



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência Regional Metropolitana
Gerência Operacional - GOPS

SISTEMA DE DESÁGUE E TRATAMENTO DE
EFLUENTES DA
ETA ZIMBROS – BOMBINHAS

Memorial Descritivo e de Cálculo

Sheila K. Kusterko
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Janeiro de 2015



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência Regional Metropolitana
Gerência Operacional - GOPS

Sumário

1. Introdução.....	3
2. Concepção do sistema	3
3. Dimensionamento das unidades	4
Tanque de recepção de água de lavagem de filtros	4
Adensador	5
Unidade de desaguamento	6
4. Referências	6
5. Anexos.....	6

Handwritten signature



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência Regional Metropolitana
Gerência Operacional - GOPS

Sistema de Deságue e Tratamento de Efluentes da ETA Zimbros - Bombinhas

1. Introdução

O município de Bombinhas é abastecido na maior parte pela Estação de Tratamento de Água de Porto Belo. Uma pequena parte vem de uma captação e tratamento situado no bairro de Zimbros, município de Bombinhas, com capacidade atual máxima de tratamento de 25 L/s.

A ETA Zimbros abastece parte dos bairros de Bombinhas, principalmente Zimbros, Morrinhos, Sertãozinho, Canto Grande, Mariscal e Conceição. Em virtude da maior demanda em alta temporada esta Estação acaba por atender aos demais bairros de Bombinhas, reduzindo o atendimento aos bairros originais.

O processo de tratamento da ETA Zimbros até final de 2014 era de filtração direta, sendo que o sistema sofria grande impacto quando de eventos de chuvas, devido à alteração de cor e turbidez da água bruta, prejudicando o tratamento e o abastecimento de água à população.

Por tais motivos, a Prefeitura Municipal de Bombinhas solicitou à FUNASA, através da carta consulta SC0504138484, recursos para ampliação da barragem de captação e substituição da ETA Zimbros por outra de maior capacidade e processo de tratamento de ciclo completo. O município foi contemplado com o recurso de R\$1.245.316,13 para realização destas duas etapas.

Considerando que o valor solicitado e aprovado pela FUNASA não seria suficiente para executar a barragem e adquirir uma ETA na especificação necessária, ficou acordado que a CASAN deveria providenciar o tratamento dos efluentes da estação. Sendo assim, o objetivo deste memorial é de levantar alternativa técnica viável para deságue dos efluentes da nova estação de tratamento de água de Zimbros.

Este memorial apresenta a concepção estudada, além do dimensionamento das unidades de deságue e alternativas para disposição final dos resíduos secos.

2. Concepção do sistema

Um fator limitante para a escolha do método de deságue dos efluentes da ETA Zimbros é área do terreno. Devido ao fato da substituição da ETA ocorrer sem a interrupção da operação da ETA existente, os espaços vazios do terreno foram aproveitados para implantação da nova ETA. Assim, o espaço disponível para instalação das unidades é o local onde se encontram os filtros a serem desativados. Desta forma, deverá ser programada a desativação dos filtros, retirada dos equipamentos e imediata instalação das unidades de deságue.

Outro limitante é a dificuldade de escavações em decorrência da proximidade do mar. Deverão ser utilizadas técnicas que evitem escavações no terreno.

Além disso, considerando a limitação do espaço e a grande demanda de água na localidade foi levantada a possibilidade de se reaproveitar 100% da água de lavagem dos filtros para retornar ao início do tratamento, além do sobrenadante do adensador. Desta forma, apenas o lodo retirado do fundo dos decantadores e floculadores seria desaguado e encaminhado a aterro.

A concepção sugerida é de um tanque de recepção de água de lavagem dos filtros, um adensador para o descarte de fundo de decantadores e floculadores e uma unidade de desaguamento de lodo mecanizada, o que reduziria o espaço necessário à instalação, apesar do consumo de energia. A Figura 1 apresenta o escopo sugerido.

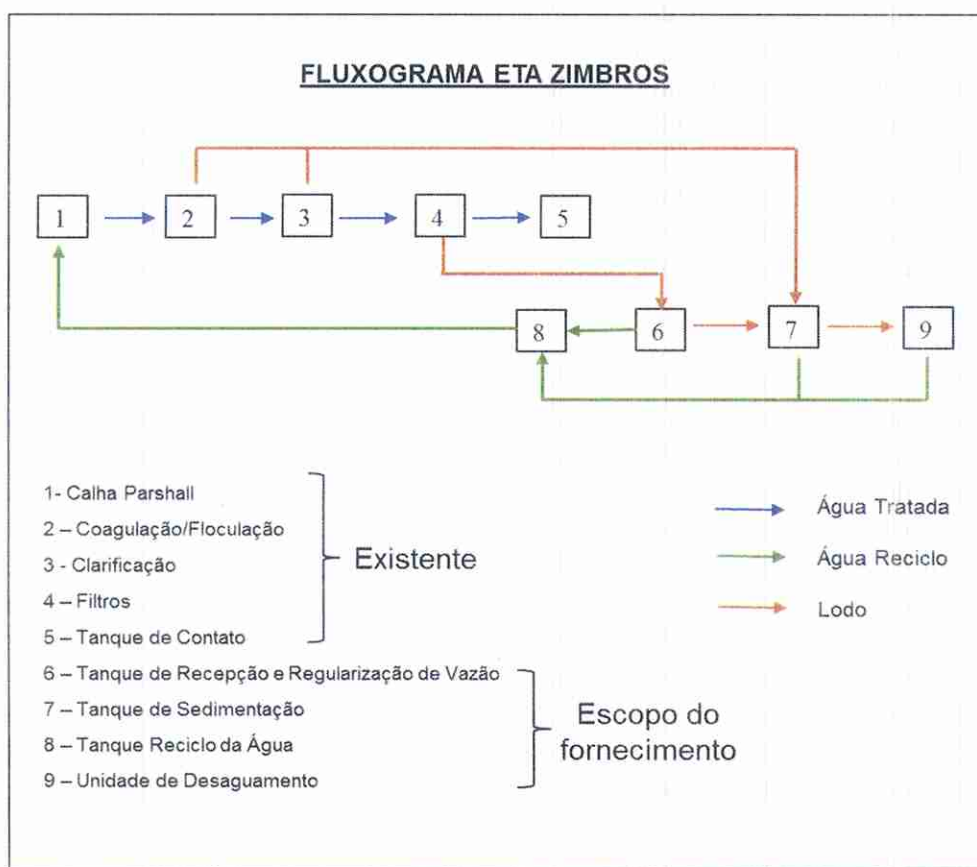


Figura 1: Escopo do sistema de deságue de efluentes

3. Dimensionamento das unidades

Tanque de recepção de água de lavagem de filtros

Será necessária a implantação de um tanque de recepção para possibilitar o retorno da água de lavagem dos filtros e do volume de água sobrenadante do adensador, ou seja, a água que não possui lodo sedimentado e que pode ser retornado ao início da ETA. Será retornado cerca de 95% do volume de água de lavagem dos filtros e cerca de 67% do volume do adensador. O retorno da água do tanque de equalização será realizado por um conjunto moto-bomba.



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência Regional Metropolitana
Gerência Operacional - GOPS

O volume do tanque de equalização foi estimado com base no volume de água de lavagem de 2 filtros (será realizada a lavagem dos 3 filtros uma vez ao dia, ou seja, um filtro a cada 8 horas). O cálculo para o tanque de equalização está apresentado a seguir.

Tempo de lavagem do filtro: $t_{LAV} = 10 \text{ min}$
Vazão de lavagem do filtro: $Q_{LAV} = 210 \text{ m}^3/\text{hora}$

Volume total de lavagem do filtro: $V_{LAV} = Q_{LAV} \times t_{LAV} = 210 \text{ m}^3/\text{h} \times 10 \text{ min} / 60 \text{ min/h}$
 $V_{LAV} = 35 \text{ m}^3 \text{ por filtro}$

Volume sobrenadante adensador: $2/3 \text{ Volume adensador} = 10 \text{ m}^3$

Volume calculado para o tanque de equalização: $V_{TOTAL} = 2 \times V_{LAV} + V_{SOB.AD}$
 $V_{TOTAL} = 80 \text{ m}^3$

Segundo Souza Filho (1998), é essencial que se tenha um tanque de recepção dos resíduos líquidos para promover sua equalização e que possibilite regularizar a vazão de retorno, no máximo igual a 10% da vazão de água bruta. Portanto, foi adotado um conjunto moto-bomba para retorno desta água de lavagem dos filtros capaz de transportar 2,0 L/s (5,00% da vazão de água bruta) para o início da ETA (canal de entrada para a coagulação). Este conjunto moto-bomba transportará o volume máximo do tanque de equalização (80 m³) em, no máximo, 8 horas para o início da ETA.

Adensador

O adensador de lodo receberá apenas o volume de água que contém lodo dos decantadores, fundo dos floculadores, além do fundo do tanque de equalização. O volume de água sobrenadante irá para o tanque de recepção enquanto que o volume de lodo adensado partirá por meio de um conjunto moto-bomba até a unidade de desaguamento.

O volume adensador de lodo foi estimado com base no volume de fundo dos 3 decantadores. Foi adotado um adensador circular com diâmetro de 2,50 metros, altura útil de 3,10 metros (medidos no centro do adensador) e inclinação de fundo de 1%, totalizando um volume útil de 15 m³. O lodo no fundo será encaminhado por bombeamento até a unidade de desaguamento. As especificações destes equipamentos também se encontram em anexo. Considerou-se que será realizada uma descarga de fundo por dia.

Volume de água de 1 tronco de cone:

$$V1 \text{ TRONCO} = \frac{\pi \cdot h}{3} \times (R^2 + R \cdot r + r^2)$$

$$V1 \text{ TRONCO} = \frac{\pi \cdot 1,5}{3} \times (1,60^2 + 1,60 \cdot 0,34 + 0,34^2)$$

$$V1 \text{ TRONCO} \approx 5,00 \text{ m}^3$$



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência Regional Metropolitana
Gerência Operacional - GOPS

Será considerado ainda um volume para descarga de fundo de flocculadores. Desta forma, o volume do adensador será de 20 m³.

Unidade de desaguamento

Diante das limitações de área, foi obrigatória a adoção de sistema mecanizado, permitindo a eficiência desejada com menor espaço possível. Além da questão do espaço, outras duas situações foram somadas a este caso:

- A proximidade com residências, o que requer um equipamento com menor geração de ruído possível;
- Baixo consumo de energia, devido ao fato da localidade estar em ponto final de abastecimento.

Após consulta a empresas e bibliografia especializadas, percebeu-se que a maioria das tecnologias para desaguamento mecanizado é fabricada para maiores vazões. Sendo assim, encontraram-se dois tipos de equipamentos que atendem aos requisitos acima descritos: filtros prensas e centrífugas decanter.

O equipamento terá capacidade para desidratação de lodo com uma vazão de 5 m³/dia, contará com a utilização de conjunto de preparo e dosagem de polímero e será locada em uma estrutura ao da Casa de Química da ETA. Também contará com um sistema de drenagem e caçamba para o armazenamento do lodo desaguado. A especificação do filtro prensa está apresentada em anexo.

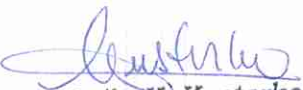
4. Referências

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A.; VOLTAN, P. E. Métodos e técnicas de tratamento e disposição dos resíduos gerados em estações de tratamento de água. LDiBe Editora, São Carlos, 2012.

SOUZA FILHO, A.G. **Caracterização e clarificação por sedimentação da água de lavagem dos filtros rápidos de estação de tratamento de água que utiliza cloreto férrico como coagulante primário.** São Carlos. 245p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo (USP). 1998.

5. Anexos

- Especificação Técnica;
- Planta de locação;
- Formação de Preço (ver Especificação Técnica, item 16);
- Cronograma físico-financeiro;
- ART;
- Licença Ambiental.


Sheila K. Kusterko
Eng^a Sanitarista
CREA/SC 096.059-2

SRM
Rua XV de Novembro N° 230 – Balneário Estreito – Florianópolis – SC
CGC: 82.508.433/0004-60
PABX GERAL: (048) 2215700 – FAX GERAL: (048) 221-5871
CEP: 88.075-220

