bomba Centrifuga

Tipo.....	= horizontal
Capacidade.....	= 270 m ³ /h
Potência.....	= 40 Cv
Quantidade.....	= 02 (duas)
Finalidade.....	= retro lavagem dos filtros

2.8. Bomba Centrífuga

Tipo.....	= horizontal
Capacidade.....	= 90 m ³ /h
Potência.....	= 10 Cv
Quantidade.....	= 02 (duas)
Finalidade.....	= retorno água de reuso para ETA

3. MATERIAIS DE FABRICAÇÃO DA ETA

3.1. Estrutura e tanques

Os tanques de floculação, decantação e filtros , deverão ser construídos em concreto armado fck=25 MPa. Todas as estruturas de guarda corpos e passarelas deverão ser fabricadas em aço carbono SAE 1020.

4. ACABAMENTO SUPERFICIAL DA ETA

4.1. Pinturas externas das Superfícies de Aço Carbono

4.1.1. Jateamento: Abrasivo ao Metal Branco, padrão visual Sa3.

4.1.2. Primer: Uma demão de 40 micras de fundo shop primer de zinco.

4.1.3. Acabamento: Uma demão de no mínimo 125 micras de epóxi e uma demão de no mínimo 75 micras de tinta a base de poliuretano.

4.2. Superfícies internas em concreto da ETA:

Preparo da superfície: o concreto deverá estar plenamente curado evitando a saponificação, calcinação e descascamento da pintura em curto espaço de tempo. O concreto deve estar limpo, seco, isento de pó, sujeira, óleo e agentes desmoldantes. Jateamento abrasivo nas superfícies visando promover a rugosidade necessária para a aderência do produto.

Impermeabilização através da aplicação de poliuretano elastomérico, utilizando a técnica “wet on wet” com incorporação de tecido geotêxtil e aplicação por meio de equipamento airless, sendo:

Tecido geotêxtil: 100% polipropileno não trançado, gramatura 250-350;

Poliuretano elastomérico bi componente em uma única demão totalizando 5 milímetros.

4.3. Superfícies externas em concreto da ETA:

Preparo da superfície: o concreto deverá estar plenamente curado evitando a saponificação, calcinação e descascamento da pintura em curto espaço de tempo. O concreto deve estar limpo, seco, isento de pó, sujeira, óleo e agentes desmoldantes. Promover o lixamento da superfície com posterior limpeza da poeira através de escovamento e aplicação de massa acrílica. Acabamento: aplicar duas demãos de látex acrílico.



5. PAINEL ELÉTRICO

Deverá ser executado de acordo com a NR 10.

Painel deverá ter medidas suficientes a fim de possibilitar uma expansão de no mínimo 50%. Deverá ser executado em chapa de aço carbono dobradas e parafusadas formando um armário. A pintura deverá ser a pó eletrostático. Barra de proteção e terra na parte frontal inferior. Acesso aos componentes será frontal. O barramento dos bornes de ligação deverá ficar na parte inferior do painel, inclusive os bornes de terra.

Componentes mínimos do painel:

- 5.1.** Chave geral;
- 5.2.** Disjuntor motores para todos os motores independente da potência;
- 5.3.** Contatores;
- 5.4.** Reles para todos os comandos;
- 5.5.** Barramentos de bornes inclusive para os bornes de terra;
- 5.6.** Botões para os comandos liga-desliga;
- 5.7.** Inversor de frequência para potências acima de 10 Cv;
- 5.8.** Inversor de frequência em todos os acionamentos relativos a agitadores e misturadores (Floculador Mecânico e Misturador de Produtos Químicos).