



Universidade de Aveiro
Ano 2016

Departamento de Ambiente e Ordenamento

**CECILIA MARIA
NOGUEIRA DA
COSTA SANTOS**

**RELATÓRIO DETALHADO DE ATIVIDADE
PROFISSIONAL
ESTUDO DE CASO – ETAR DE FARO-OLHÃO**

Relatório profissional apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, realizado sob a orientação científica da Doutora Maria Isabel Aparício Paulo Fernandes Capela, Professora Associada do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro.

o júri

presidente

Professora Doutora Ana Isabel Couto Neto da Silva Miranda
Professora Catedrática, Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro

vogal
Arguente Principal

Engenheiro Fausto Manuel Melo de Oliveira,
Especialista, Águas do Vouga – Exploração e Gestão do Sistema Regional do Carvoeiro, S.A.

vogal
Orientador

Professora Doutora Maria Isabel Aparício Paulo Fernandes Capela,
Professora Associada, Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho às minhas filhas, sempre compreensivas pelo tempo que não brinquei com elas para me dedicar ao meu trabalho, e a toda à equipa da Efacec, pela colaboração, profissionalismo e boa disposição, à qual devo em grande parte a minha experiência e percurso profissional.

palavras-chave

ETAR, membranas para tratamento de água, reutilização, MBR, SBR, custos de operação

resumo

O presente trabalho propõe-se apresentar o percurso profissional, na área de engenharia do ambiente, desde a conclusão da licenciatura até ao presente, com destaque para os projetos mais importantes desenvolvidos durante este período. Como estudo de caso, é apresentado o projeto desenvolvido para o tratamento de águas residuais de Faro-Olhão, incluindo a análise comparativa de duas soluções alternativas de tratamento por “SBR” e “MBR”.

Key-words

WWTP, membranes for water treatment, reuse, MBR, SBR, operation costs

abstract

The aim of this report is to present the professional activity, developed since my graduation until the present, detailing some of the most important projects in the field of environmental engineering. It includes a case study for the waste water treatment plant of Faro - Olhão, with a comparative analysis between two alternative treatment solutions "SBR" and "MBR"

.

INDICE GERAL

1. Introdução.....	1
2. Percurso profissional.....	2
2.1 . Sumário.....	2
2.2 . OMS – Tratamento de Aguas, Lda.	2
2.2.1. Apresentação da Empresa	2
2.2.2. Percurso Profissional.....	3
2.3 Grupo Efacec	7
2.3.1 Apresentação da Empresa	7
2.3.2 Percurso Profissional.....	10
3. Projetos mais relevantes	15
3.1 Projetos Nacionais.....	15
3.2 Projetos Internacionais	17
4. Apresentação de um Estudo de Caso	21
4.1 Enquadramento	21
4.2 Dados de Base.....	22
4.2.1 Características da afluência de águas residuais brutas.....	22
4.2.2 Objetivos de qualidade.....	24
4.3 Solução SBR	26
4.3.1 Descrição e Justificação da Solução	26
4.3.2 Descrição Detalhada do Esquema de Tratamento.....	34
4.3.3 Dimensionamento Processual do Esquema de Tratamento	61
4.3.4 Equipamento	62
4.4 Solução MBR	62
4.4.1 Introdução.....	62
4.4.2 Classificação das membranas.....	62
4.4.3 Bioreatores de Membranas (MBR).....	64

4.4.4	Descrição e Justificação da Solução	65
4.4.5	Descrição Detalhada do Esquema de Tratamento.....	70
4.4.6	Dimensionamento Processual do Esquema de Tratamento	81
4.4.7	Equipamento	81
4.5	Comparação das Soluções	81
4.5.1	Qualidade da água tratada e fiabilidade do tratamento.....	81
4.5.2	Custos de Investimento.....	82
4.5.3	Custos de Exploração.....	83
4.6	Conclusão	85
5.	Conhecimentos complementares obtidos a partir de Formação Profissional	86
6.	Conclusões	88
7.	Referências Bibliográficas	89
8.	Anexos.....	90

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática do sistema BETA, OMS	4
Figura 2 - Representação esquemática do sistema de AREJAMENTO DIAGONAL, OMS	4
Figura 3 -Foto da ETAR da Vagueira, projeto da responsabilidade da OMS	5
Figura 4- Representação esquemática do sistema ECOTANQUE, OMS	6
Figura 5 – Organização do grupo Efacec (2015).....	7
Figura 6 – Mercados Efacec (2015)	8
Figura 7 - ETAR Norte de Leiria, SIMLIS	15
Figura 8 –ETA da Boavista, Aguas do Mondego.....	16
Figura 9 – ETAR do Ave, Aguas do Ave.....	17
Figura 10 – ETARs de Vallée du Souf, ONA, Argélia	18
Figura 11 – ETA de Umbeluzi, FIPAG, Maputo.....	19
Figura 12 – ETA de Ait Massaoud, ONEE, Marrocos	20
Figura 13 – Projeto da ETAR de Bou Ismail, ONA, Argélia	20
Figura 14 – Localização da ETAR de Faro Nascente/ nova ETAR de Faro-Olhão	22
Figura 15 – Gráfico de Equalização de Caudais –ano 2045, tempo húmido	40
Figura 16 – Gráfico exemplificativo da homogeneização de cloretos no tanque de equalização.....	40
Figura 17 – Ciclos do SBR.....	44
Figura 19 - Classificação das membranas quanto à dimensão do poro	63
Figura 20 – ETAR Convencional versus tecnologia MBR.....	64
Figura 21 – Fibra de ultra-filtração com fluxo de filtração <i>outside-in</i>	66
Figura 22 – Cassete de membranas de UF para instalação submersa	70

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação de critérios de avaliação de propostas por mercado.....	12
Tabela 2 - Dados de Base da ETAR de Faro-Olhão.....	23
Tabela 3 - Características dos afluentes provenientes das fossas sépticas.....	23
Tabela 4 - Concentração de cloretos afluente á ETAR.....	24
Tabela 5 - Capitações de resíduos sólidos e areias.....	24
Tabela 6 - Objetivos de Tratamento definidos para a ETAR.....	25
Tabela 7 - Valores exigidos à saída do sistema de desodorização.....	26
Tabela 8 - Critérios de dimensionamento do SBR.....	44
Tabela 9 - Critérios de dimensionamento do sistema de arejamento SBR.....	48
Tabela 10 - Qualidade do efluente tratado num sistema MBR.....	65
Tabela 11 - Critérios de dimensionamento do MBR.....	73
Tabela 12 - Critérios de dimensionamento do sistema de arejamento MBR.....	76
Tabela 13 - Comparação da qualidade da água tratada.....	82
Tabela 14 - Custo dos reagentes considerado para a determinação dos custos de exploração.....	84
Tabela 15 - Comparação dos principais dados de processo.....	84

1. Introdução

O presente relatório apresenta uma descrição do meu percurso profissional desde a conclusão da Licenciatura em Engenharia do Ambiente, em 1995, até à presente data. Com este relatório é ainda apresentado um estudo/projeto no domínio da engenharia do ambiente, característico da atividade que tenho vindo a desenvolver ao longo dos últimos anos, permitindo uma avaliação mais detalhada da minha experiência profissional. O objetivo deste relatório é a substituição da Dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente, para Licenciados Pré-Bolonha com mais de 5 anos de experiência profissional.

Em termos de habilitações profissionais, sou membro sénior da Ordem dos Engenheiros com Cédula Profissional n.º 37 145 do Colégio de Engenharia do Ambiente e formadora, com Certificado de Aptidão Profissional n.º EDP 824/98 DC.

A estrutura deste relatório inclui:

- O primeiro capítulo de introdução;
- O segundo capítulo que tem por objetivo apresentar uma breve descrição das empresas em que colaborei e do percurso profissional desenvolvido em cada uma dessas empresas;
- No terceiro capítulo são detalhados alguns dos projetos mais relevantes desenvolvidos ao longo dos últimos anos;
- O quarto capítulo, com apresentação de um Estudo de Caso, nomeadamente um projeto apresentado para o tratamento de efluentes urbanos de Faro-Olhão, no Algarve;
- O quinto capítulo apresenta os conhecimentos complementares obtidos a partir de Formação Profissional;
- As conclusões são apresentadas no sexto capítulo e as referências bibliográficas no sétimo capítulo.

Em anexo são apresentados alguns elementos caracterizadores do projeto em questão, nomeadamente: Dimensionamento, Listas de Equipamento Detalhadas, Custos de Construção e Custos de Exploração das duas soluções de tratamento estudadas, assim Implantações Gerais das Soluções e respetivos Diagramas de Processo.

2. Percurso profissional

2.1. Sumário

Neste primeiro capítulo é realizada uma breve apresentação das principais empresas onde exerci a minha atividade profissional, com uma descrição das funções assumidas e do trabalho desenvolvido em cada uma delas.

Assim, e após um curto estágio na Associação de Municípios do Carvoeiro, integrei durante três anos, de Junho de 1996 a Junho de 1999, a equipa de engenharia da **OMS - Tratamento de Águas**. A minha atividade profissional nesta empresa, como engenheira de processo, incidiu essencialmente na área do projeto e exploração de sistemas de tratamento de águas.

Posteriormente, em Junho de 1999, ingressei no grupo **Efacec**, onde fui responsável pela elaboração de projetos e propostas para a construção de Estações de Tratamento de Água (ETA), Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), Estações Elevatórias, Sistemas de Rega (Captação, Filtração e Hidrantes) e mais tarde pelo desenvolvimento da atividade de engenharia e comercial do departamento internacional de tratamento de águas.

Atualmente assumo as funções de diretora adjunta da Unidade de Ambiente na Efacec Engenharia e Sistemas, com a responsabilidade pelo departamento de engenharia e comercial.

2.2. OMS – Tratamento de Aguas, Lda.

2.2.1. Apresentação da Empresa

A OMS – Tratamento de Águas, Lda. foi criada 1989 em Portugal, sendo especializada no tratamento de águas residuais urbanas e industriais, nas suas vertentes de projeto, construção e exploração.

Trata-se de uma pequena empresa de engenharia e construção, que se destaca pela apresentação de soluções diferentes e inovadoras no mercado do tratamento de águas.

Esta empresa desenvolveu tecnologias próprias, ao nível do tratamento para pequenos aglomerados, privilegiando soluções simples, compactas, sempre que possível pré-fabricadas e de grande fiabilidade.

Dos produtos desenvolvidos pela empresa destacam-se o sistema BETA, KLARCENTER e SIMPLEX, processo de lamas ativadas otimizados em termos de espaço e de custos de operação. Estes produtos, diferenciadores das soluções existentes no mercado, permitiram-lhe uma grande competitividade e implementação em todo o território nacional.

Os custos de exploração neste tipo de instalação eram, já na altura, uma preocupação dos clientes e da empresa, pelo que os sistemas de arejamento eram um foque essencial no desenvolvimento de novos projetos, com destaque para soluções próprias, como o Arejamento Diagonal e o AEROLAK (sistema de lagunagem arejada de baixo consumo energético).

A empresa apresenta ainda uma atividade muito relevante no tratamento de efluentes industriais, não só nos ramos agroalimentar, como na indústria têxtil, vidro, cerâmica, etc. Nesta área a empresa fazia um diagnóstico detalhado de análise do processo industrial, procedia à caracterização do efluente e desenhava a solução de tratamento adaptada a cada caso. O serviço incluía ainda o acompanhamento no arranque, formação dos técnicos do cliente e a possibilidade de operação/manutenção dos sistemas.

2.2.2. Percurso Profissional

Dada a pequena dimensão desta organização, e os poucos recursos humanos disponíveis, o período em que integrei esta empresa foi extremamente rico em termos de crescimento profissional, pois era necessário colaborar em todas as fases e tarefas intrínsecas à atividade da empresa. As minhas funções, como engenheira de processo, versavam essencialmente a elaboração de propostas técnico-comerciais para tratamento de águas residuais mas expandia-se ao apoio técnico na construção das instalações e mais tarde a responsabilidade pela exploração das mesmas.

Esta atividade permitiu consolidar e por em pratica os conhecimentos adquiridos na formação académica. Nesta fase senti a necessidade de aprofundar esses conhecimentos no que respeita ao tratamento de águas, pelo que fiz uma pós-graduação específica neste tema.

Numa pequena equipa, o projeto de cada um de nós é o projeto de todos. A discussão e análise conjunta de qualquer novo desafio era muito produtiva e a troca e partilha de saberes e experiencias permitia o surgimento de soluções interessantes e únicas. Assim, embora tenha participado de um modo geral em todos os trabalhos, apresento aqui alguns dos trabalhos em que assumi um papel mais relevante.

2.2.2.1. Atividades de projeto e desenvolvimento

Esta atividade consistia na conceção e acompanhamento de construção de ETARs para pequenos aglomerados (1000 a 10 000 habitantes), baseados em soluções desenvolvidas pela própria empresa.

O objetivo de cada projeto era desenhar uma solução competitiva mas que simultaneamente garantisse elevada fiabilidade, flexibilidade e facilidade de operação. Nesse sentido eram efetuadas visitas aos terrenos para recolha de informação local (levantamento topográficos, cotas de cheia, acessos e verificação de cadastros); dimensionamento da solução; desenho da solução; consulta ao mercado de fornecedores dos principais equipamentos, elaboração da proposta técnica e financeira; acompanhamento e defesa da solução junto dos clientes e, em caso de sucesso, acompanhamento da construção e da exploração da instalação.

As tecnologias desenvolvidas na empresa eram, sempre que possível, aplicadas aos projetos em curso.

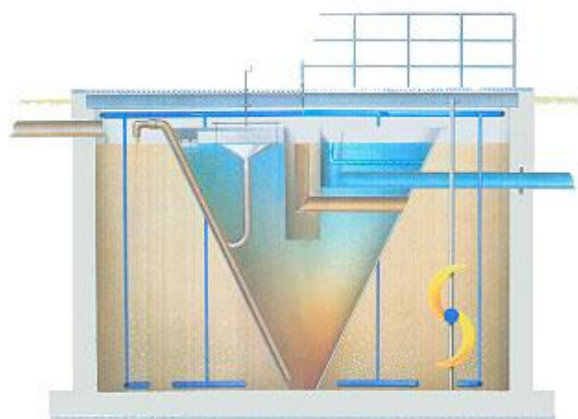


Figura 1 - Representação esquemática do sistema BETA, OMS

No sistema **BETA**, e nas suas variante **KLARCENTER** e **SIMPLEX**, o(s) decantadores pré-fabricados são instalados no interior do próprio reator de lamas ativadas, reduzindo o espaço de implantação, os circuitos hidráulicos de interligação entre os diferentes órgãos de tratamento e eliminando a necessidade de construção de uma estação elevatória de recirculação de lamas. A recirculação é garantida diretamente do decantador através de bombas "air-lift" que utilizam o próprio ar dos sistemas de arejamento.

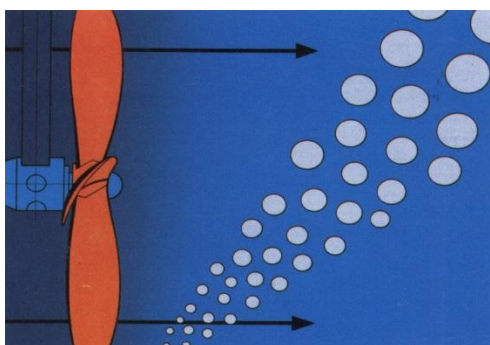


Figura 2 - Representação esquemática do sistema de AREJAMENTO DIAGONAL, OMS

O sistema de arejamento, denominado **AREJAMENTO DIAGONAL**, consiste na conjugação de um ou mais agitadores submersíveis de velocidade lenta com difusores de ar instalados no fundo do tanque. Este sistema permite a independência total entre a agitação e a transferência de oxigênio, com um rendimento de transferência de oxigênio de 3 Kg O₂ /kWh.

Relativamente a esta tecnologia a equipa realizou na altura um estudo com o tema "Otimização de Consumos energéticos em lamas ativadas" apresentado e publicado no "8 Encontro Nacional de Saneamento Básico", decorrido em Barcelos de 17 a 30 de Outubro de 1998.

Outras tecnologias como o sistema **AEROLAK**, sistema de lagunagem arejada por meio de difusores de ar flutuantes de bolha fina, eram também uma solução muito interessante nos casos em que não havia restrição de área a ocupar. Esta solução, híbrida entre o sistema de lagunagem e

o de lamas ativadas constituía um “*up-grade*” aos sistemas de lagunagem tradicionais e possibilitava uma integração paisagística perfeita no meio ambiente (figura 3).



Figura 3 -Foto da ETAR da Vagueira, projeto da responsabilidade da OMS

São exemplo de alguns dos projetos que desenvolvi usando por base estas estas tecnologias, que foram adjudicados e construídos:

- ETAR de Vermiosa (550 Hab. Eq.) – Câmara Municipal de Figueira de Castelo Rodrigo, 1996;
- ETAR de Alhadas (1800 Hab. Eq.) - Câmara Municipal da Figueira da Foz, 1996;
- ETAR de Figueira de Castelo Rodrigo (4700 Hab. Eq.) - Câmara Municipal de Figueira de Castelo Rodrigo, 1997;
- Melhoria da rede de Esgotos Domésticos na Vila de Pampilhosa da Serra – Estação de Tratamento de Águas Residuais Domésticas e Emissário (813 Hab. Eq.) – Câmara Municipal de Pampilhosa da Serra, 1997;
- ETAR da Vila de Tábua (2600 Hab. Eq.) - Câmara Municipal de Tábua, 1997;
- ETAR da Zona da Bacia Sul de Mangualde (10 000 Hab. Eq.) – Câmara Municipal de Mangualde, 1997;
- Execução de um Emissário e Conceção/Construção de uma ETAR com sistema de tratamento terciário para uma população de 1000 habitantes – Câmara Municipal de Loulé, 1998;
- ETAR do Ameal (3500 Hab. Eq.) - SMAS de Coimbra, 1998;
- ETAR de Vila Nova de Cerveira (5020 Hab. Eq.) – Câmara Municipal de Vila Nova de Cerveira, 1998;
- ETAR da Vila de Nisa (4500 Hab. Eq.) – Câmara Municipal de Nisa, 1998;

2.2.2.2. Desenvolvimento de novos produtos

Durante a minha colaboração com esta empresa fui também responsável pelo desenvolvimento e implementação no mercado de uma solução de tratamento totalmente pré-fabricada. O produto foi designado por ECOTANQUE e tinha por objetivo ser um produto modular, pronto a instalar, com necessidade de obra civil reduzida e com tempo de entrega e instalação muito curto.

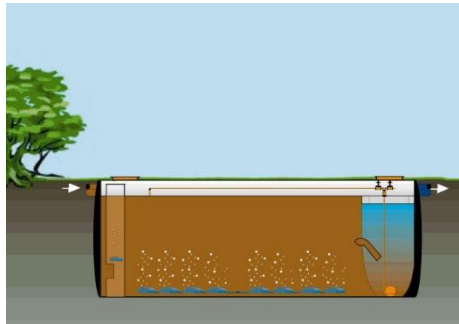


Figura 4- Representação esquemática do sistema ECOTANQUE, OMS

O processo de tratamento adotado foi de lamas ativadas em regime contínuo e arejamento prolongado. A ETAR *standard* incluía gradagem manual, decantação secundária, sistema de bombagem para recirculação de lamas biológicas e retirada de lamas em excesso e quadro elétrico e de comando incorporado. Esta versão podia depois ser complementada, em função dos requisitos do cliente, com gradagem automática, sistema de espessamento e desidratação de lamas, desinfecção final e instrumentação de controlo do processo.

Esta ETAR foi amplamente implementada, essencialmente em pequenas aldeias no norte do país, mas também para parques de campismo, hotéis e estaleiros.

2.2.2.3. Atividade de Exploração de ETAR

A atividade de exploração de ETAR inclui o controlo analítico, otimização do processo, dos consumos energéticos e de reagentes, formação de operadores e elaboração de relatórios periódicos das instalações.

As ETAR sob a minha responsabilidade nesse período foram:

- ETAR de Azurva, em Aveiro, dimensionada para 2.000 Hab. Eq. Esta ETAR incluía um pré-tratamento, sistema de lamas ativadas em baixa carga, remoção química de fósforo e filtros gravíticos de areia. A linha de lamas incluía um sistema semiautomático de desidratação do tipo sacos drenantes;

- ETAR de Perrães, em Oliveira do Bairro, dimensionada para 2650 Hab. Eq., que incluía um tratamento terciário por leito de macrófitas;

- ETAR da Zona Industrial de Oiã, em Oliveira do Bairro. ETAR por lagunagem arejada com remoção de azoto por nitrificação/desnitrificação simultânea, precipitação química de fósforo e lagoa de maturação. Para esta ETAR foi desenvolvido um regulamento de descarga das águas residuais industriais na ETAR.

2.3 Grupo Efacec

2.3.1 Apresentação da Empresa

A Efacec é uma organização portuguesa, constituída em 1948, presente nos cinco continentes, em mais de 65 países. A Efacec tem hoje um volume de negócios superior a 500 M€ (2014) e mais de 2400 colaboradores, que contribuem para o desenvolvimento das suas atividades. Transformou-se, de uma pequena empresa industrial, num fornecedor global de soluções para as áreas da energia, ambiente e transportes. Está presente em sectores de desenvolvimento futuro a nível mundial, da energia aos transportes e à engenharia, do ambiente aos serviços e às energias renováveis:

A figura seguinte (figura 5) pretende ilustrar as diferentes vertentes da organização da Efacec, com a articulação entre os negócios em que a empresa opera (organizados por Áreas de Negócio) e o destino geográfico dos negócios e das operações (Mercados). Os serviços de Comunicação, Gestão de Risco, Recursos Humanos, Serviços jurídicos, etc., são áreas corporativas e de apoio ao desenvolvimento dos negócios e aos mercados, que são transversais a toda a Efacec.



Figura 5 – Organização do grupo Efacec (2015)

Esta organização surgiu no quadro da *Agenda de Reforma* da empresa, que visa a recuperação da sua sustentabilidade financeira e económica, com a simplificação da organização.

Foram definidas quatro Áreas de Negócios, divididas em **Unidades de Negócio (UN)**, que constituem os sectores em que a empresa pretende estar presente. As Unidades de Negócio são estruturas autónomas de recursos comerciais, engenharia, inovação e desenvolvimento, produção e logística, desenhadas para fornecer soluções, serviços e produtos, através do desenvolvimento das suas cadeias de valor.

Na dimensão «geográfica», foram definidas sete regiões a nível mundial, constituindo o que no Grupo denomina de **Unidades de Mercado (UM)**. Estas Unidades de Mercado constituem as geografias consideradas estratégicas e prioritárias para a Efacec, daí que também sejam apelidadas de «Mercados Efacec» (figura 6).

As sete regiões consideradas mercados prioritários, onde a Efacec pretende replicar as suas Unidades de Negócio, são:

- > Mercado Ibérico: Portugal; Espanha
- > Mercado da Europa Central: Roménia; Bulgária; República Checa; Áustria; Grécia; Hungria; Eslováquia; Polónia e Ucrânia
- > Mercado dos Estados Unidos da América
- > Mercado América Latina: Brasil e Chile
- > Mercado do Magrebe: Argélia; Tunísia; Marrocos; Líbia
- > Mercado África Austral: Angola; Moçambique
- > Mercado Índia

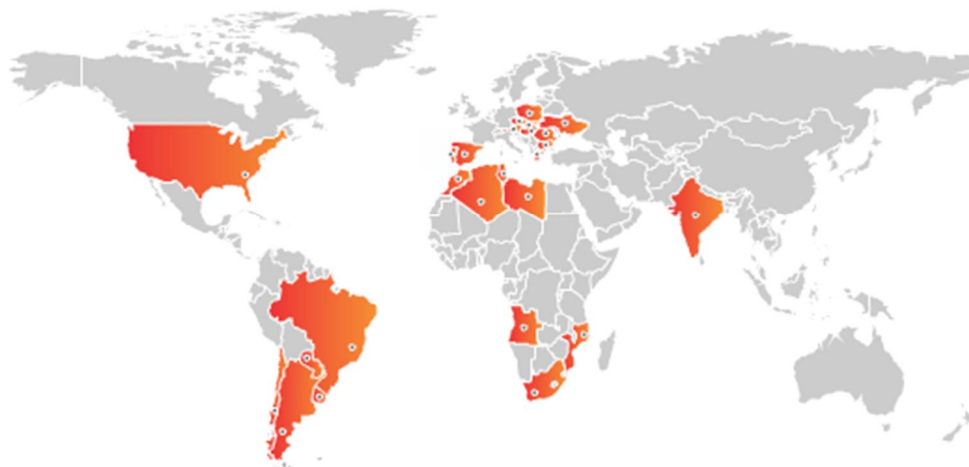


Figura 6 – Mercados Efacec (2015)

Unidade de Negócios AMBIENTE

A atividade no Ambiente era inicialmente centrada na Efacec Ambiente S.A., a qual foi mais tarde integrada, juntamente com outras atividades ligadas à engenharia, numa empresa

denominada Efacec Engenharia e Sistemas S.A.. Esta integração teve por objetivo aumentar a dimensão da empresa, a nível de volume de negócios, referências e alvarás de construção, de forma a permitir a sua expansão ao nível internacional e a participação em projetos de grande dimensão.

Atualmente a Unidade de Negócio do Ambiente faz parte da Área de Negócio de Engenharia estando enquadrado juridicamente na empresa Efacec Engenharia e Sistemas S.A.

A Efacec é a líder no mercado português no fornecimento de soluções de tratamento para a melhoria da qualidade ambiental, tendo curriculum de mais de 40 anos a projetar e a realizar diversas instalações.

As competências da Efacec na área ambiental enquadram-se em três domínios fundamentais, Água, Ar e Resíduos Sólidos, oferecendo soluções integradas que vão desde a conceção e projeto à realização e exploração de sistemas.

Respondendo às mais exigentes especificações quer em termos técnicos quer em termos ambientais, o Grupo dispõe de pessoal técnico altamente qualificado com o know-how necessário para fornecer sistemas “chave na mão” de tratamento de água e efluentes (e outros complementares), despoeiramento, lavagem de gases, aquecimento, ventilação, ar condicionado, redes de fluidos, sistemas de valorização e tratamento de resíduos sólidos, valorização energética de biogás e sistemas de telegestão.

Nas ÁGUAS, a Unidade fornece soluções integradas para o tratamento de água para o consumo humano, para o tratamento de efluentes domésticos e industriais, estações elevatórias de água ou de efluentes e instalações de bombagem para rega. Fornece ainda soluções de automação e supervisão dos processos de tratamento, telegestão e serviços de operação e manutenção dos sistemas.

No AR são fornecidas soluções de Despoeiramento e lavagem de Gases para a Indústria, com filtros de mangas e filtros electrostáticos, assim como transportes pneumáticos e mecânicos de materiais. Também no AR, mas na área do Ar Condicionado e Ventilação, são fornecidas soluções para Instalações Industriais, para Transportes, Hospitais e grandes espaços Públicos.

Nos RESÍDUOS SÓLIDOS são fornecidas soluções para tratamento mecânico e biológico de resíduos, nomeadamente centrais de valorização orgânica, centrais de compostagem, de triagem e valorização energética de biogás dos aterros.

A par com a expansão internacional, a necessidade de know-how e de tecnologias diferenciadoras que permitam melhorar os nossos projetos e abrir novas oportunidades no sector das Aguas levou à criação de uma política de investigação e desenvolvimento. Estes projetos são desenvolvidos, sempre que possível nas instalações sob nossa responsabilidade de operação.

A Efacec está atualmente com projetos de investigação e desenvolvimento, alguns já em fase de comercialização das soluções, na área da oxidação avançada, desodorização por bio-percolação e tratamento biológico de biogás (dessulfurização).

2.3.2 Percurso Profissional

A Efacec como empresa de engenharia de grande dimensão, que atua em diferentes áreas de negócio, tem uma estrutura muito segmentada, com serviços partilhados de apoio ao nível jurídico, financeiro, controle de gestão, informático e de marketing. Cada área de negócio integra os seus departamentos próprios de engenharia, comercial, produção e apoio pós-venda, o que permite que as funções exercidas por cada por cada colaborador sejam mais específicas e diferenciadas.

2.3.2.1. *Período de 1999 a 2004 – Engenharia de Processo - Águas*

Quando ingressei na EFACEC, o ramo de tratamento de águas não tinha ainda a dimensão que tem hoje, centrando-se no tratamento de águas residuais industriais e restringindo-se ao mercado português.

Em 1999 a situação global dos serviços de abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais em Portugal era ainda bastante deficiente e muito aquém dos objetivos impostos pela União Europeia. A taxa de cobertura de abastecimento de água pública era de 88%, sendo que o fornecimento de água controlada e de boa qualidade situava-se muito abaixo desse valor.

No que diz respeito ao saneamento, a cobertura era também ainda muito baixa, sendo que a taxa de tratamento de águas residuais era de somente 55%, bastante inferior à média europeia.

As exigências ao nível da qualidade da água residual tratada, o alargamento das zonas sensíveis definidas ao nível do Decreto-Lei 152/97, colocavam novos desafios na obrigação de remodelação de sistemas existentes e na construção de sistemas de tratamento mais complexos. Por outro lado os apoios comunitários que iriam ser disponibilizados pela EU para a melhoria desta situação, constituíam uma oportunidade de crescimento e especialização para as empresas que operavam já no sector.

Assim, quando entrei na Efacec, integrei uma pequena equipa que tinha por objetivo fazer crescer o volume de negócios nessa área, aproveitando os investimentos e quadros comunitários previstos para o desenvolvimento das infraestruturas do país. Estes investimentos eram investimentos públicos, na sua grande maioria concursos de conceção/construção, sendo que a minha função incluía a elaboração de propostas técnicas e comerciais para sistemas de tratamento de água potável e sistemas de tratamento de água residual urbana.

Das minhas funções fazia parte a elaboração da **proposta técnica** e da **proposta comercial**. Relativamente à componente técnica era responsável pela elaboração do Projeto Base, nas especialidades de processo, hidráulica, equipamento eletromecânico, instrumentação, plano de automatismos e estimativa dos Encargos de Exploração; assim como Plano de Implementação da Obra, nomeadamente programa de Trabalhos, Plano de Mão de Obra e de Plano de Equipamento, necessários à execução dos trabalhos e Memória Descritiva e Justificativa do Modo de Execução da Obra.

Na proposta comercial é definido o valor global para a construção da solução, nomeadamente para o fornecimento e montagem da instalação, assim como a correspondente lista de preços unitários que lhe deu origem.

Da minha atividade fazia ainda parte o estabelecimento de parcerias ao nível de empresas de construção civil; procura e estabelecimento de parceiros tecnológicos sempre que o projeto exigia *know-how* ou referências que a Efacec não detinha; e o acompanhamento da proposta até à adjudicação da obra.

Posteriormente, e em caso de adjudicação, a obra é transferida para o departamento de produção, sendo que a primeira fase após a assinatura do contrato é a de elaboração projeto de execução. Também nesta primeira fase da implementação do projeto participava, inicialmente como engenheira de processo e mais tarde como coordenadora do projeto de execução e interligação entre os diferentes intervenientes.

2.3.2.2. Período de 2004 a 2009 – Departamento Internacional - Águas

Com a estabilização e previsível descida de oportunidades no mercado nacional, e aproveitando a dimensão internacional do grupo, a partir de 2005 a unidade da Ambiente iniciou as primeiras incursões no mercado internacional. Nessa altura eu assumi a responsabilidade pela criação do departamento de Aguas Internacional, com uma equipa de 3 pessoas.

A entrada em novos mercados obriga a uma grande persistência, disponibilidade e aquisição de conhecimentos, porque os mercados têm diferentes particularidades, não só ao nível técnico mas também cultural, legal e fiscal.

Após um estudo dos principais mercados em que o grupo Efacec estava já presente, e apoiado na experiência de alguns dos nossos parceiros que já tinham iniciado essa incursão, escolhemos os mercados do Magrebe e Europa Central, nomeadamente quatro países, para iniciar a nossa atividade internacional

O mercado da **Argélia** é um mercado menos exigente em termos técnicos do que o Europeu, sendo que as principais dificuldades residem ao nível da implementação dos projetos. Dada a indisponibilidade local de recursos técnicos e de empresas especializadas, são privilegiadas soluções de simples operação e equipamentos robustos, com baixa manutenção.

A disponibilidade ao nível de produtos químicos é também muito limitada, o que é um aspeto a ter em conta da seleção da solução de tratamento, e pode obrigar a que a infraestrutura tenha que ser equipada com possibilidade de alteração de processos durante a sua operação. Pelo contrário o consumo energético, face aos baixos preços dos combustíveis e da energia elétrica, não é de todo um fator importante e decisivo na solução. Aspectos como a segurança das instalações, o cumprimento de requisitos arquitetónicos próprios e o clima são também fundamentais.

O mercado de **Marrocos** é, a nível técnico, mais exigente. Os custos energéticos são muito importantes neste mercado pelo que soluções de tratamento com aproveitamento de biogás, produção de energia, secagem solar de lamas, etc., são soluções habitualmente solicitadas para esse mercado. A possibilidade de reutilização da água para rega é também, em alguns casos, bastante valorizada.

Já no que diz respeito à água potável a situação é muito diferente da encontrada em Portugal. A maioria das captações são de superfície, em barragens, com grande variabilidade de características e de sólidos ao longo do ano e fortemente influenciadas pelas fortes precipitações.

É vulgar a necessidade de dimensionamento de estações para tratamento de água com turvações que podem ser superiores a 3000 NTU, pelo que a linha de tratamento inclui um ou vários órgãos prévios de desbaste/desarenamento e decantação a montante da linha convencional. Os critérios de dimensionamento destas instalações são habitualmente muito conservativos e são privilegiadas soluções de decantação lamelar ou manto de lamas.

Os mercados da **Roménia** e **Bulgária**, geograficamente envolvido por países desenvolvidos com muitos recursos que poderiam ser aproveitados, colocava-nos perante uma situação completamente diferente. Este aspeto, associado à dificuldade da língua, obrigou-nos a desenvolver uma pequena equipa localmente, para procura de parcerias locais e para o desenvolvimento da área comercial, sendo que o centro de competências e decisão se manteve sempre em Portugal.

Na Roménia deparamo-nos com uma legislação ao nível da qualidade da água muito similar à nossa, por partir também da base da transposição das diretivas comunitárias. No entanto o projeto e execução de instalações, inclusivamente de instalações de captação e tratamento de água, seguem normas técnicas locais, cujo cumprimento é imperativo para a aprovação dos projetos. Outras particularidades como o clima, com temperaturas muito negativas numa grande parte do ano, a sobrevalorização dos custos de operação relativamente aos custos de construção são responsáveis por soluções, equipamentos e métodos construtivos diferentes nestes países comparativamente ao que acontece em Portugal.

A título de exemplo apresenta-se de seguida uma tabela comparativa dos critérios de avaliação das soluções típicos em cada destes países (tabela 1).

Tabela 1 - Comparação de critérios de avaliação de propostas por mercado

Parâmetros	Marrocos	Argélia	Roménia	Portugal
Experiência da Empresa e Equipa proposta para o Projeto e para a Execução do contrato	Requerido mas não valorizado	33%	Requerido mas não valorizado	Requerido em alguns contratos mas não valorizado
Valia Técnica da Proposta	Verificação detalhada dos requisitos técnicos mas não valorizado	30%	X	60%
Prazo proposto para a Execução da Obra	X	7%	X	X
Preço da Proposta	100%	30%	60%	40%
Custos de Exploração	0%	0%	40%	0%

Estes critérios podem variar dependendo do cliente, do financiador ou do tipo de projeto, sendo que estão aqui representados os parâmetros típicos nos projetos das águas nestes países. A compreensão da valorização que cada mercado, ou cliente, dá a cada um destes critérios, é importante na decisão da solução a adotar em cada caso e é fundamental para o sucesso dos projetos.

O domínio das normas locais, legislação de qualidade da água, normas de descarga de água residual e conhecimento detalhado do código local dos concursos públicos e das suas regras e procedimentos, a par com a legislação laboral e fiscal, é fundamental para podermos operar no mercado. Por estas razões a entrada num novo país é um processo demorado e de grande investimento, tendo sido um período de elevada exigência a nível pessoal e profissional, mas em que foram desenvolvidas e construídas algumas referencias muito importantes para a Efacec.

2.3.2.3. Período de 2010 até ao presente – Unidade de Negócios Ambiente – Diretora Adjunta

A partir de 2010 assumi a direção da engenharia e comercial do departamento de Aguas, passando a ser responsável não só pelos projetos nacionais como internacionais.

Foi também a partir desta fase que passei a integrar na equipa na minha responsabilidade os projetos relativos a bombagens de distribuição de água e de irrigação. A Efacec foi responsável pela construção de uma parte importante das infraestruturas do EDIA (Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, SA) assim como algumas obras de irrigação em Marrocos, nomeadamente para a ORMVAG (Office de Mise en Valeur du Gharb).

O departamento tem atualmente 12 engenheiros das áreas ambiente, química e mecânica e projetos construídos, ou em construção, em Angola, Moçambique, Argélia, Marrocos, Roménia assim como propostas em submetidas e em avaliação na Suazilândia, Tunísia, Zâmbia e Guiné Equatorial.

Desenvolvemos ao longo destes anos conhecimento detalhado em diferentes tecnologias, que se adaptam a cada mercado e situação, tendo desenvolvido projetos utilizando as tecnologias mais tradicionais como lamas ativadas ou lagunagem arejada até a sistemas de MBBR, MBR, UF, secagem solar de lamas.

As minhas funções atualmente incluem:

- A pesquisa de oportunidades nos mercados em que estamos a trabalhar;
- Definição de estratégia nesses mercados
- Definição de estratégia para entrada em novos mercados;
- Estabelecimento de parcerias tecnológicas;
- Seleção dos parceiros locais quer ao nível dos trabalhos de construção civil como de subempreiteiros para a montagem dos equipamentos e instalações elétricas;
- Seleção da(s) tecnologia(s) a aplicar em cada projeto;

- Análise de risco de cada projeto, incluindo análise de risco técnico, financeiro, das parcerias, e a coordenação e preparação de toda a informação legal, fiscal para apoio à decisão por parte da comissão executiva da Efacec na participação em novos mercados ou novos projetos. Esta análise inclui a elaboração de um “*cash-flow*” detalhado para cada projeto com vista ao conhecimento dos eventuais custos ou benefícios financeiros relativos ao projeto

- Gestão da equipa técnica e comercial e supervisão de todas as propostas e projetos elaborados na área das Aguas pelo grupo;

- Supervisão técnica das equipas comerciais nos mercados externos, nomeadamente em Angola e Roménia;

- Elaboração do orçamento anual das Aguas e análise dos resultados;

- Apoio técnico nos projetos de investigação e desenvolvimento em que a Efacec está envolvida

3. Projetos mais relevantes

3.1 Projetos Nacionais

Como projetos mais importantes ganhos, projetados e construídos em Portugal, enquanto quadro da Efacec, de destacar os seguintes:

- ETAR Norte – SIMLIS, 2004

A ETAR Norte de Leiria tem uma capacidade nominal para 71 506 m³/d, e foi dimensionada para servir uma população equivalente no Horizonte de Projeto de 248 685 habitantes.

A linha de tratamento inclui tratamento preliminar; tratamento secundário por lamas ativadas em média carga com remoção biológica e química de fósforo; filtros gravíticos de areia e desinfecção UV.

Ao nível do tratamento de lamas esta ETAR inclui espessamento, digestão anaeróbia com valorização de biogás em cogeração, desidratação mecânica, estabilização química de recurso com cal e armazenamento em silos ou parque de lamas.

A ETAR inclui ainda uma linha de receção de efluentes suínícolas para um caudal de 280 m³/d com um pré-tratamento, uma homogeneização e posterior envio para os digestores anaeróbios de lamas.



Figura 7 - ETAR Norte de Leiria, SIMLIS

- ETA da Boavista – Aguas do Mondego, S.A., 2007

Este projeto inclui o reforço da captação de água bruta do rio Mondego, e a conceção e construção de uma estação de tratamento com capacidade nominal para 130 000 m³/d.

A água do rio Mondego, captada em poços filtrantes tem classificação Classe A1, de acordo com o Decreto-lei 236/98, apresentando teores de ferro e manganês abaixo dos limites legais para águas de consumo e concentração de sólidos suspensos totais inferiores a 5 mg/l. Esta água apresenta no entanto um carácter agressivo, baixa alcalinidade, baixa condutividade e baixas concentrações de cálcio e magnésio.

Assim, a linha de tratamento visa essencialmente a remineralização da água e a sua desinfecção, sendo constituída por adição do CO₂ em câmaras de contacto, filtração em filtros de areia e de carbonato de cálcio e desinfecção final com cloro gasoso.



Figura 8 –ETA da Boavista, Aguas do Mondego

- ETAR do Ave – Aguas do Ave, 2009

A ETAR do Ave recebe as águas residuais de Póvoa do Varzim e de Vila do Conde e tem uma capacidade nominal para 71 506 m³/d, tendo sido dimensionada para servir uma população equivalente de 257 557 habitantes.

O esquema de tratamento inclui:

Fase Líquida – tratamento preliminar, decantação primária lamelar, lamas ativadas em baixa carga com nitrificação desnitrificação (seletor, pré-anóxico, anóxico/arejado), microtamisação, desinfecção UV e reutilização do efluente final;

Fase Sólida – espessamento gravítico das lamas primárias, espessamento mecânico das lamas biológicas, digestão anaeróbia mesofílica de lamas com valorização de biogás em cogeração, desidratação mecânica, estabilização química com cal e armazenamento em silos;

Fase Gasosa – Desodorização Química.



Figura 9 – ETAR do Ave, Aguas do Ave

3.2 Projetos Internacionais

De todos os projetos desenvolvidos ao longo destes anos para os mercados internacionais apresenta-se alguns dos mais emblemáticos e que estão atualmente em fase de construção ou já em exploração.

- Tratamento de Aguas Residuais de Vallée du Souf - ONA (Argélia), 2007

Este projeto contempla a conceção e construção de 3 estações de tratamento de águas residuais no interior da Argélia, na região de Vallée du Souf, nomeadamente a ETAR de Guemmar, Taghzout, Hassani Abdelkrim e Debila, dimensionada para 79 620 Hab. Eq.; a ETAR de Sidi Aoun, Magrane e Hassi Khalifa, dimensionada para 72 286 Hab. Eq. e a ETAR de Réguiba, dimensionada para 28 451 Hab. Eq..



Figura 10 – ETARs de Vallée du Souf, ONA, Argélia

No caso deste projeto e face à localização geográfica (deserto), às garantias de qualidade de água tratada exigidas e às restrições ao nível de serviços de apoio técnico e de recursos, a opção de tratamento selecionada foi de lagunagem arejada. Assim, a linha de tratamento é constituída por um pré-tratamento, dois estágios em série de lagunagem arejada e lagoa de sedimentação.

Como particularidade deste projeto destaco os níveis de proteção exigidos para todos os equipamentos devido à ocorrência de tempestades de areia e a necessidade de aplicação de motores tropicalizados.

- ETAR de Targu Carbonesti e ETAR de Ticleni - S.C. APAREGIO GORJ (Roménia), 2009

Estas foram as primeiras obras ganhas na Roménia. São dimensionadas para uma população de 4 000 e de 4 200 hab.eq. respetivamente. Apresentam um processo de tratamento por filtros biológicos rotativos (biodiscos), cobertos e precedidos de pré-tratamento e decantação primária. O projeto foi desenvolvido e dimensionado pelas normas locais de projecto, nomeadamente "*Reglementări Technice Pentru Proiectarea și Executia Lucrărilor de Instalatii - Apă și Canalizare, Vol. 4*"

- ETA de Umbeluzi – FIPAG, Moçambique, 2009

Este projeto inclui o reforço da captação de água bruta no rio Umbeluzi, a conceção e construção de uma estação de tratamento para produção de água potável com uma capacidade nominal de 100 800 m³/d e estação elevatória de água tratada com uma capacidade de 2,2 m³/s a 124 m.

A água é captada superficialmente num açude e apresenta uma concentração de sólidos suspensos que pode atingir os 850 mg/l assim como valores ferro e manganês superiores aos exigidos. O principal objetivo do tratamento é a redução de ferro e manganês para os valores limite de 0,1 e 0,05 mg/l respetivamente, a redução turvação para um valor máximo admissível de 1 NTU na água tratada e a cumprimento dos parâmetros microbiológicos.

As principais limitações à definição da solução prendem-se com a disponibilidade de reagentes e com limitações financeiras que obrigavam a garantir perdas de água máximas na ETA de 5% sem possibilidade de construção de uma linha de tratamento de lamas e recuperação de água de lavagem dos filtros.



Figura 11 – ETA de Umbeluzi, FIPAG, Maputo

A linha de tratamento da ETA de Umbeluzi inclui pré-oxidação com cloro gasoso, coagulação, floculação e decantação por manto de lamas; filtração em filtros de areia; desinfecção com cloro gasoso e ajuste final de pH com água de cal.

- Abastecimento de Água Potável da Zona de Marcos Central e das instalações da OCP a partir da barragem de Ait Massaoud – Estação de Tratamento fase 1 – ONEE, Marrocos, 2011

Este projeto inclui a captação de água bruta na barragem de Ait Massaoud e a conceção e construção de uma estação de tratamento com capacidade nominal de 142 560 m³/d.

O objetivo desta instalação é o tratamento de água para a indústria dos fosfatos e pré-tratamento de água para uma produção futura de água potável (2ª fase). Como particularidades deste projeto de realçar a concentração máxima prevista de sólidos suspensos na água bruta de 10 g/l e a elevada salinidade desta água que obrigou a um cuidado especial na seleção dos materiais a aplicar no projeto.

A linha de tratamento inclui uma pré-cloragem, mistura rápida, decantação lamelar e desinfecção por cloro gasoso. A linha de lamas inclui espessamento gravítico e desidratação em leitos de secagem. A linha de tratamento prevista para a 2ª fase (em construção) prevê uma etapa de osmose inversa para 30% do caudal de água de forma a compatibilizar os teores de cloretos com os limites máximos recomendáveis para água potável.



Figura 12 – ETA de Ait Massoud, ONEE, Marrocos

- ETAR de Bou Ismail – ONA, Argélia, em construção

Este projeto inclui a conceção/construção de uma ETAR dimensionada 230 000 habitantes.

O contrato previa inicialmente o tratamento secundário por lamas ativadas em baixa carga e desinfecção por hipoclorito de sódio. O projeto foi posteriormente ampliado com a introdução de remoção de azoto por nitrificação/desnitrificação simultânea, coagulação, filtração, desinfecção final por UV e reaproveitamento da água para rega de espaços verdes.

A ETAR incluirá um sistema de desodorização química afeta às etapas da obra de entrada e de tratamento de lamas.



Figura 13 – Projeto da ETAR de Bou Ismail, ONA, Argélia

4. Apresentação de um Estudo de Caso

O sucesso de cada projeto parte do princípio de que não há processos ou equipamentos ideais, sendo que cada solução tem que se construída fazendo opções em cada passo da sua conceção.

O primeiro passo é entender bem o que é importante para o cliente e analisar detalhadamente cada opção. Os critérios podem variar em função do país e do cliente, sendo que há projetos em que o preço de construção é o mais importante, para outros é o custo de exploração ou a garantia de fiabilidade. A decisão final deve ter por base uma análise comparativa das opções

Neste capítulo é apresentado um projeto, realizado em 2015, para o tratamento de águas residuais de Faro-Olhão. Foram desenvolvidas duas soluções, uma de tratamento convencional de lamas ativadas em baixa-carga por SBR e uma solução de MBR com membranas submersas.

O objetivo é, para uma situação real, fazer a comparação das soluções em termos de custos de investimento, custos de operação, fiabilidade e as vantagens/desvantagens e potencialidades de cada uma das soluções.

4.1 Enquadramento

No âmbito do Concurso Público para a adjudicação da “Empreitada de Conceção-Construção da ETAR de Faro-Olhão” – lançado pelas Águas do Algarve, S.A., foi desenvolvido um projeto base e uma proposta técnica e comercial para o tratamento das águas residuais de Faro-Olhão.

A solução desenvolvida seguiu em linhas gerais o sugerido nas Cláusulas Especiais do Caderno de Encargos do concurso, mais concretamente no que se refere a:

- Objetivos de qualidade, para o efluente a descarregar no meio recetor e outros;
- Caracterização qualitativa e quantitativa da água residual a tratar;
- A linha de tratamento pretendida;
- As regras e critérios expressamente identificados pelo cliente.
- Declaração de Impacto Ambiental (DIA)
- Restrições ao nível do local de construção da nova ETAR, nomeadamente devido à existência no local de uma ETAR, baseada num sistema de tratamento por lagunagem. Esta atual ETAR deverá ser sempre mantida em funcionamento durante a construção da nova e posteriormente desativada.
- A intrusão salina que se verifica na rede de coletores de água residual afluente à ETAR. A grande variação da salinidade da água a tratar condicionou igualmente a solução e a adotar.

A nova ETAR de Faro-Olhão situar-se-á no concelho de Faro, freguesia da Sé, a cerca de 2 km a Este da cidade de Faro, numa parcela no local do Sítio da Garganta, incluída na zona lagunar da ria Formosa (figura 14).

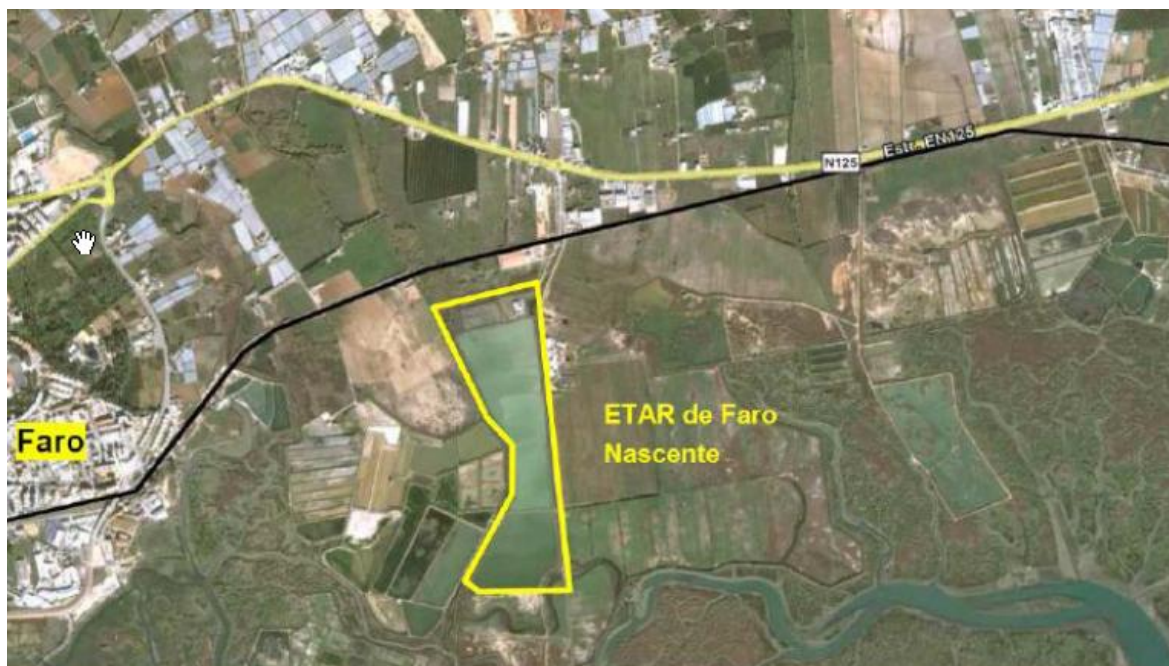


Figura 14 – Localização da ETAR de Faro Nascente/ nova ETAR de Faro-Olhão

De acordo com o Caderno de Encargos e tendo em consideração as condições de afluência do ano de referência (2045), a ETAR de Faro-Olhão é dimensionada para dar resposta a um equivalente populacional de **113 200 Hab.Eq.**

A implantação da ETAR será desenvolvida segundo duas plataformas próximas das cotas + 2,30 m e + 3,30 m. A definição destas cotas teve em consideração os seguintes pontos:

- a topografia do terreno natural desenvolvendo-se entre as cotas + 2,50 m e + 3,60 m,
- a otimização que foi realizada, ao nível da implantação altimétrica, de forma a minimizar os movimentos de terra associados à criação das plataformas,
- a localização do ponto de descarga do efluente tratado, com base no levantamento topográfico e cota de cheia máxima, cujo estudo revelou situar-se no valor de 1,79 m.
- a cota +4,30 m de chegada dos emissários existentes que transportam a água residual bruta à atual ETAR,

4.2 Dados de Base

4.2.1 Características da afluência de águas residuais brutas

Neste subcapítulo são apresentados os dados que servem de base ao dimensionamento hidráulico e processual da instalação (tabela 2). Para além dos caudais e cargas afluentes através da rede de drenagem, serão considerados no dimensionamento das etapas de tratamento da fase líquida e fase sólida os caudais e cargas relativos aos efluentes provenientes das fossas sépticas rececionados na ETAR.

Tabela 2 - Dados de Base da ETAR de Faro-Olhão

Parâmetro	Ano 2015		Ano HP	
	Tempo Seco	Tempo Húmido	Tempo Seco	Tempo Húmido
População (Hab. eq.)	109 000		113 200	
Caudal médio total (m ³ /d)	19 530	27 106	20 282	28 149
Caudal de ponta total (m ³ /h)	1322	1638	1370	1697
Caudal máximo total – EE (m ³ /h)	2315	3942 4788 (*)	2315	3942 4788(*)
Cargas Poluentes Totais				
CQO (kg/d)	13 080		13 584	
CBO ₅ (kg/d)	6540		6792	
SST (kg/d)	7085		7358	
Nt (kg/d)	1308		1358	
Pt (kg/d)	196		204	
Óleos e Gorduras (kg/d)	1526		1585	
CF (NMP/100 ml)	5,6 E+08	4,0 E+08	5,6 E+08	4,0 E+08

(*) Caudal excecional em tempo de chuvas intensas com uma duração diária máxima de 2 horas (3 bombas em funcionamento na EE de Faro Nascente)

No que diz respeito à receção de efluentes provenientes de fossas sépticas, a ETAR receberá um máximo de 10 (dez) descargas de 10 m³ cada, por dia útil, com as características apresentadas na tabela 3-

Tabela 3 - Características dos afluentes provenientes das fossas sépticas

Características de afluência de efluentes provenientes de fossas sépticas	Valor
Caudal máximo de efluentes de fossas sépticas (m ³ /d)	100
Cargas Poluentes	
CBO ₅ (g/l)	7,0
CQO (g/l)	15,0
SST (g/l)	15,0
Nt (g/l)	0,85
Pt (g/l)	0,15

O fenómeno das intrusões salinas que afluem à ETAR é um processo bastante dinâmico, função das marés, e pode atingir, em períodos de preia-mar, picos de salinidade na ordem dos 3,9 g/l de cloretos na água residual do subsistema de Faro Nascente e na ordem dos 16,4 g/l no subsistema de Olhão Poente, sendo os valores médios de cloretos é de 1,74 g/l e 4,4 g/l respetivamente. A concentração mínima esperada rondará os 0,5 g/l.

Sendo a contribuição de água residual de 71% de Faro e 29% de Olhão a estimativa dos valores previsivelmente afluentes à ETAR é apresentada na tabela 4.

Tabela 4 – Concentração de cloretos afluente á ETAR

Estimativa da concentração de Cloretos afluentes à ETAR	Valor
Valor máximo (g/l)	7,5
Valor médio (g/l)	2,5

Para efeitos de dimensionamento das instalações consideraram-se as seguintes temperaturas das águas residuais afluentes e licor misto:

- Temperatura média de dimensionamento processual dos reatores biológicos de 16 °C;
- Temperatura máxima de dimensionamento das necessidades de oxigénio, para efeitos de solubilidade do oxigénio no licor misto de 28 °C;
- Temperatura máxima do ar de dimensionamento do sistema de produção de ar de 35 °C.

Para efeitos de dimensionamento dos equipamentos de tratamento e armazenagem de tamisados, e areias foram consideradas as capitações apresentadas na tabela 5 (referentes à afluência proveniente da rede de drenagem).

Tabela 5 – Capitações de resíduos sólidos e areias

Parâmetro	Valor
Resíduos Sólidos - tamisagem (l/hab./ano)	10
Areias (l/hab./ano)	6

4.2.2 Objetivos de qualidade

4.2.2.1 Efluente para Descarga no Meio Recetor e Água de Serviço

De acordo com o Caderno de Encargos e tendo em conta o enquadramento legal vigente, os objetivos de tratamento definidos para a ETAR resultam da obtenção das seguintes concentrações para os principais parâmetros de qualidade à saída da instalação (tabela 6)

Tabela 6 – Objetivos de Tratamento definidos para a ETAR

Parâmetro	Unidade	V.L.E
CBO ₅ ^(a)	mg/l O ₂	25
CQO ^(a)	mg/l O ₂	125
SST ^(a)	mg/l	35
Coliformes Fecais ^(b)	NMP/100 ml	300

^(a) Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 de Julho

^(b) Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto – Qualidade das Águas do litoral ou salobras para fins aquícolas

No que se refere ao **azoto total**, e apesar de não ser expressamente exigido no Caderno de Encargos, considera-se que o efluente tratado terá, à saída da ETAR, uma concentração inferior ou igual a **15 mg N/l**.

Relativamente ao **efluente tratado a reutilizar como água de serviço**, as exigências de remoção bacteriológica consideram o valor de **100 NMP/100ml** para os coliformes fecais e **1 N/l** para os ovos de parasitas intestinais (Anexo XVI – Qualidade das águas destinadas à rega, do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto).

4.2.2.2 Emissão de Odores

Na definição das concentrações limite de poluentes nas zonas visitáveis, foram tidos em consideração os seguintes diplomas legislativos e normas nacionais:

- Portaria nº 762/202 de 1 de Julho - que aprova o “Regulamento de segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais”;

- Norma Portuguesa NP 1796 de 2014 – “Segurança e saúde no trabalho – Valores limite de exposição profissional a agentes químicos”;

- Decreto-Lei n.º 24/2012 de 6 de Fevereiro de 2012, alterado pelo Decreto-Lei 88/2015 de 28 de Maio, que consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e que apresenta no Anexo III uma lista de valores limite de exposição profissional com carácter indicativo.

A Portaria nº 762/202 de 1 de julho, apenas indica valores limite para o sulfureto de hidrogénio (10 ppm) sendo omissa relativamente a outros poluentes importantes numa ETAR, nomeadamente mercaptanos, amoníaco e aminas. Adotaram-se, por isso, os valores limite de exposição referidos na NP 1796 e no Decreto-Lei n.º 24/2012 de 6 de fevereiro.

Assim sendo, nas zonas visitáveis, os VLE a considerar para os principais poluentes são:

Sulfureto de hidrogénio: 7,0 mg/m³ (5 ppm)

Metilmercaptano: 0,98 mg/m³ (0,5 ppm)

Amoníaco: 14 mg/m³ (20 ppm)

Nas zonas confinadas, fortemente poluídas – órgãos cobertos ao nível do plano de água, máquinas fechadas ou silos – o critério adotado baseou-se nos valores limite para a corrosão do betão e elementos metálicos, a saber:

Sulfureto de hidrogénio: 25 mg/m³

Mercaptanos: 2,5 mg/m³

Amoníaco: 50 mg/m³

Para o caso de equipamentos construídos em aço inox os valores acima mencionados aumentam para o dobro.

Tendo em conta os objetivos de qualidade definidos no Caderno de Encargos, os valores pretendidos à saída do sistema de desodorização são os apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Valores exigidos à saída do sistema de desodorização

Compostos odoríferos	Valor à saída do sistema de desodorização (mg/Nm ³)
Sulfureto de hidrogénio (em H ₂ S)	0,1
Mercaptanos (em S)	0,07
Amoníaco (em N)	1,0

4.2.2.3 Emissão de Ruído

Relativamente aos níveis de ruído produzidos nas instalações serão garantidas as condições definidas pela legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e o Decreto-Lei n.º 221/2006 de 8 de Novembro, sendo a zona, no contexto dos referidos decretos, considerada “mista”.

Adicionalmente, será sempre garantido que o nível de ruído não ultrapassará os **85** (Oitenta e cinco) **dB** a 1 (Um) metro de qualquer fonte emissora.

4.3 Solução SBR

4.3.1 Descrição e Justificação da Solução

4.3.1.1 Fundamentação da Solução SBR

O tratamento biológico proposto permite realizar num único órgão a remoção da matéria orgânica carbonácea, do azoto, através do processo de nitrificação, pré-desnitrificação e desnitrificação, e ainda a separação sólido-líquido. Deste modo asseguram-se não só os critérios de estabilização biológica das lamas produzidas (i.e., arejamento prolongado) e o grau de depuração exigido no Caderno de Encargos, como se obtém um efluente tratado com uma qualidade superior, devido à remoção da poluição azotada presente nas águas residuais. Esta característica da solução

proposta poderá vir a ser muito importante face a uma possibilidade futura dos requisitos de qualidade impostos pela entidade licenciadora virem a ser mais restritivos

A opção por uma solução de lamas ativadas em baixa carga, do tipo SBR, em alternativa a uma solução convencional de funcionamento contínuo, do tipo reator biológico seguido de decantação secundária em órgão independente, teve por base os seguintes aspetos:

- Objetivo de desenvolver o “*lay-out*” da ETAR sem necessidade de ocupação da lagoa de maturação atualmente existente;

- Manutenção do funcionamento da ETAR existente durante a construção da nova ETAR, sem grande necessidade de obras provisórias;

- A obrigatoriedade, segundo o Caderno de Encargos, pela utilização de decantadores secundários de forma circular e com critérios de dimensionamento obrigatórios em termos de carga hidráulica muito conservativos, a qual resultaria em órgãos de grande diâmetro, e consequentemente numa solução pouco competitiva;

- A necessidade de construção de um tanque de equalização/homogeneização dos efluentes a montante do tratamento, para amortecimento de caudais de ponta mas essencialmente para amortecimento da variação dos níveis de salinidade nos reatores biológicos. Os sistemas SBR recomendam a construção de uma equalização a montante de forma a permitir programar e otimizar os ciclos de tratamento. Ora o facto de, no caso desta ETAR, este tanque de equalização, ter que ser construído em qualquer das soluções, favorece a aplicação de um sistema de tratamento descontínuo sem agravamento dos custos de investimento;

4.3.1.2 Descrição Sumária da Linha de Tratamento

O esquema de tratamento preconizado para a presente instalação está dimensionado, quer em termos hidráulicos, quer em termos processuais, para as condições de afluência em tempo seco e tempo húmido do ano horizonte de projeto. Baseia-se num sistema de tratamento biológico por lamas ativadas concretizado através de seis reatores biológicos do tipo SBR, precedidos de um tanque de homogeneização/equalização.

A conceção proposta é a que se afigura mais vantajosa, quer em termos económicos, quer em termos operacionais, se se tiver em consideração o quantitativo populacional a servir, a acentuada variação nas condições de afluência entre os períodos de tempo seco e tempo húmido, as acentuadas variações diárias da salinidade das águas residuais afluentes e o quadro normativo aplicável à descarga das águas residuais da ETAR de Faro-Olhão.

Apresenta-se de seguida de forma sistematizada a sequência de operações unitárias que compõem o esquema de tratamento, a qual é esquematicamente apresentada no **Anexo IX – Diagrama de Processo**.

Fase Líquida

- Medição do caudal (1 linha);
- Gradagem grossa mecânica (20 mm) em canal das águas residuais brutas que afluem à ETAR com transporte, compactação dos resíduos e lavagem dos gradados (2 linhas);

- Gradagem fina automática (3 mm) em canal das águas residuais brutas que afluem à ETAR, com transporte e compactação dos resíduos e lavagem dos gradados (2 linhas);
- *By-pass* à gradagem fina com grade grossa mecânica (20 mm) (1 linha);
- Remoção de areias, óleos e gorduras em desarenadores/desengorduradores retangulares (2 linhas);
- Receção e tratamento preliminar dedicado de lamas de fossas-sépticas, com grade de *by-pass* integrada (1 linha);
- Classificação e contentorização de areias (1 linha);
- Concentração e contentorização de gorduras (1 linha);
- Homogeneização e equalização das águas residuais pré-tratadas (2 linhas);
- Elevação intermédia da água residual através de bombas centrífugas submersíveis de poço seco, equipadas com variador de frequência (2 +1 linhas);
- Tratamento biológico, em reatores operados em regime de arejamento prolongado, do tipo SBR (6 linhas);
- Filtração em filtros de areia de uma parcela do efluente secundário (4 linhas);
- Desinfeção em canal com radiação UV da totalidade do efluente secundário (2 linhas);
- Reutilização do efluente tratado, incluindo armazenamento e desinfeção (1 linha);
- Medição do caudal de efluente descarregado no emissário final (1 linha).

Fase sólida

- Extração das lamas biológicas em excesso através de bombas centrífugas submersíveis, equipadas com variador de frequência (6 linhas+1 em armazém);
- Extração das escumas secundárias para concentração conjunta com os O&G e/ou para espessamento conjunto com as lamas biológicas em excesso (6 linhas);
- Espessamento gravítico das lamas biológicas em espessadores gravíticos (2 linhas);
- Adição de polímero catiónico às lamas a espessar (2 +1 linhas);
- Elevação das lamas biológicas espessadas (2 +1 linhas);
- Desidratação mecânica das lamas espessadas em centrífugas (2 linhas);
- Adição de polímero catiónico às lamas a desidratar (2 +1 linhas);
- Higienização de lamas desidratadas (2 linhas) – reserva de espaço;
- Elevação de lamas desidratadas (2 linhas +1 em armazém);
- Armazenamento de lamas desidratadas em silos (2 linhas);
- Elevação das escorrências produzidas internamente na instalação para o tanque de homogeneização/equalização (1 +1 linhas);

- Armazenamento de lamas desidratadas num pavilhão (1 linha) – reserva de espaço.

Fase gasosa

- Desodorização por lavagem química em 2 estágios, com ácido sulfúrico, hipoclorito de sódio e soda cáustica, das zonas e órgãos afetos ao tratamento preliminar, homogeneização/ equalização, EE intermédia, circuito de escorrências e tratamento de lamas, incluindo a zona de carga dos camiões (1 linha com 1+1 ventiladores).

Circuitos de *By-pass*

- *By-pass* geral à ETAR;
- *By-pass* à gradagem grossa e fina;
- *By-pass* ao desarenamento/desengorduramento;
- *By-pass* à homogeneização/equalização/ EE intermédia/ tratamento biológico;
- *By-pass* à homogeneização/equalização;
- *By-pass* à filtração;
- *By-pass* à desinfeção.

Circuitos de *Trop-plein*

- *Trop-plein* geral da ETAR;
- *Trop-plein* da EE Intermédia
- *Trop-plein* do Tratamento Biológico
- *Trop-plein* dos Filtros de Areia
- *Trop-plein* do Reservatório de Água de Lavagem dos Filtros de Areia
- *Trop-plein* da EE de Escorrências

Principais medições de caudal

- Afluente à ETAR;
- Efluente de fossas sépticas;
- Afluente ao tratamento biológico;
- Efluente descarregado pelos reatores biológicos;
- Efluente enviado para desinfeção;
- Águas para lavagem dos filtros;
- Escorrências geradas internamente na instalação;
- Efluente tratado à saída da ETAR;
- Extração de lamas em excesso;
- Reutilização de efluente tratado;

- Lamas espessadas;
- Polieletrólito adicionado às lamas espessadas.

Edifícios Técnicos

Para além dos edifícios de exploração e de oficinas prevê-se ainda a construção de mais 5 edifícios técnicos:

- Edifício de gradagem;
- Edifício do desarenador/desengordurador;
- Edifício da elevação intermédia;
- Edifício do tratamento de lamas;
- Edifício do tratamento terciário e produção de ar.

4.3.1.3 Justificação da Solução Apresentada

Neste ponto realça-se alguns dos aspetos técnicos que, de forma relevante, caracterizam a solução adotada.

Cota de implantação da ETAR

A determinação da cota de cheia e o comprimento do emissário foram condicionantes para a localização dos órgãos de pré-tratamento e tanque de equalização. O Perfil Hidráulico encontrado para a solução permitiu não só apresentar uma solução mais económica, como também uma solução hidráulica que apresenta maior segurança em caso de simultaneidade de caudal máximo e cotas de cheia, sendo ainda enquadrável com as cotas de terreno existente e acessos para operação e manutenção da futura instalação.

A solução preconizada prevê a drenagem da totalidade do caudal máximo sem o “afogamento” dos órgãos do pré-tratamento sendo possível, em situações de cheia e com o caudal máximo afluente à ETAR, tratar o caudal de efluente, conforme preconizado na solução apresentada, sendo o excedente enviado para *by-pass*, ou caso se opte pelo *by-pass* Parcial ou Total, este pode ser escoado pelo emissário de descarga sem que nenhum dos órgãos de tratamento seja “contaminado”.

Racionalização da ocupação da área de implantação da ETAR com espaço para futuras ampliações.

Para o desenvolvimento duma solução compacta, contribuíram algumas opções específicas, nomeadamente:

- Utilização no tratamento biológico de reatores tipo *SBR*, conforme já descrito;
- Racionalização dos espaços funcionais e zonas de circulação na ETAR.

Apesar de compacta, o *layout* da ETAR possuirá um arranjo espacial que permitirá o fácil acesso a todos os órgãos.

Tendo em conta esse princípio, houve a preocupação de criar uma ETAR conceptualmente orientada para a otimização da área disponível, o que resultou numa instalação em que a proposta

de *layout* apenas ocupará cerca de 65% da totalidade da área disponibilizada no Caderno de Encargos para a implantação da ETAR. Com a conceção proposta, as AdAlgarve terão uma elevada flexibilidade para (eventuais) futuras ampliações da capacidade de tratamento agora instalada. Não sendo prevista qualquer intervenção nas atuais lagoas facultativas e de maturação, estas poderão continuar em funcionamento durante o período de construção da nova ETAR, sem qualquer tipo de restrição.

Desenvolvimento de uma solução simples e de fácil operação

Para este efeito, foi concebida uma solução fiável, com condições de operação simples associadas a um sistema de tratamento que, nos equipamentos fundamentais, possui as necessárias soluções suplementares para fazer face a qualquer avaria, quer através da existência dum equipamento que funciona como reserva ativa, quer através de equipamentos sobresselentes (reserva passiva), quando não se trata de posições fundamentais.

O nível de automação considerado permitirá o funcionamento autónomo da ETAR, com exceção da desidratação de lamas cuja operação também se encontra bastante simplificada.

Remoção de areias e O&G: geometria e arejamento

A geometria dos órgãos de desarenamento e desengorduramento de desenvolvimento longitudinal é definida segundo os critérios ATV, de onde se destaca a utilização de uma relação comprimento/largura superior a 3, de forma a evitar que turbulências na entrada e saída do órgão dificultem o processo de decantação das areias.

Homogeneização/equalização do caudal afluente ao tratamento biológico

A homogeneização/equalização dos caudais afluentes à ETAR tem como objetivo o amortecimento dos picos de afluência de cloretos e das variações de caudais, fatores essenciais à estabilidade da qualidade do efluente biológico.

Nesta área, a Efacec possui um vasto histórico de dados de monitorização e de gestão processual, que abrangem situações muito diversas, até um máximo de 30 g/l de salinidade (em SDT) no reator biológico. As conclusões do estudo realizado, baseadas em dados de funcionamento à escala real, demonstram que a biomassa tem grande capacidade de adaptação a condições de salinidade elevada, que pode funcionar na gama de 0,5 a 10 g/L de salinidade, mantendo bons rendimentos de remoção. No entanto variações bruscas de salinidade no reator biológico podem destabilizar o processo, pelo que a homogeneização de cargas a montante do tratamento biológico é de fundamental importância.

A solução proposta prevê a execução de um tanque de homogeneização/equalização, constituído por 2 células independentes, com um volume total de 8250 m³.

Tratamento biológico: robustez e fiabilidade

O tratamento biológico no presente projeto é realizado segundo um sistema de lamas ativadas em reatores biológicos de funcionamento descontínuo do tipo *SBR*. Tal como especificado no Caderno de Encargos, os reatores biológicos são operados em regime de arejamento prolongado, de forma a se garantir (1) a eficiente depuração das águas residuais afluentes, (2) a ocorrência simultânea do processo de nitrificação/desnitrificação, para a remoção dos compostos azotados

das águas residuais e (3) a estabilização simultânea das lamas por digestão aeróbia no próprio órgão.

Este sistema biológico combina as vantagens de um sistema de lamas ativadas convencional com as características de um sistema descontínuo. Tem as vantagens da introdução do efeito seletor, bem como a possibilidade de remoção de nutrientes, funcionando globalmente como um sistema contínuo 24 horas sobre 24 horas:

- Efeito seletor: o ciclo de funcionamento de cada reator inclui as fases de enchimento, arejamento (parcial ou totalmente sobrepostas), sedimentação e descarga (parcialmente sobrepostas). Devido à elevada concentração inicial de substrato durante a fase de alimentação favorece-se a absorção de substratos e nutrientes por parte de bactérias não-filamentosas (floculantes), inibindo-se a proliferação de bactérias filamentosas. Após a fase de enchimento, o substrato absorvido é oxidado com o arejamento. O processo global em que se alterna, em ciclos sucessivos, a fase de acumulação de substrato com a fase de oxidação pode ser comparada com a função de um seletor externo, no qual elevadas concentrações iniciais de substrato são obtidas num reator independente, em que a biomassa recirculada é misturada com as águas residuais afluentes em condições de carga mássica superior. O presente efeito contribui, naturalmente, para a estabilidade e fiabilidade do tratamento biológico;

- Possibilidade de remoção de nutrientes: para além da remoção da fração carbonácea das águas residuais, este sistema de tratamento biológico permite igualmente realizar a remoção de azoto. Sendo praticamente impossível evitar a nitrificação com as idades de lamas exigíveis a um arejamento prolongado, o processo de desnitrificação é introduzido tendo em vista a estabilidade do processo. O desenvolvimento desta etapa é assegurado pela simples programação de fases anóxicas nos ciclos de funcionamento dos *SBR* (isto é, funcionamento do agitador submersível sem arejamento, durante a fase de enchimento), ocorrendo a mesma antes das fases de sedimentação/descarga. Deste modo garante-se uma elevada qualidade do efluente final, já que, por um lado se evita fenómenos de desnitrificação selvagem com libertação de azoto durante a fase de sedimentação e por outro lado se obtém um efluente com baixas concentrações de azoto total.

O funcionamento dos reatores *SBR* é garantido pela instalação de um *software* que coordena o tempo de ciclo e das diversas fases. A sua fiabilidade é garantida através da adoção de uma estratégia de controlo do processo adequada, suportada por instrumentação e mecanismos de controlo robustos e de qualidade.

Após o final de um ciclo, o reator está em condições de dar início a um novo ciclo.

Tratamento biológico: linhas independentes e simplicidade de operação

A simplicidade de operação relaciona-se no caso concreto com dois fatores:

- Opção por reatores *SBR*, nos quais todas as etapas de tratamento ocorrem no mesmo órgão;
- Seis linhas de reatores independentes e operadas de forma completamente independente.

A característica principal e distintiva dos reatores *SBR* relaciona-se com o facto de todas as etapas do tratamento biológico se concentrarem num único órgão. Face a uma solução contínua,

verifica-se uma diminuição significativa do número de equipamentos, a ausência da etapa de decantação secundária e evita-se a implementação de tanques e equipamentos associados ao processo de pré-desnitrificação, com benefícios em termos de custos energéticos.

De acordo com os dados de base, os reatores terão uma operação contínua e asseguram a flexibilidade desejada em termos operacionais. Efetivamente cada um dos 3 compressores de arejamento estará “dedicado” a apenas 2 reatores através de um circuito autónomo. Em caso de falha de um deles, há sempre possibilidade do compressor de reserva o substituir, pois este pode alimentar qualquer dos reatores, pela manobra de válvulas. No máximo estarão os 3 compressores a funcionar em simultâneo, cada um alimentando um dos reatores que lhe está associado, sendo que o 4º reator nunca entrará em fase de arejamento antes do 1º terminar e o mesmo acontecerá com o 5º e o 2º reator e o 6º e o 3º reator.

Tratamento biológico: arejamento por bolha fina

A opção por um sistema de arejamento através de bolha fina confere as seguintes vantagens:

- Reatores biológicos mais profundos, reduzindo-se a área ocupada comparativamente com soluções com arejamento de superfície;
- Otimização do *layout*, reduzindo a área global ocupada;
- Menores consumos energéticos com o arejamento, motivado pela maior eficiência deste sistema.

Filtração de afinação: facilidade de operação e garantia dos objetivos de qualidade

Após o tratamento secundário, 60% do caudal é enviado a uma etapa complementar de afinação constituída por filtros gravíticos de areia. O objetivo desta etapa é garantir continuamente uma concentração de SST à entrada do sistema de desinfecção de 20 mg/l, melhorando o desempenho deste equipamento.

A presença de salinidade na água bruta, e essencialmente a sua variabilidade, podem, apesar da existência do tanque de equalização, ser responsáveis pela destabilização do processo de tratamento biológico com formação de microflocos e conseqüente redução da sedimentabilidade das lamas. Este aspeto particular justifica a construção desta etapa de tratamento complementar, dando garantias de tratamento do efluente de acordo com os objetivos de qualidade definidos, mesmo em caso de aparecimento pontual deste fenómeno.

Etapa de desinfecção

O sistema proposto para desinfecção por UV oferece as seguintes vantagens operacionais e processuais: (1) fácil acesso às lâmpadas para efeito de limpeza (não é preciso remover os módulos para remover as lâmpadas, sendo que os outros bancos de lâmpadas continuam a trabalhar) e (2) possibilidade de regulação da dosagem UV não só em função do caudal, mas também com base num algoritmo que integra o valor lido pelos sensores UV, permitindo um melhor controlo da dose e uma maior conservação energética, sem colocar em causa a eficiência da desinfecção.

A desinfecção final do efluente será garantida, para a totalidade do caudal para o ano horizonte de projeto, através de duas linhas, de conceção extremamente simples e fiável, especialmente

adequada à dimensão da ETAR em causa. O sistema de desinfecção garantirá, para as condições de caudal máximo, níveis de CF no efluente final da ordem dos 300 NMP/100mL.

O consumo energético do sistema proposto é extremamente baixo, apresentando vantagens económicas, comparado com outros processos, como por exemplo a ozonização.

Desidratação mecânica das lamas espessadas em centrífugas

A desidratação mecânica em centrífugas é a técnica de desidratação mais vantajosa comparada por exemplo com filtros de banda. Apesar de ambas serem técnicas que podem funcionar em contínuo 24 horas, a centrifuga apresenta a vantagem de ser o equipamento com melhor performance em termos de concentração final em matéria seca, normalmente um teor de 20 +/- 2 % em MS, para além de ser um equipamento mais robusto e de operação “mais limpa”.

Armazenamento de lamas desidratadas

A opção de armazenamento das lamas desidratadas em silos, para posterior evacuação, será facilitada já que a descarga dos silos será feita diretamente para a caixa do veículo de transporte.

Na perspetiva da redução da emissão de odores foi dada particular atenção ao armazenamento temporário das lamas desidratadas em silos próprios para o efeito, ao invés de serem armazenadas a céu aberto num parque de lamas. Esta redução na emissão de odores é ainda mais perentória uma vez que a descarga das lamas nos camiões ocorrerá dentro de uma box de carga.

Desodorização por via química

Entre os vários sistemas de desodorização existentes no mercado, a solução que se considera mais adequada, que permite dar resposta aos exigentes objetivos de qualidade do ar tratado definidos no Caderno de Encargos e à necessidade de otimização do *layout* da instalação, corresponde à lavagem química com dois estágios. O primeiro estágio é ácido, para remoção dos compostos amoniacais e o segundo oxidante, em meio alcalino, para remoção do sulfureto de hidrogénio, mercaptanos e outros compostos orgânicos odoríferos e oxidáveis.

4.3.2 Descrição Detalhada do Esquema de Tratamento

4.3.2.1 Considerações Gerais

As dimensões dos vários órgãos de tratamento e capacidades dos equipamentos eletromecânicos aqui descritos resultam do dimensionamento processual, o qual é detalhadamente apresentado no **Anexo I**.

4.3.2.2 Obra de Entrada e Tratamento Preliminar

As águas residuais afluentes à ETAR de Faro-Olhão provêm de quatro condutas elevatórias, correspondentes às atuais três condutas elevatórias do subsistema de Faro Nascente e à nova conduta elevatória proveniente de Olhão Poente, preconizando-se a construção de uma etapa de tratamento preliminar inteiramente nova e a concomitante desativação da existente. Desta forma, prevê-se a interceção dos coletores de chegada existentes a montante da atual caixa de chegada e a construção de novos troços que alimentem a nova caixa de chegada.

O caudal afluente será medido e totalizado por intermédio de um medidor de caudal do tipo “doppler”, instalado a jusante da caixa de chegada. Será ainda prevista, na caixa de chegada, a instalação de um analisador em contínuo de salinidade (SDT e condutividade) e pH, com registo dos dados na supervisão.

Será nesta caixa de chegada, a montante dos canais de gradagem, que será possível efetuar o *by-pass* geral à ETAR quer através do acionamento de uma válvula mural quer através de um *trop-plein* situado à cota +4,76 m. Enquanto a válvula mural permitirá realizar um *by-pass* voluntário, o *trop-plein* permitirá realizar um *by-pass* involuntário. O *by-pass* involuntário ocorrerá sempre que, por qualquer motivo, o nível de líquido na caixa de chegada atinja uma cota igual ou superior ao nível do *trop-plein*.

Será instalado sobre o descarregador de emergência um detetor de nível do tipo vareta para deteção de entrada em funcionamento do *by-pass* geral, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento do *by-pass*.

Para minimizar a proliferação de odores desagradáveis considera-se o total confinamento da caixa de chegada.

Gradagem

Após a receção das águas residuais brutas na caixa de chegada, as mesmas serão encaminhadas para a operação de gradagem, a qual se desenvolve em 2 canais de gradagem mecânica. A gradagem das águas residuais será efetuada em dois estágios. Inicialmente com uma gradagem grosseira mecanizada, de 20 mm de espaçamento entre barras, cuja função é conferir proteção ao equipamento de gradagem fina instalado a jusante, com uma abertura de elementos filtrantes de 3 mm. Cada canal de gradagem é dimensionado para uma capacidade de 2035 m³/h, correspondente a 50% do caudal de ponta em tempo húmido moderado afluente à ETAR (3942 m³/h), acrescido do caudal de efluentes de fossas sépticas descarregado pela unidade compacta de pré-tratamento. A montagem destes equipamentos é feita diretamente no canal.

Na gradagem grosseira, as águas residuais atravessam a zona de filtragem, que com a sua montagem em diagonal, retém eficientemente as matérias flutuantes ou em suspensão. A acumulação progressiva dos sólidos nas barras da grade origina uma perda de carga, provocando uma elevação lenta do nível de água a montante, o que vai acionar o mecanismo automático de limpeza. No seu movimento, o pente recolhe os resíduos, descarregando-os por gravidade no recetor de alimentação do parafuso transportador/compactador, que descarregará posteriormente os gradados para um contentor tipo *multibenne* de 6 m³ de capacidade.

A gradagem fina será constituída por filtro grelha, de ação contínua, com autolimpeza, tipo *Aquaguard*. Este equipamento combina os elementos filtrantes com um pente de limpeza, para remover automaticamente os materiais flutuantes e em suspensão de um fluxo líquido em movimento. A banda filtrante, que se move em duas calhas ao longo de todo o comprimento do corpo da máquina, capta, eleva e descarrega, todos os sólidos de dimensão superior à abertura da malha do filtro, para o parafuso transportador/compactador que descarregará, posteriormente, os gradados para um contentor tipo *multibenne* de 6 m³ de capacidade. Após isso inicia uma autolimpeza programada. A vantagem deste equipamento é o efeito de autolimpeza da banda.

As escorrências derivadas das compactações e lavagens serão conduzidas graviticamente para o circuito de escorrências, com ligação à EE de escorrências.

Para além dos canais de gradagem fina prevê-se ainda um terceiro canal de gradagem grossa de 20 mm de espaçamento entre barras de limpeza mecânica que permite efetuar o *by-pass* à etapa de gradagem fina.

O canal de *by-pass* será dimensionado para uma capacidade de 4065 m³/h, correspondente a 100 % dos caudais acima mencionados.

De forma a automatizar a entrada em serviço dos canais de gradagem, em função do caudal afluente, serão consideradas seis comportas motorizadas, instaladas a montante e a jusante dos canais de gradagem. O acionamento automático das comportas motorizadas, em função da medição de nível na câmara a montante dos canais de gradagem, permitirá garantir velocidades de aproximação adequadas nos canais de gradagem, as quais deverão ser superiores a 0,3 m/s para evitar a deposição de areias.

A abertura/fecho automático das comportas de isolamento motorizadas dos canais de gradagem será assim condicionada pela medição de nível efetuada na câmara a montante dos canais de gradagem, realizada através de um medidor de nível ultrassónico, complementado com um interruptor de nível máximo como reserva. O funcionamento do sistema de limpeza das grades mecânicas será acionado pelo sistema de controlo de nível e/ou temporização integrado no autómato geral.

Em condições normais de afluência, em que haja necessidade de colocar um ou todos os canais principais fora de serviço, o caudal gradado no canal de *by-pass* será encaminhado para a etapa de desarenamento/desengorduramento.

Em situação de pluviosidade intensa, em que o caudal de ponta afluente atinja os 4788 m³/h, o canal de *by-pass* será também colocado em funcionamento através da abertura da respetiva comporta motorizada instalada a montante do mesmo, sendo as águas residuais afluentes gradadas nos três canais em serviço. Nestas condições de afluência, o caudal gradado no canal de *by-pass* será desviado diretamente para a caixa de alimentação do tanque de homogeneização/equalização, através do fecho da comporta motorizada instalada a jusante do canal de *by-pass* e da abertura de uma válvula mural motorizada instalada a montante desta comporta e a jusante da grade. Quanto ao restante caudal gradado nos canais principais este seguirá para a etapa de desarenamento/desengorduramento.

Para minimizar a proliferação de odores desagradáveis considera-se o total confinamento (1) das câmaras a montante e a jusante dos canais de gradagem, (2) dos três canais de gradagem, (3) do equipamento de gradagem e (4) dos sistemas de transporte e compactação de gradados.

Por questões de segurança será instalado um medidor de gás sulfídrico na sala da gradagem.

Desarenamento/Desengorduramento

A principal finalidade da remoção prévia de areias em estações de tratamento prende-se com a proteção dos grupos elevatórios e quaisquer outros órgãos mecânicos, evitando a sua colmatação e desgaste progressivo. Relativamente aos óleos e gorduras, a sua eliminação permite limitar a

quantidade de substâncias flutuantes e gordurosas que se podem aglutinar ou aderir às paredes dos órgãos e tubagens a jusante, causando quer eventuais problemas de colmatação quer uma degradação da própria qualidade visual da superfície dos órgãos.

Para levar a cabo a remoção desses dois componentes, a operação de desarenamento e desengorduramento das águas residuais será efetuada em 2 órgãos com desenvolvimento longitudinal, providos de arejamento, para promover a flotação dos óleos e gorduras e garantir junto à soleira do órgão velocidades de escoamento transversal próximas dos 0,3m/s.

Esta instalação contará assim com 2 tanques, dimensionados segundo as normas ATV com um tempo de retenção mínimo próximo de 5 min, adequado a uma eficiência de remoção das areias com uma granulometria superior a 0,2 mm da ordem dos 90 % Estes órgãos de desenvolvimento longitudinal terão um comprimento de 19,5 m, e serão divididos em duas zonas, uma de desarenamento, mais profunda com uma largura de 3 m e uma de desengorduramento com 1,5 m de largura. A zona de desarenamento terá uma profundidade total de 3,8 m. Cada órgão será equipado com uma ponte raspadora de funcionamento contínuo, à qual se encontram fixados os dispositivos de extração de areias (através de um sistema *air-lift*) e de remoção de O&G à superfície. Na zona mais a jusante dos órgãos, o efluente sairá por um defletor, passando seguidamente por um descarregador metálico.

O sistema de arejamento preconizado é essencial, não só para a manutenção das velocidades adequadas na soleira do órgão, que evitam a extração excessiva de matéria orgânica com as areias, como também à adequada remoção de materiais flutuantes. Assim sendo, o arejamento será fornecido através de 8 arejadores submersíveis, do tipo "*aeroflot*" (4/linha), com produção de bolha fina, num sistema instalado junto ao fundo dos tanques na zona de desarenamento. Estará previsto o fornecimento de mais 1 arejador submersível de reserva em armazém. O princípio de funcionamento deste sistema de arejamento consiste na introdução de bolhas finas na massa líquida (dando lugar a uma mistura do líquido e dos materiais em suspensão) por intermédio de uma turbina de difusão gasosa que se encontra acoplada a uma turbina de mistura com efeito de turbulência. Esta mistura pode ser mais ou menos violenta de acordo com o objetivo em vista e as condições de utilização do aparelho.

Através da instalação deste sistema de arejamento, com produção de bolhas finas de ar, prevêem-se eficiências de remoção de O&G no mínimo de 10%.

A flotação, induzida pela insuflação de ar, permitirá, na zona de tranquilização longitudinal, a diferenciação dos óleos e gorduras da restante fase líquida, sendo estas arrastadas pelo raspador de superfície e conduzidas graviticamente para o tanque de armazenamento de gorduras, provido de agitação mecânica, a partir do qual serão bombeadas, através de 1 bomba pneumática de capacidade unitária igual a 3 m³/h para um concentrador de gorduras de 5 m³/h de capacidade e finalmente armazenadas num contentor *multibenne* de capacidade unitária igual a 6 m³. Será previsto, de forma automatizada, sempre que o raspador de superfície atinge o final do seu percurso, a injeção de água de serviço para lavagem da caleira de gorduras, de forma a facilitar o seu encaminhamento para o tanque de armazenamento. Ao tanque de armazenamento de gorduras afluirão também as escumas removidas no tratamento biológico, o que permitirá

removê-las integralmente do sistema. Será fornecida uma segunda bomba pneumática que será reserva em armazém.

As partículas de areia mais densas depositar-se-ão no fundo dos órgãos e serão arrastadas para uma caleira longitudinal posicionada no fundo de cada órgão, donde serão extraídas através de um sistema de *air-lift*, acoplado à respetiva ponte raspadora para uma caleira posicionada paralelamente aos 2 tanques. Os sistemas de *air-lift* serão alimentados por 2 compressores de canal lateral. Está previsto o fornecimento de mais 1 compressor de canal lateral, como reserva em armazém. A mistura de água e areias extraída de cada órgão será conduzida, através de tubagem, até um classificador de areias, com uma capacidade hidráulica de 30 m³/h, no qual as areias são lavadas. As areias lavadas serão descarregadas para um contentor *multibenne* de capacidade igual a 6 m³.

À semelhança dos contentores de gradados e de acordo com o Caderno de Encargos, o fornecimento dos contentores de areias e de óleos e gorduras não está contemplado no âmbito deste concurso.

As águas de lavagem das areias e as escorrências da classificação das areias e da concentração de gorduras serão escoadas graviticamente para o circuito de escorrências, com ligação à EE de escorrências.

Prevê-se, a montante do desarenamento/desengorduramento a possibilidade de realização de um *by-pass* a esta etapa, através do acionamento de uma válvula mural.

Os desarenadores/desengorduradores poderão ser seccionados automaticamente através das válvulas murais motorizadas instaladas à entrada dos desarenadores/desengorduradores.

Para minimizar a emissão de odores desagradáveis prevê-se que a etapa de desarenamento/desengorduramento, assim como os canais de alimentação e recolha do efluente e o tanque de armazenamento de óleos e gorduras estejam integrados no edifício do tratamento preliminar, prevendo-se mesmo a cobertura dos canais a montante e jusante dos desarenadores/desengorduradores e do tanque de armazenamento de óleos e gorduras. Prevê-se também que o classificador de areias e o concentrador de gorduras sejam fornecidos confinados e apresentem uma extração de ar dedicada para o sistema de desodorização.

Por questões de segurança será instalado um medidor de gás sulfídrico na sala do desarenamento/ desengorduramento.

Serão instalados na tubagem do *by-pass* ao desarenamento/desengorduramento e na tubagem do *by-pass* geral a jusante do tratamento preliminar, detetores de nível do tipo vareta, para deteção de entrada em funcionamento destes *by-pass*, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento dos *by-pass*.

Receção e Tráfego de Lamas de Fossas Sépticas

Integrado no edifício do tratamento preliminar prevê-se a possibilidade de receção de camiões limpa fossas pela instalação de um acessório de ligação rápida.

Para o tratamento preliminar deste efluente, preconiza-se uma estação compacta de receção e pré-tratamento de lamas de fossas sépticas, com gradagem fina, desarenamento e com grade de *by-pass* incorporada. A estação compacta terá uma capacidade de 120 m³/h.

Os resíduos sólidos retidos pelo sistema de pré-tratamento serão transportados e compactados através de um parafuso compactador integrado até descarga num contentor de RSU de 800 l. As areias retidas serão transportadas por um parafuso classificador e descarregadas noutra contentor de RSU de 800 l.

A fase líquida deste tratamento será conduzida graviticamente a montante dos canais de gradagem, de modo a diluir este tipo de lama com a água residual bruta afluente à ETAR. A instalação estará preparada para a receção de 10 camiões limpa-fossas por dia.

A monitorização dos caudais de lamas das fossas sépticas recebidos na ETAR, será realizada por intermédio de um caudalímetro, instalado no coletor de ligação dos limpa-fossas à estação compacta.

Para efeitos de desodorização, a estação de pré-tratamento será fornecida de forma completamente confinada, possuindo extrações de ar dedicadas que permitam a condução do ar viciado ao sistema de ventilação.

4.3.2.3 Homogeneização/Equalização e Estação Elevatória Intermédia

Homogeneização/Equalização

As águas residuais pré-tratadas serão então encaminhadas até um tanque responsável pela sua homogeneização e equalização. Este tanque terá um volume útil de **8250 m³** e será constituído por 2 células idênticas providas, cada uma, com 2 hidrojatores submersíveis de 9 kW e 3 agitadores submersíveis de 7,5 kW, responsáveis pela agitação e pelo arejamento do conteúdo do tanque de homogeneização/equalização. Será fornecido 1 hidrojatores de reserva em armazém.

Os caudais de escorrências produzidas na fase líquida, sólida e gasosa na ETAR, serão encaminhados em pressão para este tanque, fazendo-se o controlo e medição da totalidade destes caudais através da instalação de medidores de caudal eletromagnéticos.

Este tanque desempenha um papel fundamental na linha de tratamento, uma vez que será nele que será efetuado o amortecimento dos picos de afluência de cloretos, originados pela intrusão salina à qual a rede de afluência à ETAR está sujeita, bem como das variações de caudal.

O gráfico da figura 15 representa a variação do caudal afluente ao tanque de equalização (caudal de água residual, caudal de fossas sépticas e caudal de escorrências) versus caudal equalizado, nomeadamente para as condições de tempo húmido, ano 2045.

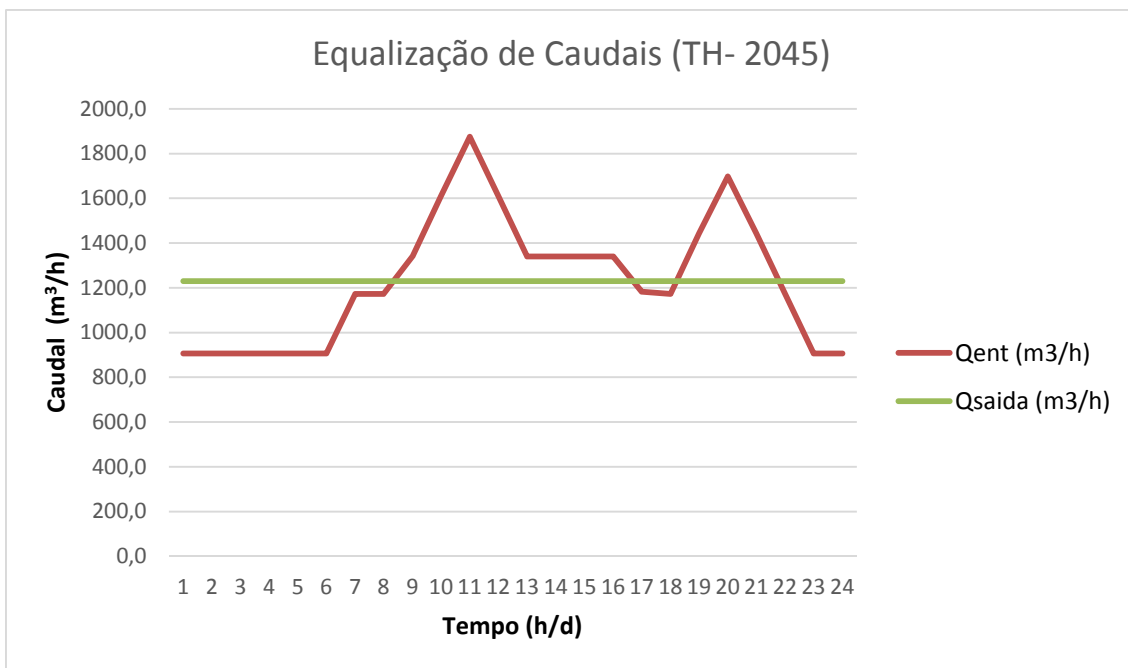


Figura 15 – Gráfico de Equalização de Caudais –ano 2045, tempo húmido

Assim sendo, o regime de exploração da equalização prevê a alimentação ao tratamento biológico a caudal constante, mantendo um volume disponível para a equalização de cargas que garanta o amortecimento dos picos de cloretos.

Para a determinação da equalização de cargas foram realizadas várias simulações, em que os caudais de afluência à ETAR foram coordenados com os ciclos de maré previstos. Apresenta-se na figura 16 uma das simulações realizada para o ano 2045, tempo húmido, com visualização do impacto deste órgão na homogeneização da concentração de cloretos afluente ao tratamento biológico.

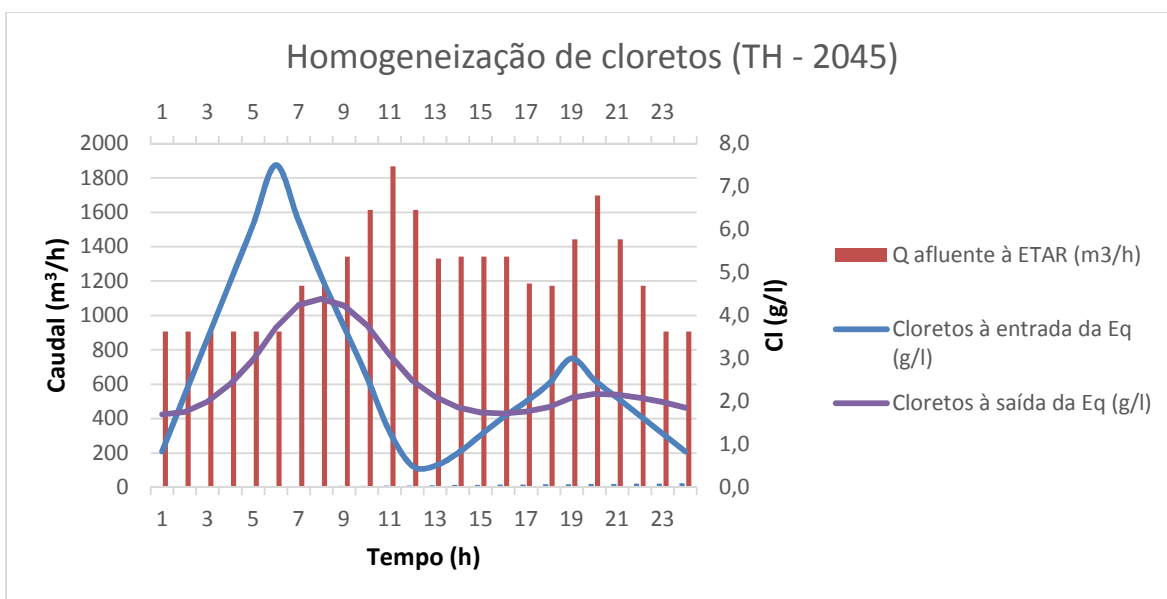


Figura 16 – Gráfico exemplificativo da homogeneização de cloretos no tanque de equalização

Pretende-se garantir que o rácio para a carga equalizada (razão entre carga afluyente equalizada máxima/ carga afluyente equalizada mínima) seja de 2,5.

O nível de líquido dentro das células será monitorizado em contínuo pela instalação de um medidor de nível ultrassónico em cada uma das células.

Cada uma das células poderá ser seccionada automaticamente através da válvula mural motorizada instalada à entrada da respetiva célula. A saída de cada célula será também equipada com uma válvula mural motorizada.

A jusante do desarenamento/desengorduramento será possível efetuar o *by-pass* ao tanque de homogeneização/equalização, com o envio do efluente diretamente para a EE intermédia, através da manobra de duas válvulas murais motorizadas. Independentemente deste *by-pass* ao tanque de homogeneização/equalização, o caudal alimentado ao tratamento biológico será sempre limitado ao caudal médio diário em tempo húmido, acrescido dos retornos provenientes da rede de escorrências e das afluências de efluentes de fossas sépticas, equalizado em 24 horas.

Será instalado na tubagem do *by-pass* ao tanque de homogeneização/equalização um detetor de nível do tipo vareta para deteção de entrada em funcionamento deste *by-pass*, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento do *by-pass*.

O *by-pass* ao tanque de homogeneização/equalização, EE intermédia e, conseqüentemente, ao tratamento biológico será promovido através de um *trop-plein* no canal de descarga dos desarenadores/desengorduradores à cota +3,91 m e pelo fecho da válvula mural motorizada instalada na caixa de alimentação de águas residuais ao tanque de homogeneização/equalização.

Para efeitos de desodorização, o tanque de homogeneização/equalização será completamente confinado, possuindo extrações de ar dedicadas que permitam a condução do ar viciado ao sistema de desodorização.

Prevê-se o fornecimento de um turco de elevação móvel equipado com um carro diferencial manual com diferencial manual para montagem e manutenção dos hidrojatores, bombas de lamas em excesso e bombas de escorrências.

Elevação Intermédia

À saída do tanque de homogeneização/equalização o efluente equalizado será encaminhado para uma estação elevatória provida de 2 (+1) bombas centrífugas submersíveis, de instalação em poço seco, com uma capacidade unitária de 620 m³/h e uma altura manométrica de 11,65-17,15 mca, equipadas com variadores de velocidade, a partir da qual se fará a alimentação ao tratamento biológico. A cota de soleira desta estação elevatória permitirá o esvaziamento integral do tanque de homogeneização/equalização.

O caudal máximo de alimentação do tratamento biológico, e etapas subsequentes, corresponderá ao caudal médio diário em tempo húmido, acrescido dos retornos provenientes da rede de escorrências e das afluências de efluentes de fossas sépticas, equalizado em 24 horas.

A definição da velocidade de funcionamento das bombas em serviço será garantida através de um controlador associado a uma medição de nível em contínuo no poço de bombagem, por intermédio de um medidor de nível ultrassónico. Como recurso ao ultrassónico prevê-se também a instalação de interruptores de nível para deteção dos alarmes de máximo e mínimo dentro do poço de bombagem.

A implantação altimétrica do tratamento biológico a jusante, condiciona a altura manométrica do equipamento de bombagem, e foi definida através de um balanço entre (1) os consumos energéticos ao longo do período de vida útil da instalação, (2) minimizar as necessidades de escavação de terreno e (3) de forma a garantir cota adequada no tratamento biológico para garantir o escoamento gravítico a partir desta operação unitária até à descarga no meio recetor.

A medição do caudal afluente ao tratamento biológico será garantida pela instalação de um medidor de caudal eletromagnético instalado na tubagem comum de compressão das bombas da EE intermédia.

A escolha da linha de tratamento biológico a ser alimentada será feita automaticamente, mediante a instalação de válvulas automáticas nas tubagens de alimentação aos reatores biológicos, as quais permitirão selecionar qual a célula SBR a alimentar, permitindo total flexibilidade na exploração dos reatores biológicos.

Em caso de avaria das bombas de EE intermédia, o efluente equalizado será encaminhado para o circuito de *by-pass* por intermédio de um trop-plein situado no canal de descarga dos desarenadores/desengorduradores à cota +3,91 m.

Para efeitos de desodorização, a EE intermédia será completamente confinada, possuindo extrações de ar dedicadas que permitam a condução do ar viciado ao sistema de ventilação.

Prevê-se a instalação de um pórtico equipado com um carro diferencial manual com diferencial manual para montagem e manutenção das bombas.

4.3.2.4 Tratamento Biológico

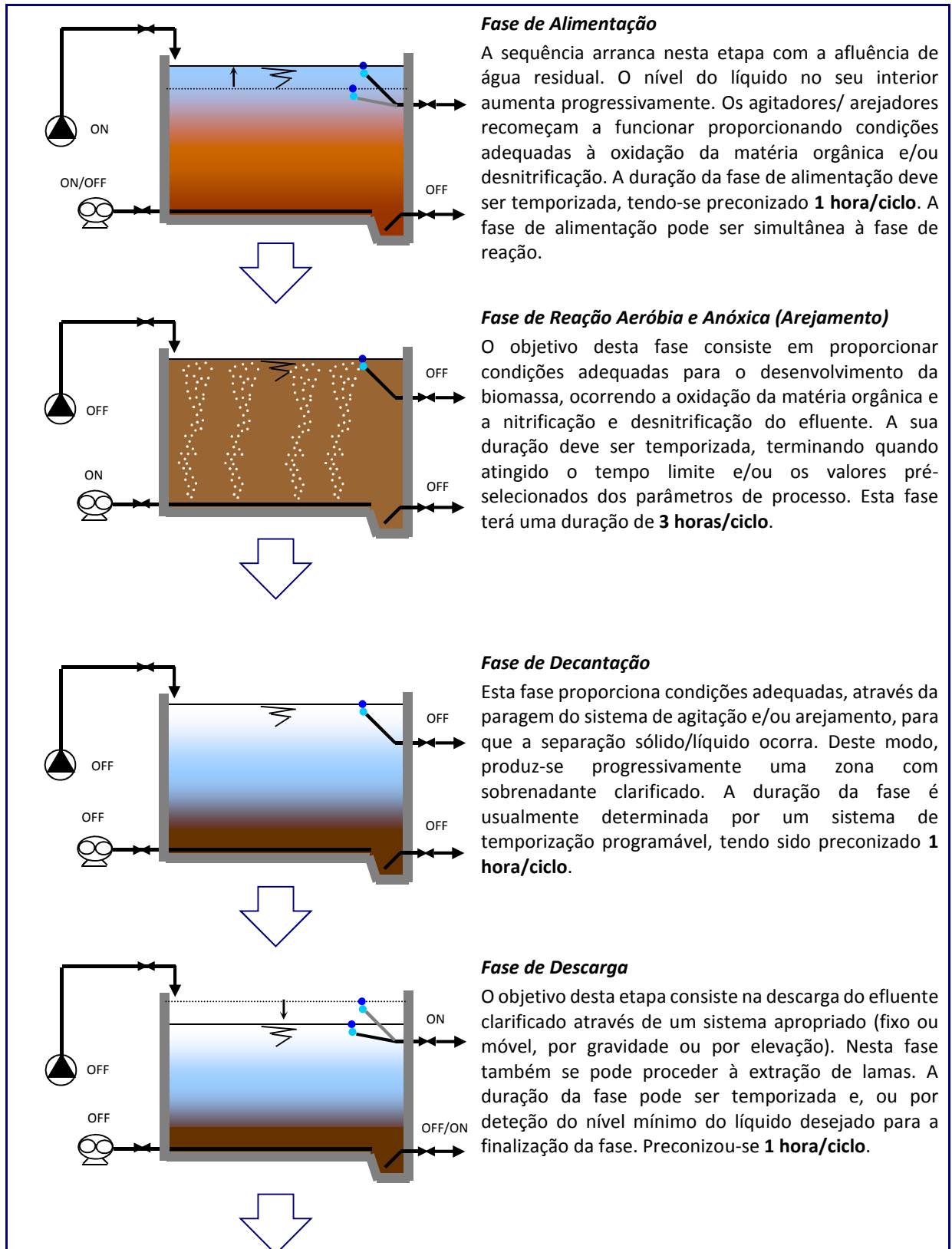
Reatores Biológicos

Após equalização, as águas residuais serão sujeitas a uma etapa de tratamento biológico, realizada segundo um sistema de lamas ativadas em reatores biológicos do tipo SBR (Reatores Biológicos Sequenciais), em regime de arejamento prolongado, e com capacidade de remoção de azoto, com arejamento por difusores de bolha fina e tomas flutuantes com braços articulados para descarga do efluente tratado.

O tratamento secundário por SBR consiste num ou vários reatores em paralelo, onde ocorrem várias processos e operações como a oxidação da matéria orgânica, nitrificação, desnitrificação e separação sólido/líquido no mesmo reator, ou seja, no mesmo espaço físico, mas de forma sequencial e descontínua ao longo do tempo.

Em cada sequência de tratamento ocorrem várias fases. Após o final de determinada sequência, o reator está em condições de dar início a uma nova sequência.

O funcionamento de um SBR clássico compreende as sequências que se apresentam na figura 17.



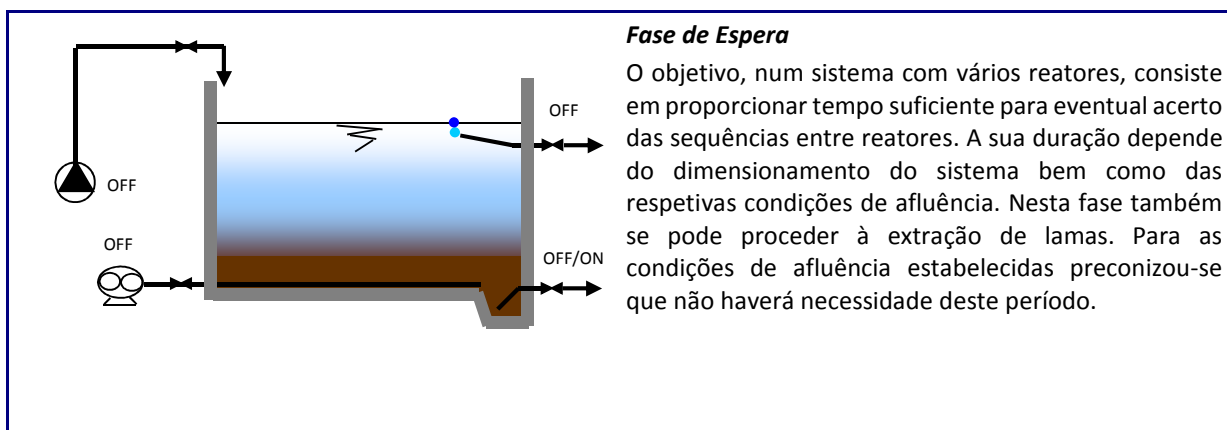


Figura 17 – Ciclos do SBR

O dimensionamento destes órgãos teve em conta aspetos principais os quais são resumidamente apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Critérios de dimensionamento do SBR

- Tratamento biológico por lamas ativadas em regime de arejamento prolongado em reatores tipo SBR;	
- Controlo automático dos níveis de oxigénio dissolvido através da instalação de sondas de oxigénio dissolvido;	
- Controlo automático das fases de desnitrificação obtidos através da instalação de sondas redox	
- Arejamento mecânico conferido por um sistema de arejamento por ar difuso;	
- Concentração mínima de oxigénio dissolvido nos tanques de arejamento de 2.0 mg/l	
- Temperatura mínima das águas residuais nos reatores biológicos de 16 °C	
- Temperatura máxima das águas residuais para dimensionamento do sistema de arejamento de 28 °C	
- Verificação dos seguintes parâmetros operacionais impostos pelo Caderno de Encargos:	
SST após fase de decantação (mg/l)	< 5 000
Carga mássica (kgCBO ₅ /kgSST/d)	0,035 – 0,07
Idade de lamas arejada (d)	≥ 6
Idade de lamas global (d)	≥ 14
Produção específica de lamas biológicas (kg SST/kgCBO _{5removido})	≥ 0,95

Face à temperatura mínima fixada nos reatores biológicos considera-se que uma idade de lamas próxima de 13 dias será suficiente para promover a adequada estabilização aeróbia das lamas ativadas e as necessárias eficiências de tratamento em termos de carbono e azoto.

Salienta-se que para a temperatura mínima considerada para efeitos de dimensionamento, a idade de lamas mínima necessária à nitrificação corresponde a cerca de **5 dias**. Nestas condições, todas as cinéticas de reação são favorecidas, pelo que, com base nos critérios estabelecidos o volume de arejamento poderá ser otimizado, com os óbvios benefícios em termos de impacto visual e, sobretudo, de minimização das necessidades de escavação, sem prejuízo da qualidade do efluente final.

Apesar do acima exposto foram consideradas as idades mínimas exigidas no Caderno de Encargos.

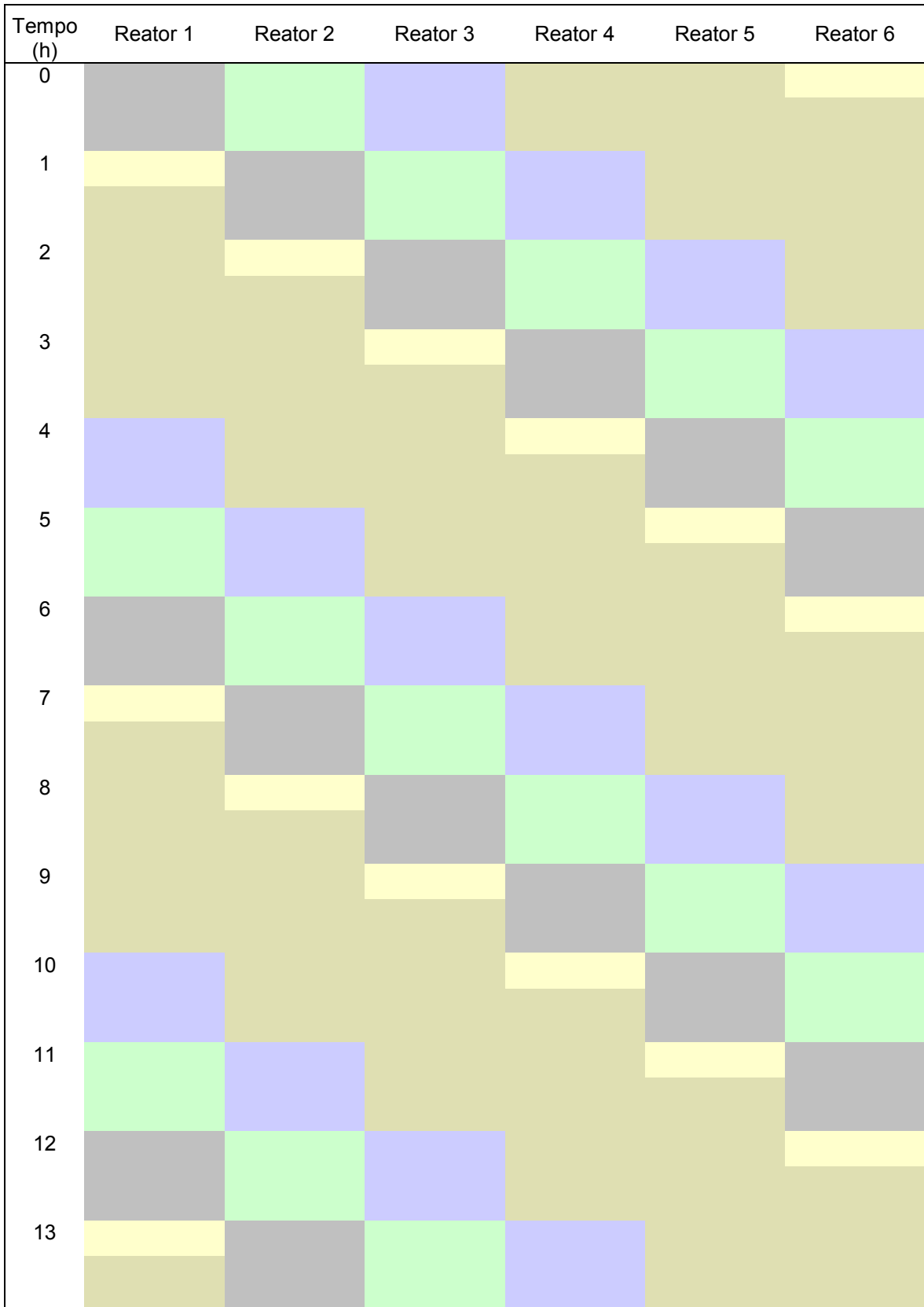
Com base no acima exposto, o tratamento biológico será realizado em **6** reatores biológicos do tipo *SBR*, cada um com uma planta de **30 x 21 m²** e uma profundidade líquida máxima de 8 m, perfazendo uma capacidade unitária útil de **5040 m³**. Com esta solução teremos uma troca volumétrica máxima de cerca de 24% ao caudal equalizado (1.230 m³/h) e serão realizados cerca de **4 ciclos diários**, de 6 horas por reator.

Desta forma, para o tempo seco do ano HP e assumindo, após a fase de extração, uma concentração máxima de lamas ativadas (SST) de **5,0 kg_{SST}/m³**, a carga mássica aplicada ao tratamento biológico será de **0,064 kg_{CB05}/(kg_{SST}.d)**, o que corresponde a uma idade de lamas biológicas, da ordem dos **17,6 dias**, sendo **7,7 dias** referentes apenas à idade aeróbia de lamas. Para o tempo húmido do ano HP, assumindo, após a fase de extração, uma concentração máxima de lamas ativadas (SST) de **5,0 kg/m³**, a carga mássica aplicada ao tratamento biológico será de **0,069 kg_{CB05}/(kg_{SST}.d)**, o que corresponde a uma idade de lamas biológicas efetiva, da ordem dos **16,3 dias**, sendo **7,7 dias** referentes apenas à idade aeróbia de lamas.

Após cada ciclo de cada célula do *SBR*, o efluente será descarregado e encaminhado para tratamento terciário. Este caudal será medido por intermédio de um medidor de caudal eletromagnético, instalado na tubagem comum de descarga dos reatores.

Uma vez que o sistema tem seis *SBR*, é necessário que o funcionamento dos mesmos esteja coordenado entre si. Esta coordenação resume-se a impedir que os reatores estejam em fase de alimentação simultânea. A fase de descarga dos reatores também não será coincidente, o que permite otimizar, em termos hidráulicos, os órgãos/equipamentos instalados a jusante do sistema.

O esquema seguinte (figura 18) ilustra a conjugação das diferentes fases nos vários reatores, para o ano 2045, Época Alta (Tempo Seco), em função dos ciclos definidos.



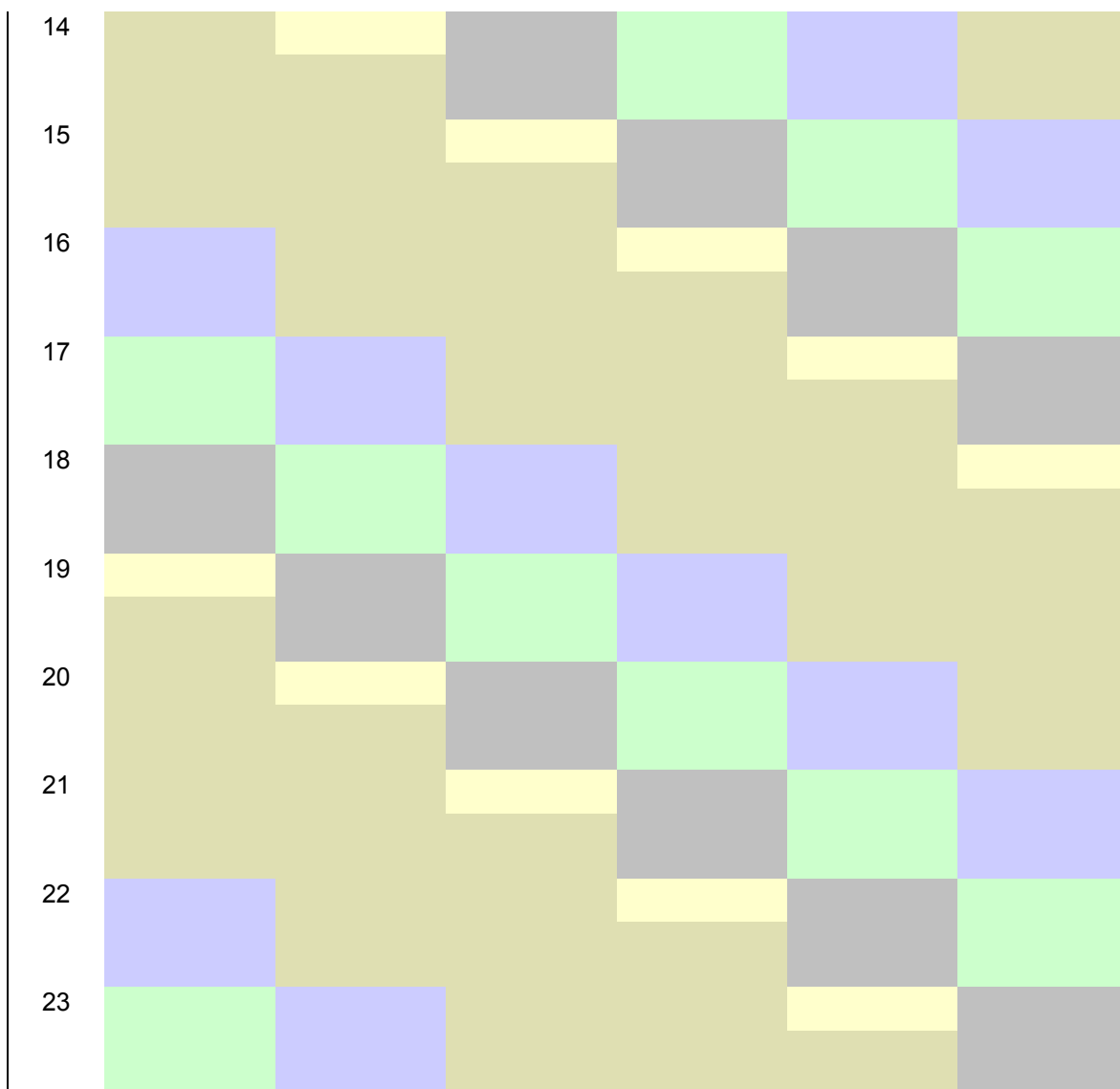
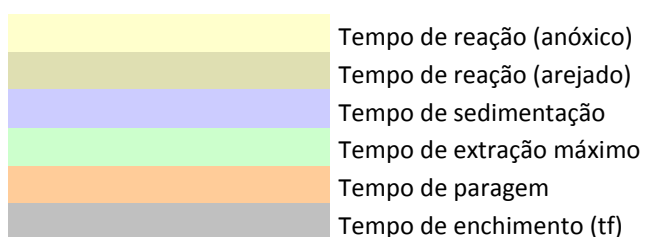


Figura 18 - Distribuição das fases de tratamento no SBR, ano 2045

Sendo,



De Salientar ainda o facto deste tipo de *SBR* permitir realizar a remoção de azoto, sendo apenas necessário criar condições anóxicas. A fase anóxica, durante a qual se verifica a etapa de desnitrificação do efluente, poderá ocorrer durante as Fases de Alimentação e de Reação Anóxica, e não na fase de Decantação/Espera, uma vez que só assim é que se garante uma boa sedimentabilidade das lamas biológicas e a obtenção de um efluente realmente clarificado. Desta forma durante este(s) ciclo(s), para garantir a homogeneidade da mistura, de modo a permitir uma

desnitrificação eficiente evitando a introdução de oxigênio, serão instalados 12 agitadores submersíveis (2/linha) de 7 kW, independentes do sistema de arejamento. No nosso caso estará previsto que a fase anóxica ocorra durante a fase de reação (que incluirá também a fase de alimentação).

O cálculo da capacidade de oxigenação foi realizado tendo em conta não só a as necessidades em termos da oxidação da matéria orgânica, como também o oxigênio necessário à nitrificação e o “crédito” associado aos processos de desnitrificação simultânea.

De acordo com a conceção adotada, o oxigênio necessário para a degradação biológica das frações orgânicas contidas nas águas residuais será fornecido através de um sistema de difusores de disco de bolha fina aos quais se encontra associada uma central de produção de ar, composta por 3 (+1) sopradores, de êmbolos rotativos do tipo “roots”, de caudal unitário de 3811 Nm³/h a 900 mbar, instalados em sala própria do edifício do tratamento terciário. De forma a ser possível cobrir as necessidades totais de ar os sopradores possuirão variação de velocidade (50 – 100 %). Tendo em vista a insonorização do seu funcionamento, os sopradores serão montados no interior de canópias de insonorização.

O caudal de arejamento será controlado através da medição de oxigênio dissolvido em cada reator, que fará a regulação da variação da velocidade do motor do compressor correspondente a cada reator. Cada compressor servirá as necessidades máximas de arejamento de cada reator. De acordo com os tempos das diferentes fases e mesmo com os seis reatores em operação, apenas existirá simultaneidade das fases de arejamento de três reatores, estando esses reatores associados a linhas diferentes de arejamento. Como tal existirá sempre um compressor em reserva.

O dimensionamento do sistema de arejamento descrito teve em conta os critérios apresentados na tabela 9.

Tabela 9 – Critérios de dimensionamento do sistema de arejamento SBR

Cálculo da capacidade de oxigenação (em condições standard OD= 0 mgO₂/L e T=20°C):	
Rendimento específico de oxigenação em condições médias (gO ₂ /Nm ³ /m)	16,18
Fator alfa (α)	0,65
Fator de ponta para a CBO ₅	1,2
Fator de ponta para o N	1,25

De notar ainda que o dimensionamento da capacidade de arejamento foi realizado para as condições mais desfavoráveis, que se registam quando a temperatura das águas residuais adquire os valores mais elevados (menor solubilidade do oxigênio na água). De acordo com os dados base, a temperatura mais elevada é 28 °C.

Em cada uma das condutas de arejamento será instalado um medidor controlador de pressão. Será igualmente possível monitorizar e registar o caudal de ar alimentado instantaneamente a cada reator através de 3 medidores de caudal de ar, cada 1 instalado na respetiva tubagem de alimentação de ar aos reatores biológicos.

A extração do efluente tratado em cada reator será efetuada de forma gravítica, a caudal constante de cerca de 1240 m³/h, por meio de uma toma flutuante com fecho mecânico e braço articulado, o que permite movimentos ascensionais verticais. O dispositivo acompanha o nível de água entre um máximo no início da fase de descarga e um mínimo no seu final. Este nível mínimo foi fixado de forma a ser suficientemente distante da parte superior do manto de lamas de modo a evitando o seu arrastamento.

O caudal de extração foi fixado tendo em conta a velocidade de sedimentação das lamas biológicas e a geometria dos reatores propostos. Efetivamente, e apesar da designação, na fase de descarga ocorre em simultâneo a descarga propriamente dita e a sedimentação das lamas biológicas, pelo que a velocidade do movimento ascendente da toma flutuante no reator deverá ser inferior à velocidade de sedimentação das lamas biológicas.

A toma possuirá um deflector na sua periferia, que minimiza a descarga de escumas e/ou flutuantes eventualmente acumulados à superfície dos reatores após a fase de reação e ainda o fecho mecânico após a fase de descarga, que impede a entrada de sólidos para o interior da toma durante a fase de arejamento.

As operações de alimentação e descarga sincronizada de cada reator serão realizadas através de um conjunto de 2 válvulas automáticas, num total de 12. Uma dedicada à alimentação e uma outra, modulante, dedicada à saída, para garantir a descarga de efluente tratado a uma velocidade constante, não superior à velocidade de sedimentação das lamas e a um caudal constante.

O caudal de efluente descarregado pelos reatores biológicos e enviado para tratamento terciário será monitorizado pela instalação de um medidor de caudal eletromagnético na tubagem comum de descarga dos reatores biológicos.

De acordo com a conceção proposta, i.e., 6 reatores biológicos, com tempos de ciclos de 6,0 horas, não haverá períodos de sobreposição das fases de descarga dos reatores biológicos, pelo que o sistema de filtração/desinfecção encontrar-se-á preparado para tratar um caudal de 1240 m³/h, que equivale ao volume de um *batch* descarregado durante o período de descarga previsto.

Para evitar a eventual acumulação de escumas biológicas na superfície dos reatores, prevê-se a instalação em cada reator de um sistema composto por flutuadores, uma bomba submersível e uma mangueira flexível. A submersão da tubagem de aspiração deverá variar entre 10 a 60 mm, sendo as escumas encaminhadas para o poço de gorduras ou, alternativamente, para os espessadores gravíticos.

Em termos de instrumentação será ainda considerada a instalação, em cada um dos 6 reatores, dos seguintes equipamentos:

- Sonda de oxigénio dissolvido (luminescência) e medidor de potencial redox – para controle do fornecimento de oxigénio, fazendo variar a velocidade do compressor em serviço, durante o período de arejamento;
- Medidor de sólidos em suspensão – para monitorização da concentração de biomassa no reator;

- Medidor de nível por pressão hidrostática – para medição do nível no reator e controle das válvulas de descarga de efluente, etc.

Será ainda considerada a instalação à saída dos reatores biológicos de um analisador de turvação, para medição da turvação do efluente decantado.

De forma a se garantir o esvaziamento dos reatores biológicos para efeitos de manutenção será ainda previsto o fornecimento de uma bomba submersível portátil, a qual poderá ser instalada nas caixas de drenagem previstas para esse efeito.

Por forma a ser possível a inoculação de qualquer linha, a partir da outra linha em funcionamento, prevê-se a possibilidade de interligação entre as seis linhas de tratamento através da instalação da bomba portátil submersível acima referida e ligação através de mangueira flexível da linha em funcionamento à linha a inocular.

Extração de Lamas em Excesso

Em cada reator, as lamas biológicas em excesso serão extraídas, por bombagem, durante as fases de sedimentação e de descarga, através de 1 grupo eletrobomba submersível com uma capacidade unitária de 40 m³/h, equipado com variador de velocidade, para os espessadores gravíticos. Estará previsto o fornecimento de mais 1 grupo eletrobomba, o qual não será instalado mas sim guardado em armazém. Prever-se-á a extração de lamas durante 1 hora por ciclo, sendo o n.º de ciclos de extração de lamas correspondente ao n.º total de ciclos diários.

O caudal das lamas em excesso extraídas para o espessamento gravítico serão monitorizados através de dois medidores de caudal eletromagnéticos instalados junto aos espessadores gravíticos. Esta medição, além de permitir realizar a totalização diária do caudal de lamas extraídas permite, conjugado com os valores de concentração da lamas ativadas nos reatores, determinar com uma certa frequência, qual a idade das lamas do sistema.

4.3.2.5 Filtração/Desinfeção/Reutilização

Filtração em Areia

O efluente decantado será então encaminhado para a operação de filtração, dimensionada para tratar **60% do caudal** máximo elevado pela estação elevatória intermédia, ou seja, 738 m³/h.

O controlo do caudal enviado para filtração será efetuado por intermédio de uma válvula de borboleta moduladora, instalada na tubagem de alimentação do efluente secundário à etapa de desinfeção, à qual se encontrará associado um medidor de caudal eletromagnético. Desta forma, controla-se o caudal de efluente secundário enviado diretamente para desinfeção, sendo o remanescente enviado para a etapa de filtração.

A filtração será realizada numa bateria de **4 filtros** iguais de funcionamento a caudal constante, do tipo rápidos, gravíticos, abertos, de uma célula, sendo estes responsáveis por garantir um teor de sólidos em suspensão no efluente filtrado de 10 mg/l, admitindo um teor de sólidos suspensos no efluente secundário de 35 mg/l. Cada filtro terá uma área de **7,8 x 3,0 m²**, uma altura de camada filtrante de 1,2 m e uma altura líquida acima da camada filtrante de 1,2 m.

A areia de filtração será constituída por grãos duros de sílica, isenta de argila, poeiras, raízes ou outras impurezas. O diâmetro efetivo, d_{10} , da areia de filtração será de 1,35 mm e o coeficiente de uniformidade será inferior a 1,5.

O sistema de suporte da areia será concebido por forma a não perder areia e garantir, durante as lavagens, uma distribuição uniforme do caudal em toda a superfície do filtro.

O efluente a enviar para filtração será repartido equitativamente pelos vários filtros de areia por intermédio de descarregadores. Cada filtro poderá ser seccionado automaticamente por intermédio das válvulas murais pneumáticas instaladas à entrada de cada filtro.

A descarga de efluente filtrado será controlada pelas válvulas de borboleta modulantes, instaladas à saída dos filtros, as quais se encontrarão associadas aos medidores de nível ultrassónicos instalados nos filtros.

Cada filtro disporá de um postigo de visita (DN600) ao fundo falso e de uma descarga de fundo. À saída desta etapa será instalado um analisador de turvação.

Os filtros serão lavados com água filtrada, sendo previsto para tal a construção de um tanque de água tratada para lavagem dos filtros com um volume de 178 m³, volume esse suficiente para garantir a lavagem sequencial de 2 filtros.

As águas sujas de lavagem dos filtros serão encaminhadas para um tanque com um volume de 63,4 m³. Será a partir deste tanque por intermédio de 1 (+1) grupo eletrobomba submersível de capacidade unitária 32 m³/h, que estas águas serão encaminhadas para a entrada do tanque de homogeneização/equalização. Estará prevista a instalação de um medidor de caudal eletromagnético na tubagem de compressão destas bombas.

A lavagem será feita por água e por ar (isoladamente e em conjunto), sendo o comando das operações de lavagem e a sequência destas inteiramente automática, em dependência das perdas de cargas nos filtros e/ou tempo de funcionamento dos filtros. Contudo será apenas lavado 1 filtro de cada vez.

A entrada em regime de lavagem de um filtro será também condicionada pelas cotas de nível de água dentro do tanque de água tratada para lavagem dos filtros e dentro do tanque de receção das águas de lavagem dos filtros, cotas essas monitorizadas continuamente pela instalação de medidores de nível ultrassónicos.

Para o fornecimento de água de lavagem serão instalados 2 (+1) grupos eletrobomba de eixo horizontal centrífugo monocelular, com uma capacidade unitária de 235 m³/h, equipados com variador de velocidade por forma a cobrir a gama necessária de caudal para as diversas taxas de lavagem requeridas. Será instalado um medidor de caudal eletromagnético no circuito de lavagem dos filtros. Prevê-se a instalação de uma viga equipada com um carro diferencial manual com diferencial manual para montagem e manutenção dos grupos eletrobombas.

Para o fornecimento do ar de lavagem serão instalados, em sala própria, 1 (+1) sobreprensos de êmbolos rotativos, com uma capacidade unitária de 1290 m³/h a 410 mbar, equipados com variação de velocidade. Será ainda instalado na tubagem de ar de lavagem dos filtros um pressostato.

Será instalado na tubagem do *by-pass* à filtração um detetor de nível do tipo vareta para deteção de entrada em funcionamento deste *by-pass*, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento do *by-pass*.

Desinfeção por UV

À saída da etapa de filtração, o efluente filtrado juntar-se-á, numa caixa a montante da desinfeção, ao efluente secundário que foi diretamente encaminhado para a desinfeção, sendo a partir desta que será feita a alimentação da mistura à etapa de desinfeção. Esta etapa será realizada por meio de radiação ultravioleta, com o equipamento instalado em canais de betão.

A conceção do sistema de desinfeção será desenvolvida de forma a garantir um grau de desinfeção mínimo correspondente a uma qualidade de descarga com valores de coliformes fecais inferiores a **300 NMP/100ml**, ao caudal máximo horário de 1240 m³/h, considerando-se uma transmitância mínima do efluente a desinfetar de 50% e uma concentração de sólidos suspensos à entrada de 20 mg/l.

Atendendo à gama de caudais em causa serão preconizados 2 canais de desinfeção com lâmpadas da nova geração, tipo baixa pressão, alto rendimento e limpeza mecânica automática, para uma capacidade unitária de 620 m³/h.

Para a aplicação das radiações ultravioleta serão necessários **2 canais** de dimensões unitárias de 10,45 m de comprimento, 1 m de largura e 1,5 m de profundidade, nos quais será instalado um sistema de 2 bancos por canal, com 4 módulos de UV por banco, cada banco com 40 lâmpadas cada, perfazendo um total de 160 lâmpadas de baixa pressão.

O sistema proposto será capaz de regular a intensidade das lâmpadas, para garantir com precisão a dose necessária para se atingir o nível de desinfeção pretendido. Esta regulação será efetuada com base em vários parâmetros, nomeadamente caudal e intensidade de UV medida por sensores.

Cada canal poderá ser seccionado automaticamente por intermédio das válvulas murais instaladas à entrada de cada canal.

O sistema de limpeza automático é de acionamento pneumático, podendo ser atuado automaticamente, nos casos de diminuição da intensidade dos módulos, periodicamente ajustando o ciclo de lavagem ou por imposição do operador. Durante a operação de limpeza, o sistema de desinfeção contínua em funcionamento.

Prevê-se a instalação de um turbidímetro e de um analisador de salinidade (SDT e condutividade) no canal a montante da desinfeção, que permite regular a intensidade das lâmpadas nos canais UV.

Imediatamente a montante dos canais UV é possível realizar o *by-pass* a esta etapa, através do fecho das válvulas motorizadas que isolam os canais de desinfeção e da abertura da válvula mural que isola o canal de *by-pass*.

Será instalado no canal de saída dos UV's, a jusante da ligação do *by-pass*, um detetor de nível do tipo vareta para deteção de entrada em funcionamento deste *by-pass*, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento do *by-pass*.

À saída dos canais de desinfecção, o efluente tratado será encaminhado para uma câmara dotada com 1 (+1) grupos eletrobomba submersíveis de 25 m³/h de capacidade, os quais elevarão uma parcela de efluente tratado para o reservatório de água de serviço. Esta câmara será também dotada de um *trop-plein* que permitirá a descarga do efluente tratado excedentário no meio recetor.

À saída da desinfecção será instalado um sistema de amostragem automática para recolha de amostras.

O caudal de efluente tratado que será descarregado no meio recetor será medido por intermédio de um medidor de caudal do tipo eletromagnético.

O efluente desinfetado será então descarregado no meio recetor através de um emissário de descarga paralelo e independente do existente.

Após a desinfecção, mais especificamente após a medição do caudal anteriormente referida, haverá a possibilidade de descarregar o efluente final não no emissário final de descarga mas numa descarga alternativa para eventuais recargas das lagoas renaturalizadas.

Relativamente aos vários circuitos de *by-pass* existentes ao longo da linha de tratamento da ETAR, de referir que, cada um, será equipado com um sistema de detecção de entrada em funcionamento com contagem total e parcial do tempo de funcionamento.

Reutilização do Efluente Tratado

Após a operação de desinfecção, uma parcela da água será reutilizada (após desinfecção adicional) para usos compatíveis (água de serviço), como por exemplo, rega, água para lavagem de pavimentos e equipamentos, diluição da solução de polímero, etc.

A qualidade mínima exigida para a água para rega no que respeita aos coliformes fecais é de **100 NMP/100ml**. Deste modo o grau de desinfecção atingido pelo efluente à saída do sistema de desinfecção não é compatível com o uso para rega, pelo que se prevê uma afinação final apenas do efluente a reutilizar como água de serviço na ETAR.

A água tratada será então elevada e armazenada num reservatório de água de serviço em PRFV, com um volume útil de **65 m³**, sendo posteriormente pressurizada através de um grupo hidropressor, equipado com variador de velocidade, com uma capacidade de 40 m³/h a 6 bar, e então desinfetada num sistema compacto de desinfecção por UV em tubagem.

Garante-se deste modo um grau de desinfecção com valores de coliformes fecais inferiores a 100 NMP/100 ml, permitindo a reutilização do efluente para os usos referidos.

Para além disso, é ainda prevista a possibilidade de utilização de água da rede de abastecimento, como alternativa ao efluente tratado, apenas durante os períodos em que se verifique uma deterioração da qualidade do efluente final, ou caso o nível no reservatório de armazenamento atinja o nível baixo de alarme.

A monitorização do caudal de água de serviço será possível através da instalação de um caudalímetro eletromagnético previsto na tubagem de compressão do grupo hidropressor.

4.3.2.6 Espessamento Gravítico das Lamas Biológicas em Excesso

As lamas biológicas em excesso, extraídas a partir dos reatores biológicos, serão alimentadas durante 24 horas por dia, 7 dias por semana, aos espessadores gravíticos cobertos dimensionados para a produção máxima de lamas das condições nominais.

Atendendo às características das lamas a espessar, o dimensionamento do espessamento gravítico foi realizado admitindo uma carga em sólidos máxima da ordem dos **25 kg SST/(m².d)**. Este valor de dimensionamento revela-se eficiente para este tipo de lamas, permitindo obter lamas espessadas com uma concentração da ordem dos **2,0 % MS (p/v)**, quando a concentração inicial das lamas em excesso se situa entre 0,6 e 1,0 % (p/v). Paralelamente ao critério da carga em sólidos, é feita a verificação do tempo de retenção hidráulico, o qual deverá ser no máximo **1,5 dias** e da carga hidráulica, que deverá ser inferior, para este tipo de lamas, a **0,3 m³/m².h**.

Para as condições máximas de afluência deverão ser construídos **2 órgãos** em betão com um diâmetro de **13,0 m** e uma profundidade periférica de **3,5 m**.

Os espessadores serão equipados, cada um, com uma ponte raspadora de funcionamento contínuo com raspador de fundo, que será responsável pela mistura das lamas em espessamento e pelo seu encaminhamento para a tremonha central, a partir de onde serão elevadas para o sistema de desidratação.

O sobrenadante proveniente dos espessadores gravíticos será encaminhado para o circuito de escorrências, com ligação à EE de escorrências.

Será prevista uma instalação para permitir, em situações de emergência, nomeadamente de baixa sedimentabilidade das lamas, o condicionamento químico prévio das lamas a espessar, com um polímero catiónico, adicionado sob a forma líquida, a montante dos espessadores.

A adição e mistura da solução de polímero será então realizada em linha antes da admissão aos espessadores. Prevê-se uma dosagem média de polímero de **2,0 gPE/kgSST** e uma dosagem máxima de **5,0 g PE/kg SST**, para a qual as capacidades dos equipamentos de preparação e dosagem do reagente foram dimensionadas.

Os sistemas de preparação e dosagem da solução de polímero (em pó) têm como base **1** unidade de preparação automática com capacidade de doseamento de **500 l/h** com **30 minutos** de tempo de maturação.

A bombagem da solução de polímero e adição às lamas a espessar será assegurada por **2 (+1)** bombas de rotor excêntrico equipadas com variador de frequência e com uma gama de caudais entre **50 e 185 l/h**.

A diluição em linha será controlada por **2** painéis de diluição, associados ao circuito de alimentação de polímero a cada espessador, com uma capacidade unitária instalada de **1 m³/h**, garantindo a diluição da solução de **4 g/l** para **1 g/l**.

Para efeitos de desodorização, os espessadores gravíticos serão completamente confinados por uma cobertura constituída por gomos amovíveis em PRFV, possuindo extrações de ar dedicadas que permitam a condução do ar viciado ao sistema de ventilação.

4.3.2.7 Elevação de Lamas Biológicas Espessadas

A elevação das lamas espessadas será feita por **2 (+1)** bombas de rotor excêntrico com uma capacidade unitária variável entre **25 e 35 m³/h** e uma pressão de **2 bar**, estando previsto que o período de funcionamento seja de cerca de 7 horas por dia, durante 5 dias da semana, coincidindo com os períodos de funcionamento da etapa de desidratação instalada a jusante.

As bombas de serviço terão associados variadores de frequência que permitirão facilmente regular o caudal de lamas espessadas a alimentar às centrífugas. As bombas de serviço serão controladas pelo sistema de automação associado ao controle e monitorização do funcionamento das centrífugas de desidratação.

As bombas de lamas espessadas possuirão ainda um sistema de deteção de marcha em seco.

No final do circuito de compressão de cada bomba de elevação prevê-se a instalação de um medidor de caudal eletromagnético, que contabiliza individualmente o caudal alimentado a cada centrífuga.

4.3.2.8 Desidratação Mecânica das Lamas

Desidratação Mecânica em Centrífuga

Tendo como base a produção máxima de lamas espessadas e um funcionamento da etapa de desidratação igual a **7 h/d, 5 d/semana**, consideram-se **2 centrífugas** de alto rendimento com uma capacidade unitária instalada de 28,5 m³/h alimentadas com lamas a **2,0 %MS**. O grau de desidratação expectável para os equipamentos situar-se-á nos **20 ± 2 %MS (p/v)**.

Preconiza-se o funcionamento completamente independente das 2 linhas de desidratação. Desta forma, caso se verifique a avaria de uma centrífuga ou de uma bomba de lamas desidratadas, a desidratação passará a realizar-se pela outra linha de desidratação, num período contínuo de 14 h/dia.

Será sempre garantida a possibilidade de intermutabilidade entre as linhas de espessamento e as linhas de desidratação.

Todos os equipamentos associados à linha de desidratação (incluindo as bombas de lamas desidratadas e de dosagem de polímero para desidratação) serão controlados a partir de um autómato que estabelecerá uma interface entre eles. O arranque e paragem da sequência de desidratação só poderá ser desencadeado localmente.

O sistema de supervisão central receberá unicamente informações sobre o estado de funcionamento dos equipamentos e permitirá a paragem remota da linha de desidratação (que, no entanto, se desencadeará pela sequência de paragem pré-estabelecida).

A adição e mistura da solução de polímero será realizada em linha antes da admissão às centrífugas. Prevê-se uma dosagem média de polímero de **8,0 g PE/kg SST** e uma dosagem máxima de **15,0 g PE/kg SST**, para a qual as capacidades dos equipamentos de preparação e dosagem do reagente foram dimensionadas.

Os sistemas de preparação e dosagem da solução de polímero (em pó) têm como base 1 unidade de preparação automática com capacidade de doseamento de 4500 l/h com 30 minutos de tempo de maturação.

A bombagem da solução de polímero concentrada antes da diluição em linha e adição às lamas a desidratar, será assegurada por 2 (+1) bombas de rotor excêntrico equipadas com variador de frequência e com uma gama de caudais entre 950 e 2400 l/h.

A diluição em linha será controlada por 2 painéis de diluição, associados ao circuito de alimentação de polímero a cada centrífuga em operação, com uma capacidade unitária instalada de 8 m³/h, garantindo a diluição da solução de 4 g/l para 1 g/l.

Estará prevista a medição do caudal de polieletrólito doseado a cada linha de desidratação através da instalação de medidores de caudal eletromagnéticos nos circuitos de doseamento de polieletrólito.

Para efeitos de desodorização, o equipamento será fornecido de forma completamente confinada, possuindo extrações de ar dedicadas que permitem a condução do ar viciado ao sistema de desodorização. O acesso ao interior das centrífugas para efeitos de manutenção ou operações de limpeza é possível através de coberturas/portas amovíveis as quais também possuem janelas de inspeção.

Quer as escorrências da desidratação de lamas, quer as águas das lavagens feitas diariamente às centrífugas, serão encaminhadas por gravidade para o circuito de escorrências, com ligação à EE de escorrências.

De acordo com o solicitado pelo Caderno de Encargos, estará prevista a reserva de espaço para a instalação futura de uma etapa de higienização das lamas desidratadas.

Por questões de segurança será instalado um medidor de gás sulfídrico na sala da desidratação.

Prevê-se a instalação de duas vigas equipadas, cada uma, com um carro diferencial elétrico com diferencial elétrico para montagem e manutenção das centrífugas.

Elevação e Armazenamento de lamas Desidratadas

As lamas desidratadas serão recolhidas à saída das centrífugas em funcionamento, por 2 bombas de parafuso excêntrico. Essas bombas, com uma capacidade variável entre 2,0 a 3,0 m³/h a 6 bar, elevam as lamas desidratadas para **2 silos** de lamas em PRFV, com volume unitário igual a **55 m³**, de fundo cónico e com extração de lamas gravítica. Para o ano horizonte de projeto em tempo seco a autonomia de armazenamento é de cerca de **4,1 dias**. Será fornecida mais 1 bomba que não será instalada mas sim guardada em armazém.

As tubagens de elevação das lamas para os silos foram previstas de forma a apresentar curvas pouco acentuadas (i.e., 5 D e 45°) e foi prevista a injeção da solução de polímero, com recurso a 1 bomba de capacidade igual a 150 l/h, para melhoria das condições de escoamento. Será ainda previsto um conjunto de válvulas e picagens de água de serviço que permitem a lavagem destas tubagens após o seu uso. Esta lavagem permite evitar a secagem das lamas no interior das tubagens durante períodos de paragem importantes, que resultariam no entupimento dos circuitos, e as consequentes complicações em fase de exploração.

O nível de lamas nos silos de armazenamento de lamas será medido em contínuo através de um medidor de nível do tipo radar.

Para efeitos de desodorização, para além dos silos de lamas, também a zona de carga das lamas desidratadas será completamente confinada, possuindo extrações de ar dedicadas que permitam a condução do ar viciado ao sistema de ventilação.

Por questões de segurança serão instalados, na sala de carga dos camiões, um medidor de gás sulfídrico, um medidor de monóxido de carbono e um medidor de dióxido de carbono.

Conforme solicitado no Caderno de Encargos prevê-se um espaço reservado para a instalação de um futuro parque de lamas, que permita armazenar lamas desidratadas por um período de 12 semanas.

Está prevista a instalação de uma balança para pesagem de veículos pesados, com capacidade para 60 ton, no recinto da ETAR, com divisão de indicação de 20 kg, com sistema de leitura eletrónico e com plataforma mista de metal/betão.

4.3.2.9 Bacia de Emergência para Contentores Metálicos

Será prevista uma bacia de armazenamento temporário de 6 contentores metálicos, com uma área de **15 m x 6 m**, nos quais serão descarregados os resíduos provenientes das limpezas dos órgãos através de camiões limpa-fossas. Será prevista uma tubagem para remoção, por sifonagem, do excesso de água para uma zona mais rebaixada, a partir da qual será prevista a drenagem por intermédio da bomba portátil para o circuito de escorrências.

A bacia estará sob telheiro por forma a evitar a entrada de água da chuva.

4.3.2.10 Estação Elevatória de Escorrências

Como já foi sendo anteriormente referido, as escorrências geradas internamente na instalação, à exceção das águas sujas provenientes da lavagem dos filtros que terão uma estação elevatória dedicada, serão encaminhadas até uma estação elevatória, a partir da qual serão elevadas para montante do tanque de homogeneização/equalização.

Para tal será prevista a instalação nesta estação elevatória de 1 (+1) grupos eletrobomba submersíveis de capacidade unitária 110 m³/h. O caudal elevado por este circuito será medido através da instalação de um medidor de caudal eletromagnético instalado no circuito de compressão deste sistema de bombagem.

Para efeitos de desodorização, a estação elevatória de escorrências será completamente confinada, possuindo extrações de ar dedicadas que permitam a condução do ar viciado ao sistema de ventilação.

4.3.2.11 Desodorização

Operações Unitárias a Ser Objeto de Cobertura e/ou Desodorização

Os objetivos a atingir em termos de minimização da emissão de odores impõem, por um lado, uma elevada eficiência para o sistema de tratamento de odores utilizado, e por outro lado, um sistema de ventilação adequado, que assegure a diluição necessária das emissões poluentes, quer

para efeitos de garantia de concentrações aceitáveis nos locais, com ou sem presença humana, quer para garantir as concentrações adequadas à entrada dos sistemas de desodorização.

Devido à natureza dos produtos tratados, uma estação de tratamento de águas residuais é, naturalmente, uma fonte de odores. Estes odores têm as suas origens nos gases ou vapores emanados por certos compostos contidos nas águas residuais, ou provenientes das transformações efetuadas no decurso do tratamento.

Numa ETAR as principais fontes de odores são:

- as estações elevatórias e/ou obras de receção de águas residuais brutas;
- a gradagem e os equipamentos de transporte e de armazenamento dos detritos da gradagem;
- o desarenamento e desengorduramento;
- a decantação primária;
- o espessamento de lamas;
- a desidratação das lamas;
- o armazenamento de lamas.

Desse modo, quando se fixam objetivos de desodorização, as operações unitárias nomeadas são geralmente objeto de cobertura, ventilação e tratamento do ar viciado.

Metodologia Utilizada no Dimensionamento do Sistema de Ventilação

O objetivo da ventilação dos locais é impedir a difusão para o exterior, de poluentes atmosféricos produzidos no decurso do tratamento.

Existem dois métodos de evacuação dos poluentes produzidos num órgão:

- a captação na fonte, a qual é assegurada por uma cobertura que encerra “a fonte de poluição”.
- a ventilação geral de um determinado edifício. A partir do fluxo mássico horário dos poluentes produzidos e da concentração aceitável no local, é possível determinar o caudal mínimo de extração de ar a instalar.

O **fluxo mássico de poluentes** é calculado tendo em conta o fluxo de superfície expresso em mg de poluente por m² de plano de água e por hora para cada tipo de operação unitária.

Fluxo mássico (mg/h) = Fluxo superficial (mg/m²/h) x superfície do plano de água (m²)

Por sua vez a **concentração máxima aceitável** é o valor admitido, para a média no tempo, das concentrações às quais um trabalhador pode estar exposto, no decurso de um posto de trabalho de 8 horas diárias. Os Valores Médios de Exposição (V.M.E.) são, para o sulfureto de hidrogénio 7mg/m³, para os metilmercaptanos 0,98 mg/m³ e para o amoníaco 14 mg/m³.

A concentração máxima de risco de ácido sulfídrico (50 mg/m³), corresponde ao valor que, em nenhuma circunstância, deverá ser excedido, uma vez que a exposição de um trabalhador, ainda que curta, a concentrações superiores provoca danos físicos graves.

Nas zonas confinadas, fortemente poluídas – órgãos cobertos ao nível do plano de água, máquinas fechadas ou silos – o critério adotado baseou-se nos valores limite para a corrosão do betão e elementos metálicos, a saber:

- Sulfureto de hidrogénio: 25 mg/m³
- Mercaptanos: 2,5 mg/m³
- Amoníaco: 50 mg/m³

Para o caso de equipamentos construídos em aço inox os valores acima mencionados aumentam para o dobro.

A partir da concentração máxima aceitável e do fluxo mássico de poluentes em cada operação unitária, é calculado o caudal mínimo de extração requerido em cada local. Para efeitos de dimensionamento desse caudal de ar a extrair, considerou-se um fator de ponta de **3** para o caso onde não haja um sistema combinado forçado de insuflação/aspiração e um fator de ponta de **1,5** para o caso onde haja um sistema combinado forçado de insuflação/aspiração.

Caudal mín. de extração (m³/h) = Fator de Ponta x Fluxo mássico (mg/h) / Concentração máx. admissível (mg/m³)

No sentido de minimizar a difusão de odores para o ambiente circundante e as necessidades de ventilação e tratamento, considera-se o confinamento dos vários órgãos e equipamentos e a extração direta do ar viciado. Os equipamentos associados ao pré-tratamento das águas residuais e à desidratação de lamas são fornecidos confinados, pelo que a extração do ar viciado é facilitada. Em relação à câmara de chegada, ao tanque de homogeneização/equalização, à EE intermédia e à EE de escorrências a própria laje funciona como cobertura, sendo o ar viciado extraído através de aberturas na referida laje. Para os canais de gradagem, canais de alimentação e descarga dos desarenadores/desengorduradores, tanque de armazenamento de óleos e gorduras e espessadores gravíticos prevê-se a sua cobertura em PRFV.

Nos períodos de funcionamento normal, os órgãos confinados estão fechados relativamente ao espaço circundante para garantir o menor volume de ar em contacto com o efluente e assim reduzir o caudal de ar a tratar pela desodorização. Como estes locais não são visitáveis em funcionamento normal, não é necessário garantir condições para permanência de pessoas. O ar novo é captado no exterior.

O caudal de ar adotado, para o dimensionamento do sistema de ventilação nestes espaços, é calculado atendendo, não só ao caudal mínimo de extração acima definido, mas também ao n.º mínimo de renovações. O sistema foi calculado para um mínimo de **3 renovações por hora** em extração, de forma a garantir uma pressão menor sob as tampas ou coberturas, minimizando escape de ar para o exterior e precavendo fenómenos de corrosão no betão armado ou equipamentos metálicos. Nestes espaços confinados, o número de renovações de ar por hora deverá ainda ser suficiente para garantir sempre concentrações de ácido sulfídrico no seu interior inferiores a 50 mg/m³ (valor máximo de risco), de forma a evitar acidentes caso uma tampa de acesso seja aberta inadvertidamente, sem que anteriormente se tenha aumentado a ventilação do local para permitir o acesso aos operadores.

Relativamente às zonas de circulação nas salas onde existem órgãos ou equipamentos suscetíveis de produção de odores, as mesmas são dotadas de extração calculada de acordo com o solicitado no Caderno de Encargos, ou seja para, pelo menos, **6 renovações por hora**, assumindo-se que cerca de **10 %** dos fatores de emissão dos órgãos confinados escapam para o seu exterior.

Todos os órgãos onde se promove a desodorização serão dotados das grelhas necessárias à adequada insuflação de ar fresco tendo-se em conta os requisitos de extração de ar viciado. No que se refere às salas da gradagem, do desarenamento/desengorduramento, da desidratação e de carga das lamas desidratadas, as mesmas serão dotadas com um sistema forçado de insuflação de ar, o qual injetará nas referidas salas cerca de **80%** do caudal que o sistema de desodorização extrai.

Caudais e Concentrações de Ar a Tratar

De acordo com a metodologia atrás indicada e considerando as superfícies de emissão de poluentes e os volumes dos órgãos, equipamentos e edifícios foi possível estimar os caudais a ventilar em situação de funcionamento normal, conforme detalhado no **Anexo I**, nomeadamente ponto 9.3 – Cálculo dos fluxos mássicos poluentes e do caudal de ar a desodorizar. Com base na estimativa dos fluxos mássicos de poluentes em cada operação unitária e nos caudais de ar ventilados é possível também definir as concentrações médias no ar viciado a alimentar ao sistema de desodorização.

O caudal de ar considerado para efeitos de dimensionamento do sistema de desodorização em causa é **62 000 Nm³/h**, aspirado por ventiladores centrífugos com possibilidade de variação de velocidade.

Descrição do Sistema de Tratamento de Odores

O tratamento de odores realiza-se por intermédio de lavagem química com dois estágios, o primeiro ácido, para remoção dos compostos amoniacais e o segundo oxidante em meio alcalino para remoção do sulfureto de hidrogénio, sulfuretos orgânicos e mercaptanos.

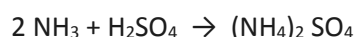
O processo de lavagem química a utilizar consiste na instalação de colunas de absorção com enchimento de tipo vertical, com escoamento em contracorrente.

Princípio de funcionamento

Em cada uma das torres de lavagem, o ar a tratar é admitido na parte inferior, enquanto a solução reativa de lavagem, recirculada em permanência, é dispersa no topo. Em funcionamento normal, a sequência de funcionamento será a seguinte:

No **primeiro estágio**, o ácido sulfúrico é doseado por uma bomba doseadora de diafragma, para atingir valores de pH na gama de 2 a 4, por forma a absorver e neutralizar compostos odoríferos como a amónia.

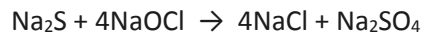
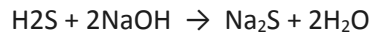
A principal reação química que ocorre neste estágio é:



No **segundo estágio** é doseado hipoclorito de sódio, para valores de potencial redox na gama de + 300 – 400 mV, e soda cáustica até valores de pH na gama de 9 a 11.

As principais reações que ocorrem neste segundo estágio são as seguintes:

Eliminação do **H₂S**



Eliminação de **CH₃SH**



Os químicos são adicionados automaticamente através das bombas doseadoras de caudal variável em função de medições de pH e potencial redox, para os reservatórios de água de circulação associados a cada torre de lavagem. Deste modo os químicos só são doseados quando necessários, e apenas até às concentrações definidas. A concentração pode ser regulada segundo a necessidade, o teor de substâncias poluentes ou a altura do ano. Apenas com o funcionamento automático é que se pode amortecer de forma otimizada as flutuações repentinas na carga poluente.

Equipamento associado à desodorização

As torres de lavagem, dispostas em série, serão construídas verticalmente, em PRFV. O ar circula em cada lavador de baixo para cima enquanto que a solução de lavagem circula de cima para baixo. A permuta dos poluentes entre ar e água é efetuada no seio do enchimento por mistura íntima. O enchimento é suportado por estrados em plástico. O enchimento previsto são anéis de PVC com uma superfície específica de 243 m²/m³.

Tendo-se em conta o caudal máximo de 62 000 Nm³/h serão consideradas 2 torres em série, alimentadas através de 1 (+1) ventiladores com variação de velocidade, canopiados, pelo que não se considera necessário a sua instalação num edifício. Um filtro à saída de cada torre retém as gotas em suspensão no ar.

A parte inferior de cada torre serve de reservatório de armazenamento do líquido de lavagem, o qual será recirculado por 1 (+1) bombas (por torre) numa rede de dispersão do líquido, situada acima do enchimento.

Será previsto o armazenamento das soluções líquidas dos 3 reagentes em cubas de material sintético colocado em bacias de retenção, sendo consideradas 6 bombas doseadoras de diafragma (1 +1 para cada reagente).

Estará prevista a instalação de dois medidores de H₂S, um à entrada do sistema de desodorização e outro à saída da 2ª etapa de desodorização, assim como de um medidor de caudal de ar, a instalar à entrada do sistema de desodorização.

4.3.3 Dimensionamento Processual do Esquema de Tratamento

A metodologia e resultados dos cálculos de dimensionamento processual são detalhadamente apresentados no **Anexo I**, para cada uma das operações unitárias que compõem o esquema de tratamento e para as condições de referência do ano de arranque e do ano horizonte de projeto, em tempo húmido e tempo seco.

O dimensionamento começa por apresentar os dados de partida para o cálculo de todo o projeto (Dados de Base) e apresenta seguidamente o dimensionamento de cada etapa por ordem sequencial do tratamento (fase líquida e fase sólida).

Para cada etapa são estabelecidos os critérios de dimensionamento utilizados, apresentados os resultados desse dimensionamento, as capacidades adotadas para cada órgão e equipamento (n.º de linhas, geometria, dimensões dos órgãos, caudais e capacidades dos equipamentos) e por fim as condições de funcionamento reais da instalação em cada uma das situações de referência.

4.3.4 Equipamento

Os principais equipamentos integrados no presente esquema de tratamento, resultam do dimensionamento acima mencionado assim como do estudo hidráulico e de projeto/ desenho da solução.

Esses equipamentos e acessórios obedecem às especificações técnicas integradas no Processo de Concurso, sendo que a escolha do material dos equipamentos propostos levou sempre em linha de conta a possibilidade de existência de elevados teores de cloretos nas águas residuais afluentes à ETAR.

No Anexo III é apresentada a Lista de Equipamentos e Órgãos Principais onde são apresentados de forma sistemática, por operação unitária, os equipamentos, instrumentação e principais órgãos de construção civil.

Nessa lista são apresentadas as principais características dos equipamentos em termos dimensionais, as suas funções no esquema de tratamento, informações relativas aos materiais e acessórios a adotar, assim como a potência unitária instalada e o automatismo previsto para o seu funcionamento.

4.4 Solução MBR

4.4.1 Introdução

O uso de membranas no tratamento de água residual surgiu aproximadamente há 30 anos. No entanto, os avanços na tecnologia das membranas, o aumento nos requisitos da qualidade da água tratada e as crescentes necessidade de reutilização, potenciaram, na última década, a sua forte implementação.

De facto, há hoje cada vez mais instalações de tratamento de água residual urbana usando tecnologia de membranas, e este número tem vindo a aumentar, uma vez que esta tecnologia oferece uma capacidade inigualável para atender a rigorosos requisitos de qualidade e fiabilidade.

4.4.2 Classificação das membranas

A filtração por membranas é um processo de separação, no qual as membranas representam uma barreira física e seletiva entre duas fases. A membrana é um meio filtrante de pequenos poros capaz de reter, dependendo das características da membrana, alguns dos constituintes da água a

tratar. Características como a dimensão do poro, a porosidade e o material da membrana são fatores que determinam a efetividade de filtração da mesma.

Assim, e conforme esquematizado na Figura 19, as membranas usadas no tratamento de água podem ser classificadas quanto à dimensão do poro, em:

- Microfiltração (MF) – diâmetro nominal do poro tipicamente entre 0,1 microns to 1 microns, capaz de reduzir os sólidos em suspensão e remover vários tipos de microrganismos (bactérias);
- Ultrafiltração (UF) – diâmetro nominal do poro tipicamente entre 0,01 microns to 0,1 microns. Apresenta um poro mais pequeno do que a MF, sendo capazes de reter bactérias mas também vírus e substâncias coloidais, ou macromoléculas solúveis como proteínas;
- Nanofiltração (NF) - mais recentes, estas membranas são membranas porosas com diâmetro nominal de poro da ordem dos 1 nm a 10 nm e apresentam uma performance entre a UF e a RO;
- Osmose Inversa (RO) – são membranas não porosas, capazes de remover espécies de baixa massa molar como iões de sais.

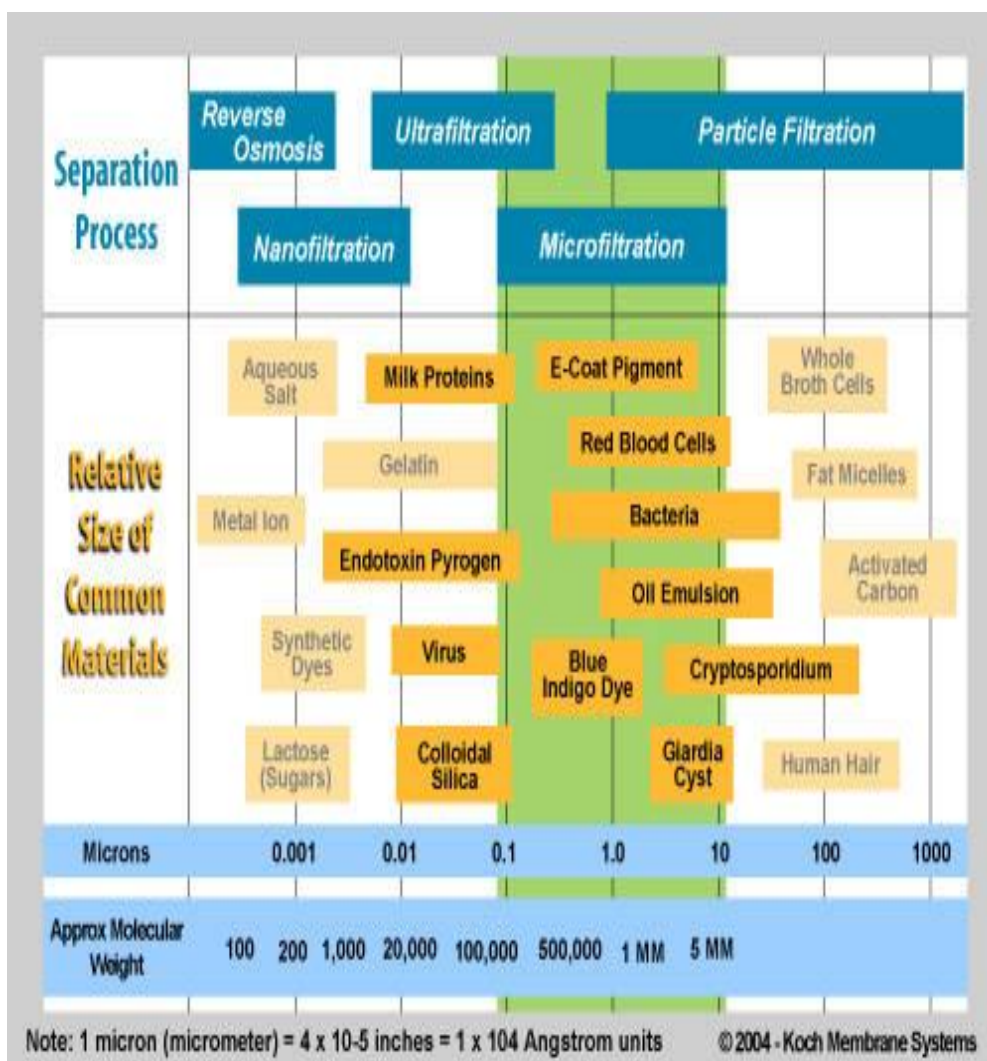


Figura 18 - Classificação das membranas quanto à dimensão do poro

4.4.3 Bioreatores de Membranas (MBR)

As tecnologias de membranas usadas no tratamento de água residual incluem:

- MBR - Membrane Bioreactors — usualmente membranas de microfiltração (MF) ou ultrafiltração (UF), imersas nos tanques de arejamento (sistema de vácuo) ou unidades externas alimentadas em pressão, em substituição dos decantadores secundários num sistema de lamas ativadas.

- Membranas de Baixa Pressão— geralmente membranas de MF ou UF, em pressão ou imersas, instaladas a jusante de um decantador secundário, de forma a reduzir o teor de sólidos em suspensão e de microrganismos, na água tratada. As membranas de UF são também eficazes para a remoção de vírus.

- Membranas de Alta-Pressão— sistemas de nanofiltração ou osmose inversa, para tratamento e produção de água de elevada qualidade, adequada para processos industriais e produção de água potável. Estas membranas são eficazes na remoção de sais mas também de micropoluentes

O BioReator de Membranas trabalha em condições similares a um reator biológico de lamas ativadas em arejamento prolongado convencional. A principal diferença face aos processos convencionais prende-se com a separação da fase sólido-líquido, que se realiza através de membranas de microfiltração/ultrafiltração, conforme ilustrado na figura 20.

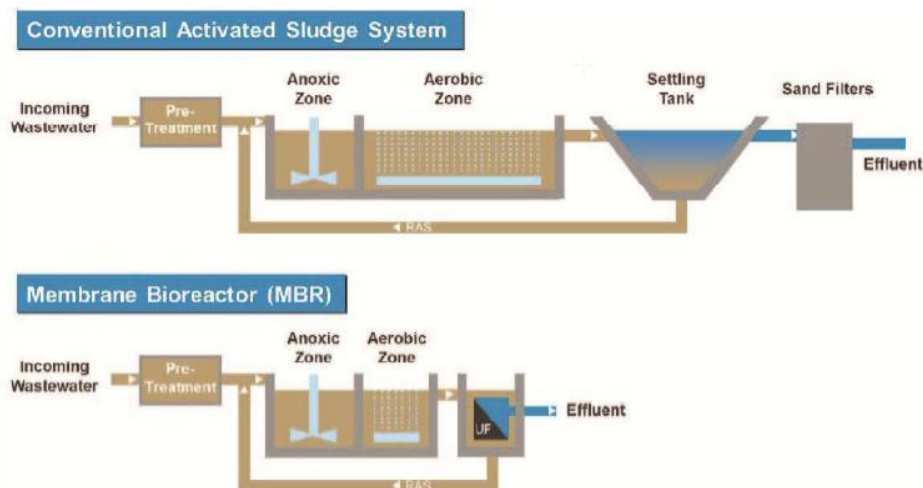


Figura 190 – ETAR Convencional versus tecnologia MBR

Este sistema proporciona uma melhor retenção e separação da biomassa, o que permite trabalhar com concentrações de sólidos no reator biológico muito superiores, face aos processos convencionais. Tendo em conta que nesta tecnologia, as características de sedimentação das lamas

não são relevantes, as concentrações de biomassa podem situar-se entre 8 a 16 g/l (dependendo do tipo de membrana), face aos 4 a 5 g/l nos processos convencionais.

Graças à elevada concentração de sólidos consegue-se uma significativa redução do volume do reator biológico. Em igualdade de cargas afluentes, um bioreator de membranas apresenta menos de metade do volume necessário para outras tecnologias convencionais, para além de dispensar a decantação secundária.

A tecnologia MBR apresenta um conjunto de vantagens, face a soluções clássicas de tratamento, que se tornam sobretudo relevantes, quando existem condicionantes ao nível da área.

A qualidade da água tratada tipicamente garantida à saída de um MBR com membranas de ultrafiltração é apresentada na tabela 10.

Tabela 10 – Qualidade do efluente tratado num sistema MBR

Qualidade do efluente tratado num sistema MBR com membranas de UF		
Parâmetro	Unid.	Valor
CBO ₅	mg/l O ₂	≤ 5
CQO	mg/l O ₂	≤ 100
SST	mg/l	≤ 2
P-total	mg/l	≤ 7
Turvação	NTU	≤ 1
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	< 100
Ovos de parasitas intestinais	N/l	< 1

As crescentes preocupações com a reutilização da água e a grande aplicabilidade desta tecnologia na ampliação de instalações existentes, tornam-na numa tecnologia com alto potencial de crescimento.

4.4.4 Descrição e Justificação da Solução

4.4.4.1 Fundamentação da Solução MBR

O tratamento biológico por MBR demonstra ser uma solução adequada à ETAR de Faro-Olhão por:

- Restrições ao nível de espaço disponível para o desenvolvimento do “*lay-out*” da ETAR;
- Garantir uma excelente qualidade da água tratada, independentemente dos problemas de sedimentabilidade das lamas, o qual pode ser afetado pela elevada salinidade prevista na água residual afluente e sua variabilidade;

- Dispensar a etapa de filtração gravítica em filtros de areia, a qual, face aos eventuais problemas de formação de microflocos originados pela presença de salinidade na água residual, deverá ser sempre considerada em sistemas convencionais com decantação secundária;

- Cumprimento dos requisitos microbiológicos na água tratada sem recurso a uma etapa de desinfecção por UV;

O tipo de membrana selecionado para este projeto foi uma membrana do tipo “*fibra oco*”, para imersão em tanques de membranas independentes dos reatores biológicos, com extração por vácuo. O fabricante selecionado foi a GE (Zenon) e o modelo ZW500. Esta membrana, em PVDF, com fluxo de filtração “*outside-in*”, isto é de fora para dentro da membrana, apresenta um poro de 0,04 micron, sendo portanto classificada como uma membrana de ultrafiltração.

Conforme ilustrado na figura 21 o interior da fibra é oco, sendo estes os canais de condução da água filtrada (permeado).

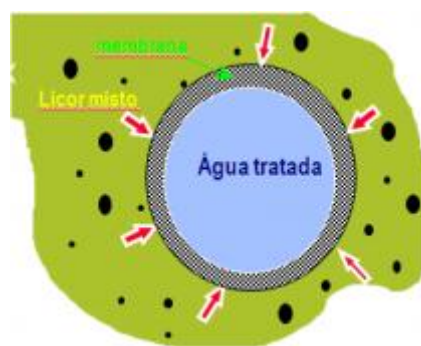


Figura 20 – Fibra de ultra-filtração com fluxo de filtração *outside-in*

Os critérios para a seleção da membrana a aplicar foram a sua robustez e *performance*, nomeadamente demonstrada ao nível das referências mundiais em obras similares, e a competitividade demonstrada por este fabricante, após um processo de negociação desenvolvido, ainda na fase de projeto, com alguns dos principais fabricantes.

4.4.4.2 Descrição Sumária da Linha de Tratamento

Apresenta-se de seguida de forma sistematizada, a sequência de operações unitárias que compõem o esquema de tratamento, a qual é esquematicamente apresentada no **Anexo IX** – Diagrama de Processo.

Fase líquida

- Medição do caudal (1 linha);
- Gradagem grossa mecânica (20 mm) em canal das águas residuais brutas que afluem à ETAR, com transporte, compactação e lavagem dos resíduos gradados (2 linhas);
- Gradagem fina automática (3 mm) em canal das águas residuais brutas que afluem à ETAR, com transporte, compactação e lavagem dos resíduos gradados (2 linhas);
- *By-pass* à gradagem fina equipado com grade grossa mecânica (20 mm) (1 linha);

- Remoção de areias, óleos e gorduras em desarenadores/desengorduradores retangulares (2 linhas);
- Linha de Receção e tratamento preliminar de lamas de fossas-sépticas, equipado com grade de *by-pass* integrada (1 linha);
- Classificação e contentorização de areias (1 linha);
- Concentração e contentorização de gorduras (1 linha);
- Homogeneização e equalização das águas residuais pré-tratadas (2 linhas);
- Elevação intermédia da água residual através de bombas centrífugas submersíveis de poço seco, equipadas com variador de frequência (2 +1 linhas);
- Gradagem fina (1 mm) em tamisadores de tambor filtrante rotativo (2+1 linhas);
- Tratamento biológico, em reatores biológicos tipo MBR, constituídos por reatores responsáveis pela remoção de carbono e azoto (3 linhas), e por tanques de membranas onde se efetua a separação sólido-líquido (4 linhas);
- Reutilização do efluente tratado, incluindo armazenamento e desinfecção (1 linha);
- Medição do caudal de efluente descarregado no emissário final (1 linha)

Fase sólida

- Extração das lamas biológicas em excesso através de bombas centrífugas submersíveis, equipadas com variador de frequência (3 linhas +1 em armazém);
- Espessamento gravítico das lamas biológicas em espessadores gravíticos (2 linhas);
- Adição de polímero catiónico às lamas a espessar (2 +1 linhas);
- Elevação das lamas biológicas espessadas (2+1 linhas);
- Desidratação mecânica das lamas espessadas em centrífugas (2 linhas);
- Adição de polímero catiónico às lamas a desidratar (2 +1 linhas);
- Higienização de lamas desidratadas (2 linhas) – reserva de espaço;
- Elevação de lamas desidratadas (2 linhas+1 em armazém);
- Armazenamento de lamas desidratadas em silos (2 linhas);
- Elevação das escorrências produzidas internamente na instalação para o tanque de homogeneização/equalização (1 +1 linhas);
- Armazenamento de lamas desidratadas num pavilhão (1 linha) – reserva de espaço.

Fase gasosa

- Desodorização por lavagem **química em 2 estágios**, com ácido sulfúrico, hipoclorito de sódio e soda cáustica, das zonas e órgãos afetos ao tratamento preliminar, homogeneização/ equalização, EE intermédia, gradagem fina adicional, circuito de escorrências e tratamento de lamas, incluindo a zona de carga dos camiões (1 linha de tratamento com 1 +1 ventiladores).

Circuitos de By-pass

- *By-pass* geral à ETAR;
- *By-pass* à gradagem fina;
- *By-pass* ao desarenamento/desengorduramento;
- *By-pass* à homogeneização/equalização/ EE intermédia/ tratamento biológico;
- *By-pass* à homogeneização/equalização;
- *By-pass* à gradagem fina adicional.

Principais medições de caudal

- Afluente à ETAR;
- Efluente proveniente de fossas sépticas;
- Afluente ao tratamento biológico;
- Efluente descarregado pelos reatores biológicos;
- Escorrências geradas internamente na instalação;
- Efluente tratado à saída da ETAR;
- Extração de lamas em excesso;
- Reutilização de efluente tratado;
- Lamas espessadas;
- Polieletrólito adicionado às lamas espessadas.

4.4.4.3 Justificação da Solução Apresentada

Neste ponto realça-se alguns dos aspetos técnicos que, de forma relevante, caracterizam a solução adotada relativamente à solução do SBR.

Racionalização da ocupação da área de implantação da ETAR: futuras ampliações

Para o desenvolvimento duma solução compacta, contribuiriam algumas opções específicas, nomeadamente:

- Utilização no tratamento biológico de reatores tipo MBR;
- Racionalização dos espaços funcionais e zonas de circulação na ETAR;
- Um arranjo espacial que permite o fácil acesso a todos os órgãos para manutenção do equipamento e operação da instalação.

A proposta de *layout* permitirá ocupar apenas cerca de **80%** área ocupada pela solução SBR. A conceção proposta permite elevada flexibilidade para (eventuais) futuras ampliações da capacidade de tratamento agora instalada, não requerendo qualquer intervenção nas atuais lagoas facultativas e de maturação, as quais poderão ser mantidas em funcionamento durante o período de construção da nova ETAR.

Desenvolvimento de uma solução simples e de fácil operação

O projeto prevê uma solução fiável, com condições de operação simples, associadas a um sistema de tratamento concebido com equipamentos de reserva instalada ou em armazém em todas as etapas fundamentais. O nível de instrumentação de controlo previsto permite uma monitorização constante e uma intervenção rápida no processo em caso de algum problema de funcionamento ou de alteração das condições de operação.

O nível de automação considerado permitirá o funcionamento autónomo da ETAR, com exceção das limpezas de recuperação das membranas e dos ciclos de desidratação de lamas, cuja operação embora automática, será sempre comandada pela equipa de operação.

Etapa de tamisagem adicional

Para proteção das membranas foi prevista uma segunda etapa de tamisagem, com malha de 1 mm, a qual não é necessária num processo de lamas ativadas convencional. Desta forma aumenta-se o tempo de vida útil das membranas, as quais representam um custo de investimento significativo.

Homogeneização/equalização do caudal afluente ao tratamento biológico

Apesar de uma solução de MBR ser mais robusta face à variabilidade da sedimentabilidade das lamas, será mantido o tanque de homogeneização/equalização. Nesta solução o tanque tem por objetivo não só o amortecimento dos picos de afluência de cloretos, fatores essenciais à estabilidade da qualidade do efluente biológico, mas também a equalização de caudal, a qual permite reduzir a área de membranas necessária. Desta forma as membranas passam a ser dimensionadas para o caudal médio equalizado e não para os caudais de ponta, o que representa uma importante economia ao nível da área de membranas necessária para o tratamento.

Tratamento biológico: robustez e fiabilidade

A tecnologia proposta consiste num BioReator de Membranas, que permite ultrapassar, consistentemente, a qualidade exigida pela legislação vigente relativa ao tratamento de águas residuais. A principal vantagem em termos de fiabilidade, face aos processos convencionais, prende-se com a separação da fase sólido-líquido que se realiza através de membranas de ultrafiltração, dispensando a decantação secundária. Numa solução de membranas, a separação não é afetada por possíveis problemas de *bulking*, que diminuem a sedimentabilidade das lamas, pelo que esta questão deixa de ter expressão.

Tratamento biológico: arejamento dos tanques de arejamento por bolha fina

A opção por um sistema de arejamento através de bolha fina confere as seguintes vantagens:

- Reatores biológicos mais profundos, com redução área ocupada comparativamente com soluções com arejamento de superfície;
- Otimização do *layout*, reduzindo a área global ocupada;

- Menores consumos energéticos com o arejamento, motivado pela maior eficiência deste sistema.

Tratamento biológico: sistema de arejamento para limpeza das membranas

As membranas são agrupadas em conjuntos de várias fibras dando origem a módulos, os quais por sua vez, são agrupados em estruturas metálicas de suporte, denominadas cassetes (figura 22). Estas cassetes são então instaladas em tanques próprios, com sistema de arejamento independente, denominado tanque de membranas. O objetivo principal do arejamento das membranas é remover os sólidos em suspensão da superfície das mesmas evitando a sua colmatação. Este arejamento é responsável pelos elevados consumos de energia associados ao tratamento por MBR.



Figura 212 – Cassete de membranas de UF para instalação submersa

Nesta solução é proposto o regime LEAP (Lower Energy Aeration Technology) da GE/Zenon. As cassetes de membranas são arejadas com difusores de bolha grossa multi-estágios integrados na própria cassete, impedindo a aglomeração das partículas à superfície das membranas tubulares. Dependendo do fluxo de filtração o caudal de ar é ajustado a dois caudais.

Comparado com um regime de arejamento sequencial ou cíclico, o arejamento LEAP apresenta as seguintes vantagens:

- Redução de 30 % do consumo energético para o arejamento das membranas;
- Eliminação da abertura frequente de válvulas de ar;
- Apenas um coletor de ar por linha;
- Menor dimensão do coletor de ar;
- Melhor eficiência da limpeza das membranas devido às bolhas grossas.

4.4.5 Descrição Detalhada do Esquema de Tratamento

4.4.5.1 Considerações Gerais

As dimensões dos vários órgãos de tratamento e capacidades dos equipamentos eletromecânicos aqui descritos resultam do dimensionamento processual, o qual é detalhadamente apresentado no **Anexo II**.

4.4.5.2 Obra de Entrada e Tratamento Preliminar

A obra de entrada e tratamento preliminar são conceptualmente idênticos entre as duas soluções, SBR e MBR. As principais diferenças entre os dois projetos prendem-se com pequenas diferenças ao nível dos caudais de dimensionamento e cargas resultantes das escorrências que retornam ao sistema, nomeadamente as resultantes da lavagem dos filtros de areias e produção de lamas.

Essas diferenças, que se podem identificar nos dimensionamentos em anexo (**Anexo I e Anexo II**), não tem significado ao nível das principais dimensões dos órgãos e dos equipamentos.

4.4.5.3 Homogeneização/Equalização e Estação Elevatória Intermédia

De igual forma é mantido o tanque de equalização com o mesmo dimensionamento e equipamento eletromecânico. À saída do tanque de homogeneização/equalização o efluente equalizado será encaminhado para uma estação elevatória provida de 2 (+1) bombas centrífugas submersíveis de instalação em poço seco com uma capacidade unitária de 615 m³/h, que corresponderá ao caudal médio diário em tempo húmido, acrescido dos retornos provenientes da rede de escorrências e das afluências de efluentes de fossas sépticas, equalizado em 24 horas. São mantidas as funcionalidades prevista na solução SBR

4.4.5.4 Tratamento Biológico

Considerações Gerais

Após o tratamento preliminar e regularização de caudal, as águas residuais são sujeitas a uma etapa de gradagem fina sendo depois encaminhadas, após uma obra de repartição, a 3 reatores biológicos de lamas ativadas seguidos de 4 tanques de membranas.

A filosofia da sequência das linhas de tratamento biológico é a seguinte:

- tanque anóxico (ou de pré-desnitrificação), integrado no tanque de arejamento, onde se efetua a mistura entre as águas residuais e a recirculação do licor misto rico em nitratos, proveniente dos tanques de membranas. Nesta zona, operada em condições anóxicas, criam-se condições cinéticas favoráveis ao desenvolvimento do processo de conversão biológica dos nitratos em azoto atmosférico (desnitrificação) essencial ao controle da concentração de azoto no efluente biológico;

- tanque de arejamento em mistura completa, onde é realizada a remoção da maior fração da poluição carbonácea contida nas águas residuais, o processo de conversão biológica da amónia em nitratos (nitrificação);

- tanque de membranas, onde se realiza a separação sólido-líquido das lamas ativadas e do permeado extraído por ultrafiltração através de bombas reversíveis (sucção). Apartir deste tanque é realizada a recirculação gravítica para o tanque anóxico (recirculação de nitratos).

Cada reator biológico (incluindo o tanque anóxico e o tanque de arejamento) possui um volume útil de 4000 m³, tendo-se preconizado órgãos com uma profundidade líquida de 6,0 m. Desse volume, 20 % é dedicado à zona de pré-desnitrificação, para garantir uma eficiente remoção de

azoto. No que se refere aos tanques de membranas, cada tanque tem um volume útil de cerca de 120 m³, com uma profundidade líquida de 2,9 m.

Gradagem Fina Adicional

A vida útil das membranas depende em grande parte da qualidade do pré-tratamento realizado, o qual condiciona também fortemente a periodicidade de limpeza das mesmas. Desta forma e, como já foi anteriormente referido, antes de afluir ao tratamento biológico, o efluente é sujeito a uma etapa adicional de gradagem, a qual se desenvolve em 2 (+1) canais. Esta etapa é realizada por tamisadores/compactadores filtrantes rotativos, com malha de 1 mm e com uma capacidade unitária de 615 m³/h. O sistema de gradagem final proposto, de instalação em canal, combina num mesmo equipamento as funções de gradagem (fina) propriamente dita, com as funções de compactação e lavagem dos gradados e respetivo transporte.

Os resíduos são compactados e desidratados até um teor de sólidos de 40% e posteriormente encaminhados, por parafuso transportador, até um contentor do tipo *multibenne* de 6 m³ de capacidade.

As escorrências derivadas da compactação dos gradados finos são conduzidas graviticamente de volta para o canal de gradagem, enquanto as escorrências derivadas das lavagens serão conduzidas graviticamente para o circuito de escorrências, com ligação à EE de escorrências.

De forma a automatizar a entrada em serviço dos canais de gradagem, foram consideradas seis comportas de canal motorizadas, instaladas a montante e a jusante dos canais com gradagem mecânica.

O funcionamento do sistema de limpeza do tambor rotativo em serviço é acionado por um sistema de controlo de nível e/ou temporização. O sistema de controlo de nível anteriormente referido contempla a medição de nível a montante dos tamisadores através de um medidor de nível ultrassónico, o qual tem um interruptor de nível máximo como segurança.

Para minimizar a proliferação de odores desagradáveis considera-se o total confinamento (1) do equipamento de gradagem, (2) do sistema de transporte de gradados e (3) a cobertura dos três canais de gradagem. Estas operações estarão todas concentradas no mesmo espaço onde serão recolhidos os resíduos. A sala onde está instalada esta etapa será sujeita a desodorização.

Por questões de segurança será instalado um medidor de gás sulfídrico na sala da gradagem fina adicional.

Está prevista a instalação de um diferencial elétrico, o qual será utilizado na montagem e manutenção dos tamisadores.

Reatores Biológicos

Após gradagem, as águas residuais serão então encaminhadas até uma câmara de repartição de caudal, a qual será responsável pela repartição do efluente pelas 3 linhas de reatores biológicos. O isolamento de cada linha de tratamento será possível pelo seccionamento das respetivas válvulas murais motorizadas instaladas na câmara repartidora de caudais.

O dimensionamento destes órgãos teve em conta os aspetos e critérios principais, descritos no Caderno de Encargos para este tipo de solução, e apresentados na tabela 11.

Tabela 11 – Critérios de dimensionamento do MBR

- Tratamento biológico por lamas ativadas em regime de arejamento prolongado em reatores bioreatores de membrana;	
- Controlo automático dos níveis de oxigénio dissolvido através da instalação de sondas de oxigénio dissolvido e redox;	
- Arejamento mecânico conferido por um sistema de arejamento por ar difuso;	
- Concentração mínima de oxigénio dissolvido nos tanques de arejamento de 2.0 mg/l	
- Temperatura mínima das águas residuais nos reatores biológicos de 16 °C	
- Temperatura máxima das águas residuais para dimensionamento do sistema de arejamento de 28 °C	
- Verificação dos seguintes parâmetros operacionais impostos pelo Caderno de Encargos:	
MLSS (mg/l)	< 10 000
Carga mássica (kgCBO ₅ /kgSST/d)	< 0,17
Idade de lamas arejada (d)	≥ 6
Idade de lamas global (d)	≥ 10
Produção específica de lamas biológicas (kgSST/kgCBO _{5removido})	≥ 0,95

Face à temperatura mínima fixada nos reatores biológicos considera-se que uma idade de lamas de 10 dias não é suficiente para promover a adequada estabilização aeróbia das lamas ativadas e as necessárias eficiências de tratamento em termos de carbono e azoto, tendo a idade de lamas mínima de ser próxima de 13 dias. Salienta-se que para a temperatura mínima considerada para efeitos de dimensionamento, a idade de lamas mínima necessária à nitrificação corresponde a cerca de 5 dias.

Foram assim adotados como critérios de dimensionamento do sistema biológico, uma idade mínima de 13 dias para a idade de lamas global e de 6 dias para a idade de lamas arejada.

Com base no acima exposto, o tratamento biológico será realizado em **3 linhas** de reatores biológicos, cada um com uma planta de **16,1 x 41,4 m²** e uma profundidade líquida máxima de 6 m, perfazendo uma capacidade unitária útil de **4000 m³**.

De forma a otimizar o volume total de reator biológico, a garantir as concentrações do azoto nas suas diversas formas, requeridas pelo normativo legal para o efluente tratado na ETAR, otimizando o processo de desnitrificação, cada reator integra então uma zona anóxica, a montante da zona de arejamento, na qual as águas residuais afluentes são misturadas com um fluxo de

biomassa rica em nitratos provenientes dos tanques das membranas (i.e., recirculação de licor misto).

Tendo em conta as razões CQO/N e CQO/CBO5 na afluência e as temperaturas expectáveis das águas residuais, o volume do tanque de pré-desnitrificação representa **20 %** do volume total de cada reator biológico. Desse modo, o volume unitário do tanque de pré-desnitrificação corresponde a **800 m³**, com **8,28 m** de comprimento, **16,1 m** de largura e **6,0 m** de profundidade líquida.

Desta forma os constituintes mais facilmente biodegradáveis das águas residuais são de imediato disponibilizados ao processo de desnitrificação, resultando taxas de desnitrificação elevadas. A manutenção da biomassa em suspensão, em cada uma das linhas, é garantida através de 1 agitador submersível de 7 kW.

Após o tanque de pré-desnitrificação, a mistura de águas residuais e lamas ativadas é exposta a condições aeróbias, conseguidas pela produção de ar introduzido pela instalação de difusores de bolha fina.

O volume unitário dos tanques de arejamento corresponde a **3200 m³**, com **33,12 m** de comprimento, 16,1 m de largura e 6,0 m de profundidade líquida.

À saída dos tanques de arejamento o efluente será todo coletado num único canal, a partir do qual o efluente será elevado por intermédio de 4 bombas de impulsor aberto de capacidade unitária de 1.075 – 1.600 m³/h, para os respetivos tanques de membranas. Será fornecida mais 1 bomba de reserva que será guardada em armazém. Encontra-se então preconizada a construção de 4 tanques de membranas, cada um com uma planta de **2,8 x 14,9 m²** e uma profundidade líquida máxima de 2,9 m, perfazendo uma capacidade unitária útil de **120 m³**.

A alimentação aos tanques de membranas será feita por baixo, onde haverá um deflector, distribuindo a alimentação do licor misto sob as cassetes. O *overflow* dos tanques de membranas encontra-se no lado oposto, em toda a largura do tanque. A alimentação a cada tanque de membranas será 5 vezes superior à produção de permeado para manter a concentração MLSS nos tanques de membranas abaixo dos **10 g/l**.

Cada tanque de membranas será equipado com 6 cassetes, quatro das quais constituídas por 48 módulos de membranas e duas por 38 módulos. A área superficial de membrana de cada módulo é de 34,4 m², o que perfaz uma superfície total de membrana instalada de **36 845 m²**, permitindo um fluxo de permeado inferior a 40 l/m²/h, em qualquer das condições de funcionamento do sistema.

O permeado será sugado pelas membranas através de 4 bombas reversíveis por aplicação de sub-pressão, de capacidade unitária de 180-360 m³/h. Cada bomba está dedicada a um tanque de membranas sendo ainda fornecida 1 bomba de reserva que será ativa e que poderá socorrer qualquer uma das outras bombas através das diversas válvulas de borboleta automáticas que estão instaladas nos circuitos de extração de permeado. Estas bombas são utilizadas para filtração, contra-lavagem com permeado e na limpeza química das membranas. A cada linha de extração de permeado encontra-se associado 1 medidor de caudal de permeado. O permeado será então descarregado para o tanque de permeado com 15 m³ de capacidade, a partir do qual será descarregado por *overflow* para uma câmara dotada com 1 (+1) grupos eletrobomba submersíveis

de 40 m³/h de capacidade, os quais elevarão uma parcela de efluente tratado para o reservatório de água de serviço. Esta câmara será também dotada de um *trop-plein* que permitirá a descarga do efluente tratado excedentário no meio receptor. De salientar que não é necessária a instalação de uma etapa de tratamento terciário composta por filtração e desinfecção UV, uma vez que o teor de sólidos do permeado é muito inferior a 20 mg/l assim como a concentração máxima de coliformes fecais de 300 NMP/100 ml é também garantida.

Dependendo da eficiência da degradação biológica e das características do efluente (dureza, alcalinidade) as membranas irão sofrer colmatações orgânicas e precipitação inorgânica. Existem dois procedimentos de limpeza para remover as incrustações e os precipitados da superfície das membranas permitindo manter a sua permeabilidade:

- Limpeza de Manutenção (MC), 1 a 2 vezes por semana, com as cassetes permanecendo imersas nas lamas;

- Limpeza de Recuperação (RC), 1 a 2 vezes por ano, com as cassetes embebidas no agente de limpeza;

Para ambos os procedimentos as cassetes irão permanecer dentro dos tanques. Para efeitos de limpeza das membranas prevê-se o fornecimento de 1 reservatório em PE de 1500 l de capacidade para armazenamento de hipoclorito de sódio associado a 1 (+1) bombas doseadoras de diafragma com capacidade unitária de 312-595 l/h e de mais 1 reservatório em PE de 750 l de capacidade para armazenamento de ácido cítrico associado a 1 (+1) bombas doseadoras de diafragma com capacidade unitária de 470-564 l/h.

Com base em tudo o que foi acima exposto, para o tempo seco do ano HP e assumindo uma concentração máxima de lamas ativadas (MLSS) nos reatores biológicos de **8,0 kg_{SST}/m³**, a carga mássica aplicada ao tratamento biológico será de **0,083 kg_{CB05}/(kg_{SST}.d)**, o que corresponde a uma idade de lamas biológicas (atendendo também ao volume dos tanques de membranas), da ordem dos **13,4 dias**, sendo **10,8 dias** referentes apenas à idade aeróbia de lamas. Para o tempo húmido do ano HP, assumindo uma concentração máxima de lamas ativadas (MLSS) de **8,0 kg/m³**, a carga mássica aplicada ao tratamento biológico será de **0,083 kg_{CB05}/(kg_{SST}.d)**, o que corresponde a uma idade de lamas biológicas efetiva, da ordem dos **13,5 dias**, sendo **10,9 dias** referentes apenas à idade aeróbia de lamas.

De forma a garantir-se o esvaziamento dos reatores biológicos, para efeitos de manutenção, será ainda previsto o fornecimento de uma bomba submersível portátil, a qual poderá ser instalada nas caixas de drenagem previstas para esse efeito. Parte do esvaziamento poderá ser realizado através da linha de lamas biológicas em excesso, com bombagem para o tratamento de lamas, mais concretamente para o espessamento gravítico. No que respeita aos tanques de membranas são previstas descargas de fundo equipadas com válvulas de cunha automáticas com ligação ao circuito de escorrências.

Como solicitado no Caderno de Encargos e por forma a ser possível a inoculação de qualquer linha a partir da outra linha em funcionamento, prevê-se a possibilidade de interligação entre as linhas de tratamento através da instalação da bomba portátil submersível acima referida e ligação através de mangueira flexível da linha em funcionamento à linha a inocular.

No que respeita ao cálculo da capacidade de oxigenação nos tanques de arejamento, este foi realizado tendo em conta não só a as necessidades em termos da oxidação da matéria orgânica como também, o oxigénio necessário à nitrificação e o “crédito” associado aos processos de desnitrificação simultânea.

De acordo com a conceção adotada, o oxigénio necessário para a degradação biológica das frações orgânicas contidas nas águas residuais será fornecido através de um sistema de difusores de disco de bolha fina, aos quais se encontra associada uma central de produção de ar, composta por 3 (+1) sopradores, de êmbolos rotativos do tipo “roots”, de caudal unitário de 4700 Nm³/h a 700 mbar. Os sopradores serão instalados em sala própria do edifício de produção de ar, dotada de uma viga equipada com um carro diferencial elétrico com diferencial elétrico para montagem e manutenção dos sopradores. De forma a ser possível ajustar o caudal de ar às necessidades de arejamento os sopradores possuirão variação de velocidade (50 – 100 %). Tendo em vista a minimização do ruído durante o seu funcionamento, os sopradores serão montados no interior de canópias de insonorização.

Cada linha de arejamento é alimentada de forma independentemente por um soprador, sendo que a máquina de reserva pode servir qualquer uma das linhas de tratamento. Cada compressor servirá as necessidades máximas de arejamento de cada reator. A variação de velocidade dos sopradores é controlada pela medição de oxigénio dissolvido em cada tanque de arejamento, de modo a manter constante o *set-point* de OD definido no sistema de supervisão. No sentido de se garantir a máxima fiabilidade no sistema de medição e (posterior) controlo, a sonda de oxigénio dissolvido deverá ser instalada em profundidade, sensivelmente a meio da altura líquida no reator e possuirá um sistema de limpeza e calibração automático (ou auto limpeza).

O dimensionamento do sistema de arejamento descrito teve em conta os aspetos apresentados na tabela 12.

Tabela 12 - Critérios de dimensionamento do sistema de arejamento MBR

Cálculo da capacidade de oxigenação (em condições standard OD= 0 mg/L e T=20 °C):	
Rendimento específico de oxigenação em condições médias (gO ₂ /Nm ³ /m)	19,10
Fator alfa (α)	0,54
Fator de ponta para a CBO ₅	1,2
Fator de ponta para o N	1,25

De notar ainda que o dimensionamento da capacidade de arejamento foi realizado para as condições mais desfavoráveis, que se registam quando a temperatura das águas residuais adquire os valores mais elevados (menor solubilidade do oxigénio na água). De acordo com os dados base, a temperatura mais elevada é **28 °C**.

As membranas instaladas nos tanques de membranas serão também sujeitas a um sistema de arejamento cujo objetivo principal é o de remover os sólidos em suspensão da superfície das membranas. Neste projeto é proposto o regime de limpeza onde as cassetes de membranas são

arejadas com difusores de bolha grossa multi-estágios integrados na cassete, aos quais se encontra associada uma central de produção de ar, composta por 2 (+1) sopradores, de êmbolos rotativos do tipo “roots”, de caudal unitário de 3669 Nm³/h a 360 mbar. Estes sopradores serão instalados na mesma sala que os sopradores responsáveis pelo arejamento dos tanques de membranas e, tendo em vista a insonorização do seu funcionamento, serão igualmente montados no interior de canópias. Dependendo do fluxo de filtração, o caudal de ar para limpeza das membranas pode ser ajustado. Para tal os sopradores possuirão variação de velocidade (72 – 100 %).

Em cada uma das condutas de arejamento será instalado um medidor controlador de pressão. Este último, em função de um determinado set-point definido no sistema de supervisão, controlará a velocidade de funcionamento dos sopradores em serviço. Deste modo minimiza-se as oscilações provocadas pelo sistema de controle da alimentação de ar aos tanques de arejamento sobre o funcionamento das máquinas de produção de ar comprimido. Será igualmente possível monitorizar e registar o caudal de ar alimentado instantaneamente a cada tanque de arejamento através de 3 medidores de caudal de ar, cada 1 instalado na respetiva tubagem de alimentação de ar aos tanques de arejamento. No que respeita às linhas de arejamento associadas aos tanques de membranas será também instalado 1 medidor controlador de pressão e um 1 medidor de caudal de ar no circuito comum de arejamento.

Em termos de instrumentação será considerada a instalação dos seguintes equipamentos:

Tanques anóxicos e de arejamento

- Sonda de oxigénio dissolvido (luminescência) – para controle da capacidade de oxigenação, fazendo variar a velocidade do compressor em serviço;
- Sonda de potencial redox – controle opcional e/ou complementar do controlo da oxigenação;
- Medidor de pH – para monitorização do pH dentro dos tanques de arejamento;
- Medidor de sólidos em suspensão – para monitorização da concentração de biomassa no canal comum de descarga dos tanques de arejamento;
- Detetor de nível por boia de nível – para deteção do nível baixo nos tanques de arejamento;
- Detetor de nível por boia de nível – para deteção do nível baixo no canal comum de descarga dos tanques de arejamento;

Tanques de membranas e tanque de permeado

- Medidor de sólidos em suspensão – para monitorização da concentração de biomassa nos tanques de membranas;
- Medidor de nível do tipo ultrassónico – para medição do nível dentro dos tanques de membranas;
- Medidor de nível do tipo ultrassónico – para medição do nível dentro do tanque de permeado.

Será ainda considerada a instalação à saída dos tanques de membrana de um analisador de turvação, para medição da turvação do permeado.

Prevê-se ainda a instalação de um analisador de salinidade (SDT e condutividade) na câmara à saída do tanque de permeado, bem como de um sistema de amostragem automática para recolha de amostras.

O caudal de efluente tratado, que será descarregado no meio recetor, será medido por intermédio de um medidor de caudal eletromagnético.

O efluente tratado será então descarregado no meio recetor através de um emissário de descarga paralelo e independente do existente.

Após a medição do caudal anteriormente referida, haverá a possibilidade de descarregar o efluente final não no emissário final de descarga mas numa descarga alternativa para eventuais recargas das lagoas renaturalizadas.

Relativamente aos vários circuitos de *by-pass* existentes ao longo da linha de tratamento da ETAR, de referir que, cada um, será equipado com um sistema de deteção de entrada em funcionamento com contagem total e parcial do tempo de funcionamento.

Extração de Lamas em Excesso

Em cada tanque de arejamento, as lamas biológicas em excesso serão extraídas por bombagem através de 1 grupo eletrobomba submersível com uma capacidade unitária de 27 m³/h para os espessadores gravíticos. Estará previsto o fornecimento de mais 1 grupo eletrobomba, o qual não será instalado mas sim guardado em armazém. Prever-se-á a extração de lamas durante cerca de 12 horas por dia.

O caudal das lamas em excesso extraídas para o espessamento gravítico serão monitorizados através de dois medidores de caudal eletromagnéticos instalados junto aos espessadores gravíticos. Esta medição, além de permitir realizar a totalização diária do caudal de lamas extraídas permite, conjugado com os valores de concentração da lamas ativadas nos reatores, determinar com uma certa frequência, qual a idade das lamas do sistema.

4.4.5.5 Reutilização do Efluente Tratado

Após a etapa de filtração por membranas, uma parcela da água será reutilizada (após desinfecção adicional) para usos compatíveis (água de serviço), como por exemplo, água para lavagem de pavimentos e equipamentos, diluição da solução de polímero, etc.

A qualidade mínima exigida para a água para rega no que respeita aos coliformes fecais é de **100 NMP/100ml**. Apesar do grau de desinfecção atingido pelo efluente à saída do sistema de desinfecção já ser compatível com a sua reutilização, prevê-se, como medida preventiva uma afinação final do efluente a reutilizar como água de serviço na ETAR.

A água tratada será então elevada e armazenada num reservatório de água de serviço em PRFV, com um volume útil de **80 m³**, sendo posteriormente pressurizada através de um grupo hidropressor, equipado com variador de velocidade, com uma capacidade de 55 m³/h a 6 bar, e então desinfetada num sistema compacto de desinfecção por UV em tubagem.

Garante-se deste modo um grau de desinfecção com valores de coliformes fecais inferiores a **100 NMP/100 ml**, permitindo a reutilização do efluente para os usos referidos.

Para além disso, é ainda prevista a possibilidade de utilização de água da rede de abastecimento, como alternativa ao efluente tratado, apenas durante os períodos em que se verifique uma deterioração da qualidade do efluente final, ou caso o nível no reservatório de armazenamento atinja o nível baixo de alarme.

A monitorização do caudal de água de serviço será possível através da instalação de um caudalímetro eletromagnético previsto na tubagem de compressão do grupo hidropressor.

4.4.5.6 *Espessamento Gravítico das Lamas Biológicas em Excesso*

As lamas biológicas extraídas dos reatores biológicos serão alimentadas a uma etapa de espessamento gravítica, a qual foi dimensionada com critérios idênticos aos utilizados na solução SBR, nomeadamente em termos de tempos de funcionamento, carga hidráulica e carga de sólidos e tempo de retenção.

Face à menor idade de lamas adotada no MBR e à maior eficiência de remoção, a produção de lamas biológicas em excesso é ligeiramente superior à prevista no SBR, donde resultam neste caso, e para as condições máximas de afluência, a necessidade de construção de **2** órgãos em betão com um diâmetro de **14,0 m** e uma profundidade periférica de **3,5 m**

Os sistemas de preparação e dosagem da solução de polímero (em pó) têm como base 1 unidade de preparação automática com capacidade de doseamento de 810 l/h com 30 minutos de tempo de maturação.

A bombagem da solução de polímero e adição às lamas a espessar será assegurada por 2 (+1) bombas de rotor excêntrico equipadas com variador de frequência e com uma gama de caudais entre 140 e 450 l/h.

A diluição em linha será controlada por 2 painéis de diluição, associados ao circuito de alimentação de polímero a cada espessador, com uma capacidade unitária instalada de 1,5 m³/h, garantindo a diluição da solução de 4 g/l para 1 g/l.

4.4.5.7 *Elevação de Lamas Biológicas Espessadas*

A elevação das lamas espessadas será feita por 2 (+1) bombas de rotor excêntrico com uma capacidade unitária variável entre 30 e 40 m³/h e uma pressão de 2 bar, estando previsto que o período de funcionamento seja de cerca de 7 horas por dia, durante 5 dias da semana, coincidindo com os períodos de funcionamento da etapa de desidratação instalada a jusante.

As bombas de serviço terão associados variadores de frequência, que permitirão facilmente regular o caudal de lamas espessadas a alimentar às centrífugas. As bombas de serviço serão controladas pelo sistema de automação associado ao controle e monitorização do funcionamento das centrífugas de desidratação.

As bombas de lamas espessadas possuirão ainda um sistema de deteção de marcha em seco.

No final do circuito de compressão de cada bomba de elevação prevê-se a instalação de um medidor de caudal eletromagnético, que contabiliza individualmente o caudal alimentado a cada centrífuga.

4.4.5.8 Desidratação Mecânica das Lamas

Desidratação Mecânica em Centrífuga

Atendendo à produção máxima de lamas espessadas e aos períodos de funcionamento da etapa de desidratação de **7 h/d, 5 d/semana**, consideram-se **2** centrífugas de alto rendimento com uma capacidade unitária instalada de **33,8 m³/h**, alimentadas com lamas a **2,0 % MS**. O grau de desidratação expectável para os equipamentos situar-se-á nos **20 ± 2 % MS (p/v)**.

A adição e mistura da solução de polímero será realizada em linha antes da admissão às centrífugas. Prevê-se uma dosagem média de polímero de **8,0 g PE/kg SST** e uma dosagem máxima de **15,0 g PE/kg SST**, para a qual as capacidades dos equipamentos de preparação e dosagem do reagente foram dimensionadas.

Os sistemas de preparação e dosagem da solução de polímero (em pó) têm como base 1 unidade de preparação automática com capacidade de doseamento de 5250 l/h com 30 minutos de tempo de maturação.

A bombagem da solução de polímero concentrada antes da diluição em linha e adição às lamas a desidratar, será assegurada por 2 (+1) bombas de rotor excêntrico equipadas com variador de frequência e com uma gama de caudais entre 1100 e 2850 l/h.

A diluição em linha será controlada por 2 painéis de diluição, associados ao circuito de alimentação de polímero a cada centrífuga em operação, com uma capacidade unitária instalada de 10 m³/h, garantindo a diluição da solução de 4 g/l para 1 g/l.

Quer as escorrências da desidratação de lamas, quer as águas das lavagens feitas diariamente às centrífugas, serão encaminhadas por gravidade para o circuito de escorrências, com ligação à EE de escorrências.

São mantidas as restantes funcionalidades e exigências do Caderno de Encargos previstas na solução SBR.

Elevação e Armazenamento de Lamas Desidratadas

As lamas desidratadas serão recolhidas à saída das centrífugas em funcionamento por 2 bombas de parafuso excêntrico. Essas bombas, com uma capacidade variável entre 2,5 a 3,5 m³/h a 6 bar, elevam as lamas desidratadas para **2** silos de lamas em PRFV, com volume unitário igual a **65 m³**, de fundo cónico e com um sistema de extração de lamas gravítico. Para o ano horizonte de projeto em tempo seco a autonomia de armazenamento é de cerca de **4,1 dias**. Será fornecida mais **1** bomba que não será instalada mas sim guardada em armazém.

Foi igualmente prevista a injeção da solução de polímero, com recurso a 1 bomba de capacidade igual a 150 l/h, para melhoria das condições de escoamento das lamas desidratadas na condução de alimentação aos silos.

4.4.5.9 Estação Elevatória de Escorrências

As escorrências geradas internamente na instalação serão encaminhadas até uma estação elevatória equipada com 1 (+1) grupos eletrobomba submersíveis de capacidade unitária 145 m³/h, e elevadas para montante do tanque de homogeneização/equalização.

4.4.5.10 Desodorização

As operações unitárias e equipamentos a confinar e desodorizar nesta solução, são em tudo idênticas às da solução SBR e incluem ainda a etapa de tamisagem complementar para proteção das membranas, a qual será instalada em edifício fechado.

Os critérios e metodologia de cálculo são também idênticos e podem ser consultados no **Anexo II**.

O caudal de ar considerado para efeitos de dimensionamento do sistema de desodorização em causa é neste caso de **68 350 Nm³/h**, aspirado por 1 (+1) ventiladores centrífugos com possibilidade de variação de velocidade.

4.4.6 Dimensionamento Processual do Esquema de Tratamento

A metodologia e resultados dos cálculos de dimensionamento processual são detalhadamente apresentados no **Anexo II**, para cada uma das operações unitárias que compõem o esquema de tratamento e para as condições de referência do ano de arranque e do ano horizonte de projeto, em tempo húmido e tempo seco.

O dimensionamento apresenta os Dados de Base assim como o dimensionamento de cada etapa por ordem sequencial do tratamento.

Para cada etapa são estabelecidos os critérios de dimensionamento utilizados, apresentados os resultados desse dimensionamento, as capacidades adotadas para cada órgão e equipamento (n.º de linhas, geometria, dimensões dos órgãos, caudais e capacidades dos equipamentos) e por fim as condições de funcionamento reais da instalação em cada uma das situações de referência.

4.4.7 Equipamento

Os principais equipamentos integrados na solução MBR, assim como respetiva instrumentação de controlo, são apresentados de forma sistemática, por operação unitária, no **Anexo IV**.

Nessa lista são apresentadas as principais características dos equipamentos em termos dimensionais, as suas funções no esquema de tratamento, informações relativas aos materiais e acessórios a adotar, assim como a potência unitária instalada e o automatismo previsto.

4.5 Comparação das Soluções

Neste capítulo é apresentada uma comparação entre as duas soluções estudadas, nomeadamente em termos de qualidade da água tratada, fiabilidade do tratamento, custos de investimento, custos de exploração e área de implantação requerida.

4.5.1 Qualidade da água tratada e fiabilidade do tratamento

Uma das principais vantagens que tem sido apontada para os bioreatores de membranas é a consistente elevada qualidade da água tratada, independente das características de sedimentabilidade da lama.

A água tratada, comparativamente com a solução SBR seguida de filtração em areia, é, conforme ilustrado na tabela 13, caracterizada por uma menor concentração de sólidos suspensos totais, baixa turvação e elevados níveis de remoção bacteriológica, compatível com a utilização de água para rega de acordo com a legislação em vigor (Decreto-Lei 236-98 de 1 de Agosto) e para vários tipos de culturas, de acordo com a Norma Portuguesa NP 4434 - Reutilização de Águas Residuais Urbanas Tratadas na Rega, 2005.

Tabela 13 – Comparação da qualidade da água tratada

Qualidade da Água Tratada		
Parâmetro	Solução SBR	Solução MBR
CBO ₅ (mg/l O ₂)	≤ 25	≤ 5
CQO (mg/l O ₂)	≤ 125	≤ 100
SST (mg/l)	≤ 35	≤ 2
Coliformes Fecais (NMP/100 ml)	≤ 300	≤ 100
Cloretos (g/l)	2,5	2,5

A elevada salinidade desta água residual, a qual não é eliminada em nenhum das duas soluções, impossibilita no entanto a reutilização para esse fim.

4.5.2 Custos de Investimento

Os custos de investimento da solução incluem:

- Encargos com aquisição do terreno, o qual neste caso concreto não foi considerado pelo facto de estar excluído do âmbito do concurso e o terreno disponível no interior da atual ETAR;
- Estudos e projeto, incluindo revisão do projeto base, projeto de execução e RECAPE. Na rubrica dos estudos incluem-se campanhas analíticas, geotécnicas, levantamento topográfico e os projetos das diferentes especialidades;
- Trabalhos preparatórios para execução da obra incluindo estaleiro e funcionalidades para o Dono de Obra;
- Trabalhos de construção civil incluindo edifícios, órgãos em betão, movimentação de terras, arranjos paisagísticos, redes hidráulicas, e que resultam de um projeto de estruturas, hidráulico e de arquitetura elaborado a partir do projeto de processo;
- Fornecimento e montagem do Equipamento Eletromecânico. Para esta rubrica são consultados os fabricantes dos principais equipamentos, verificada a conformidade técnica com o pretendido e com as especificações do Caderno de Encargos e negociados os principais equipamentos.

O custo de investimento resulta assim de um orçamento detalhado, e cobre a realização de todos os trabalhos necessários à execução da empreitada e à completa e perfeita verificação de

todas as condições contratuais, inclusive os custos com subempreiteiros, encargos aduaneiros (se aplicável) e fiscais, encargos com seguros e garantias bancárias assim como os custos de estrutura da empresa construtora e a margem de lucro.

No **Anexo V** é apresentada uma tabela comparativa do custo de investimento de cada uma das duas soluções estudadas para a ETAR de Faro Olhão sendo o valor previsto de 12 030 000,00 € para a solução SBR e de 13 181 000 € para a solução MBR. A solução de membranas é mais cara sensivelmente 10% de uma solução tradicional.

4.5.3 Custos de Exploração

Os custos de exploração foram determinados para o Ano Horizonte de projeto. Face à diferença entre as condições de Tempo Seco e Tempo Húmido considerou-se 305 dias/ano de Tempo Seco e 60 dias por ano de Tempo Húmido.

Nestas condições os caudais médio diários afluentes á ETAR são de 20 282 m³/d em Tempo Seco e de 28 149 m³/d em Tempo Húmido.

Os custos de Exploração foram divididos em duas rubricas, nomeadamente consumos energéticos e consumos de reagentes, sendo que os custos de mão-de-obra e de manutenção não foram considerados neste estudo comparativo.

Consumos Energéticos

Os consumos energéticos, foram calculados com base nos balanços energéticos apresentados no **Anexo VI** e no **Anexo VII**, para a solução de SBR e MBR respetivamente. Para a elaboração desses balanços considera-se a potência consumida por cada equipamento e o período de funcionamento médio diário previsto para cada equipamento, o qual resulta do dimensionamento de cada solução. O consumo específico médio anual de energia é de **0,77 kWh/m³** para a solução SBR e de **0,93 kWh/m³**, ou seja cerca de 20% superior, no caso do MBR.

O consumo mais elevado no MBR deve-se essencialmente à necessidade de arejamento contínuo no tanque de membranas, de forma a evitar a sua colmatção e permitir uma filtração eficiente, e ao facto das membranas funcionarem em pressão, neste caso em vácuo, o que exige um consumo de energia extra comparativamente com uma solução convencional.

Consumo de Reagentes

Os reagentes previstos para a ETAR são os seguintes:

- Polieletrólito para espessamentos gravítico das lamas em excesso (eventual);
- Polieletrólito para a desidratação de lamas (centrífugas)
- Reagentes para o sistema de desodorização química, nomeadamente ácido sulfúrico a 40%, hidróxido de sódio a 25% e hipoclorito de sódio a 14%.

Para a solução MBR há ainda a considerar os reagentes necessários para a limpeza de manutenção e recuperação das membranas, nomeadamente o hipoclorito de sódio a 14% e ácido cítrico.

Os custos unitários destes reagentes, considerados para o cálculo dos custos de exploração são os apresentados na tabela 14.

Tabela 14 – Custo dos reagentes considerado para a determinação dos custos de exploração

Designação do Reagente	Custo (€/kg)
Polieletrólito	3,10 €
Ácido sulfúrico	0,20 €
Hidróxido de sódio	0,33 €
Hipoclorito de sódio	0,16 €
Ácido Cítrico	1,25 €

Atendendo a estes valores unitários estima-se um custo anual com reagentes nesta ETAR de aproximadamente 103 m€ na solução SBR e de 122 m€ na solução MBR. No **Anexo VIII** é apresentado o cálculo detalhado de consumo destes reagentes, para cada uma das soluções.

Dados de Processo e Lay-out

A diferença em termos de *out-puts* do processo é apresentada na tabela 15.

Tabela 15 – Comparação dos principais dados de processo

Dados de Processo		
Parâmetro	Solução SBR	Solução MBR
Volume total dos reatores (mg/l O ₂)	30 240 (*)	12 500
SST reator (mg/l)	4,1	8
Produção de lamas em excesso (kgSST/d)	6304	7476
Potência instalada (kW)	1531	1733

(*) Volume biológico + enchimento

A solução MBR, pelo facto de requerer menores volumes de reatores biológico e dispensar a etapa de tratamento de afinação por filtros gravíticos de areia e desinfecção UV, apresenta um *lay-out* mais compacto mas que não chega a significar uma otimização de 20%, ficando aquém das reduções de área comumente verificadas para este tipo de solução.

Este facto deve-se a que, a solução base por SBR é já uma solução muito otimizada em termos de arranjo espacial, sendo que, neste caso concreto, face às elevadas alturas de líquido consideradas nos reatores biológicos, 8 m, as áreas de ocupação estavam reduzidas ao mínimo.

4.6 Conclusão

Apesar de vantajosa a nível de fiabilidade, da melhor qualidade do efluente tratado e da menor área de implantação requerida, o MBR representa custos de investimento e de operação consideravelmente superiores a uma solução tradicional.

O facto de não estar previsto, nomeadamente pela DIA (Declaração de Impacto Ambiental) relativa ao projeto desta ETAR e infraestruturas adjacentes, qualquer intervenção ao nível das redes coletoras, com vista a controlar, minorar ou eliminar o problema da intrusão salina, a reutilização de água para rega, uma das principais vantagens deste tipo de solução, deixa de ser possível. A solução de membranas nesta situação deixa de ser tão interessante.

No caso da ETAR de Faro-Olhão, a solução SBR, complementada por etapa de filtração e desinfecção UV, demonstrou ser uma opção adequada e mais competitiva para os objetivos que estavam definidos.

5. Conhecimentos complementares obtidos a partir de Formação Profissional

Ao longo e paralelamente ao meu percurso profissional frequentei uma série de cursos ou ações de formação profissional em diversas áreas, com o objetivo de adquirir ou aprofundar novos conhecimentos.

A **pós-graduação em Tratamento de Águas** realizado na **Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto**, com duração de um ano, permitiu aprofundar os conhecimentos no tratamento de águas adquiridos ao longo da licenciatura;

O curso de “Formação Pedagógica Inicial de Formadores” permitiu-me adquirir as competências de formador, concretamente permitiu o acesso ao *Certificado de Aptidão Profissional de Formador* (atualmente *Certificado de Competências Pedagógicas*).

De destacar ainda a participação nas ações de formação que a seguir se enumeram, assim como a participação em feiras internacionais da especialidade, de grande importância para a atualização do conhecimento e das novidades tecnológicas em constante desenvolvimento nesta área.

Ações de Formação:

- 2016 – Knowit (Porto) – “Gestão e Liderança de Equipas”, duração 20 horas
- 2016 – Rumos (Porto) – “Microsoft Project 2013”, duração 8 horas
- 2016 – Cornerstone Seminars (Maia) – “The FIDIC contracts – A practical Guide to Using and Understanding the International Conditions of Contract”, duração 20 horas
- 2016 – Tecnilab – “Soluções para Desinfecção e Tratamento” – duração 4h30
- 2014 - Efacec Academy (Maia) – “Complex Proposals Course”, duração de 16 horas.
- 2014 – KSB, Bombas e Válvulas, SA (Carcavelos) - “Wastewater Pumping Small Secrets”.
- 2013 – Agua & Ambiente (Lisboa) – “Programa Avançado para Decisores – Concursos Internacionais como Oportunidade de Negócio”, duração 8 horas.
- 2012 - Global Estratégias (Maia) – “Contratos FIDIC”, duração de 7 horas.
- 2010/2011 - EGE – Universidade Católica (Porto) – “Mini-MBA”, duração de 102 horas.
- 2010 – APEMETA (Porto) - “ Novo Código de Contratação Pública” duração de 7 horas.
- 2009 – Efacec (Arroteia) - “Gestão de Projetos”, duração de 50 horas.
- 2009 - NORIT / X- FLOW (Holanda) - “Ultrafiltration Design”, duração de 32 horas.
- 2007 - EFACEC (Arroteia) - “Finanças e Contabilidade para não financeiros”, duração de 36 horas.
- 2007 - EXPONOR – Concreta 2007 (Matosinhos) - “O código dos Contratos Públicos”.
- 2007 - CENERTEC – (Porto) - Curso “Técnicas de Venda e Negociação – Negociar com sucesso”, duração 8 horas.

2003 - CENERTEC (Porto) - Curso “Transporte de Fluídos em Tubagens”, duração de 30 horas.

2001 - Endress Hauser (Alemanha) - Curso “Measurement and Automation – process control technologies in water/wastewater applications”, duração de 32 horas.

2000- F ROLIN - Engenharia e Consultoria Industrial - “Ambiente: Diagnóstico e Acções Correctivas”; duração de 120 horas.

1999 - CCICOPN - “Gestão integrada de pequenas e médias empresas”; duração de 116 horas; nota final 18 valores.

1998 International Association for Hydraulic Research European Graduate School of Hydraulics - “Disposal of effluents in aquatic environmental”, duração de 35 horas.

1995 Instituto de Promoção Ambiental - “Formação de Formadores na Área do Ambiente” com duração de 120 horas.

6. Conclusões

Na nossa atividade profissional somos confrontados com constantes desafios, necessidade de tomadas de decisão e obstáculos, que nos obrigam a redefinir a nossas estratégias ou soluções, mesmo quando pensamos que está tudo controlado. Em engenharia não há soluções perfeitas, ou universais. Cada solução deve ser construída atendendo às particularidades de cada caso, sejam restrições de ordem técnica, orçamental, de contexto sociocultural, ou outras, sendo que dificilmente haverá duas soluções iguais. Assim, como engenheiros cabe-nos fazer a escolha mais vantajosa a cada situação.

Ao longo da minha atividade profissional tive o privilégio de trabalhar sempre no domínio da engenharia do ambiente, nomeadamente na área de hidráulica e do tratamento de águas, tendo tido a oportunidade de contactar com diferentes realidades e desafios, as quais obrigam a um estudo e atualização de conhecimentos constante, uma vez que é uma área técnica em constante evolução.

A possibilidade de acompanhar a implementação dos projetos no terreno e a posterior operação das instalações, possibilita a identificação de eventuais problemas e a recolha e compilação de informação muito útil para projetos futuros, permitindo uma melhoria contínua.

Integrar uma equipa reconhecida em Portugal e a nível internacional, pela realização de alguns projetos importantes para a melhoria do ambiente e da qualidade de vida das populações é um trabalho gratificante em termos pessoais e profissionais. O desafio para o futuro é a participação no desenvolvimento e conhecimento de novas tecnologias, para uma gestão mais sustentável dos recursos.

7. Referências Bibliográficas

1. Metcalf & Eddy – Wastewater Engineering Treatment, Disposal and Reuse; McGraw-Hill International Editions; Fourth Edition 2003
2. Degrémont – Water Treatment Handbook; Lavoisier Publishing; Sixth Edition 1991
3. Eckenfelder, W.W., Jr., and Ford, D.L.; Water Pollution Control; Pemberton Press, Austin and New York; 1970
4. J. B. Van Lier, J.H.J.M. van der Graaf; Activated Sludge Filterability and Full-Scale Membrane Bioreactor Operation; Pawel Krzeminski; 2013
5. J. S. Brazão Farinha; A. Correia dos Reis – Tabelas Técnicas – Edição P.O.B. 1992.
6. Gordon Maskew Fair; John Charles Geyer; Daniel Alexander Okun; Elements of Water Supply and Wastewater Disposal; John Wiley & Sons, Inc.; Second Edition 1971.
7. Igor J. Karassik; William C. Krutzsch; Warren H. Fraser; Joseph P. Messina; Pump Handbook ; McGraw-Hill; Inc. 1976.
8. Robert L. Sanks, Ph. D., PE; Pumping Station Design; Butterworth Heinemann; 1998
9. Jian-Long Wang, Xin-Min Zhan, Ye.Cheng Feng, Yi Qian; Effect of Salinity Variations on the Performance of Activated Sludge System; Biomedical and Environmental Sciences 18, 2005, pp 5-8
10. Cecília Santos, Isabel Saraiva; Influência da Intrusão Salina no Desempenho de ETAR urbanas com Tratamento por Lamas Ativadas; 11º Congresso da Água, APRH, Porto 2012
11. M. F. Hashad, S. Sharma. L.F. Nies, J.E. Alleman; Study of Salt Wash Water Toxicity on Wastewater Treatment; Publication FHWA/IN/JTRP-2005-21, Indiana 2006
12. ATV-M 210 – Belebungsanlagen mit Afstabetrieb; Abwassertechnische Vereinigung; 1997
13. Standard ATV-DVWK-A 131E – Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants; Abwassertechnische Vereinigung; 2000
14. Rosa Antunes, António P. Mano; Odores em Estações de Tratamento de Águas Residuais; Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos

8. Anexos

ANEXO I – ETAR de Faro-Olhão – Dimensionamento da Solução SBR

ANEXO II – ETAR de Faro-Olhão – Dimensionamento da Solução MBR

ANEXO III – ETAR de Faro-Olhão - Lista de Equipamento da Solução SBR

ANEXO IV – ETAR de Faro-Olhão - Lista de Equipamento da Solução MBR

ANEXO V – ETAR de Faro-Olhão – Comparação dos Custos de Construção

ANEXO VI – ETAR de Faro-Olhão – Balanço Energético SBR

ANEXO VII – ETAR de Faro-Olhão - Balanço Energético MBR

ANEXO VIII – ETAR de Faro-Olhão - Consumo de Reagentes SBR vs MBR

ANEXO IX – Peças Desenhadas da ETAR de Faro-Olhão

ANEXO IX.1 - Solução SBR

ANEXO IX.2 - Solução MBR

ANEXO I – ETAR de Faro-Olhão – Dimensionamento da Solução SBR

N total conc	0,85	g/l
P total conc	0,15	g/l

1.3 Qualidade do efluente tratado

Parâmetro	V.L.E.				
CBO ₅ a 20°C	25				mgO ₂ /l
CQO	125				mgO ₂ /l
SST	35				mg/l
N-Total	15				mg/l
Nkj	5,0				mg/l
NO ₃ -N	10,0				mg/l
NH ₄ -N	3,0				mg/l
O&G	15				mg/l
Coliformes Fecais	300				NMP/100ml

Caudais e Cargas à saída

	27563	19990	28608	20745	m ³ /d
Caudal Efluente tratado					
Carga de CBO ₅ à saída	689	500	715	519	kg/d
Carga de CQO à saída	3445	2499	3576	2593	kg/d
Carga de SST à saída	965	700	1001	726	kg/d
Carga de N total à saída	413	300	429	311	kg/d

1.4 Eficiência de remoção necessária

	90%	93%	90%	93%	%
CBO ₅					
CQO	74%	81%	74%	81%	%
SST	87%	90%	87%	90%	%
N-Total	69%	78%	69%	78%	%

1.5 Qualidade do ar à saída dos sistemas de desodorização

Parâmetro	V.L.E.				
Sulfureto de Hidrogénio	0,1				mg/Nm ³
Mercaptanos	0,07				mg/Nm ³
Amoníaco	1,0				mg/Nm ³

1.6 Água de serviço

CF à entrada do sistema de reutilização	300				NMP/100 ml
Sistema de reutilização de efluente tratado					
Coliformes fecais	100				NMP/100 ml
Ovos de parasitas Entéricos	1				N/l

1.7 Retornos (escorrências)

	1374,2	1419,4	1415,7	1462,6	m ³ /d
Caudal médio diário de recirculações					
Caudal de ponta instantâneo (pico)	142,0	142,0	142,0	142,0	m ³ /h
Caudal de ponta	142,0	142,0	142,0	142,0	m ³ /h
CBO ₅	374,5	392,5	388,6	407,3	kg/d
CQO	755,5	791,9	784,1	821,9	kg/d
SST	1389,7	1435,1	1425,4	1472,6	kg/d
Ntotal	79,4	80,2	82,2	83,1	kg/d
Ptotal	11,3	11,6	11,7	12,0	kg/d

2. Tratamento Preliminar

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
2.1 Recepção do caudal afluente					
Caudal médio diário	27106	19530	28149	20282	m ³ /d
Caudal máximo de dimensionamento	4788	2315	4788	2315	m ³ /h
Medição de caudal afluente					
N.º de caudalímetros		1			un
Caudal máximo		4788,0			m ³ /h
Caudal mínimo		813,8			m ³ /h
2.2 Pré-tratamento: Gradagem grossa e fina					
Critérios de dimensionamento					
Caudal máximo de dimensionamento	4062	2435	4062	2435	m ³ /h
Número de canais		2+1 de by-pass			
Caudal por grelha nos canais principais		50			%
Caudal de by-pass		100			%
Tipo de gradagem grossa		Grelha mecânica c/ limpeza automática			
Espaçamento das barras da gradagem grossa		20			mm
Tipo de gradagem fina		Grelha mecânica c/ limpeza automática			
Espaçamento das barras da gradagem fina		3			mm
Velocidade máxima de passagem nas grades		1,2			m/s
Velocidade mínima de passagem nas grades		0,25			m/s
Perda de carga com a grelha limpa (grelhas grossas e finas)		≤ 150			mm
Tipo de gradagem de by-pass		Grelha de limpeza automática			
Afastamento entre barras da grade de by-pass		20			mm
Capitação de gradados		10			l/hab/ano
Teor de humidade dos gradados antes da compactação		80			% (p/v)
Teor de humidade dos gradados após compactação		68			% (p/v)
Redução de volume na compactação		60			%
Capacidade mínima de armazenamento de tamisados		3			d
Gradagem grossa de limpeza mecânica					
N.º de canais de gradagem grossa	2	2	2	2	un
Largura dos canais de gradagem grossa		1,5			m
Capacidade unitária necessária das grelhas grossas	2031	1218	2031	1218	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das grelhas grossas		2035			m ³ /h
Gradagem fina de limpeza mecânica					
N.º de canais de gradagem fina	2	2	2	2	un
Largura dos canais de gradagem fina		1,7			m
Capacidade unitária necessária das grelhas finas	2031	1218	2031	1218	un
Capacidade unitária adoptada das grelhas finas		2035			m ³ /h
Gradagem de by-pass					
Nº de grades de by-pass	1	1	1	1	un
Largura dos canais de gradagem de by-pass		1,9			m
Capacidade unitária necessária das grades de by-pass	4062	2435	4062	2435	un
Capacidade unitária adoptada das grades de by-pass		4065			m ³ /h
Gradados					
Volume diário de gradados - base seca	2986	2986	3101	3101	l/d
Volume diário de gradados - base húmida	14932	14932	15507	15507	l/d
Volume diário de gradados após compactação- base seca	1195	1195	1241	1241	l/d
Volume diário de gradados após compactação- base húmida	3733	3733	3877	3877	l/d
Parafusos transportadores de gradados					
Gradagem grossa de limpeza mecânica					
N.º de parafusos transportadores / compactadores associados às grades grossas			1		un
Tipo			horizontal, sem-fim, sem núcleo		
N.º de horas de funcionamento			3,5		h/d
Capacidade unitária necessária	0,21	0,21	0,22	0,22	m ³ /h
Capacidade unitária adotada			0,5		m ³ /h
Comprimento unitário			5,5		m

<u>Gradagem fina de limpeza mecânica e gradagem de by-pass</u>						
N.º de parafusos transportadores / compactadores associados às grades finas e à grade de by-pass	1					
Tipo	horizontal, sem-fim, sem núcleo					
Capacidade unitária necessária	0,85	0,85	0,89	0,89		m³/h
Capacidade unitária adotada	1,0					m³/h
Comprimento unitário	7,8					m
Contentores de gradados - só reserva de espaço						
<u>Gradagem grossa de limpeza mecânica</u>						
N.º de contentores	1					un
Tipo	multibenne					
Capacidade unitária dos contentores	6					m³
<u>Gradagem fina de limpeza mecânica</u>						
N.º de contentores	1					un
Tipo	multibenne					
Capacidade unitária dos contentores	6					m³
Condições de funcionamento						
Autonomia real de armazenamento de gradados grossos + tamisados	3,2	3,2	3,1	3,1		d

2.3 Pré-tratamento de efluentes de fossas sépticas

Critérios de dimensionamento

Tipo de tratamento	Unidade compacta com tamisador/compactador, desarenador e classificador integrados					
Volume unitário de descarga	10					m³
Tempo de descarga	5					min
N.º de descargas diárias previstas	10					un
Características da unidade compacta						
Caudal médio diário	100					m³/d
Nº de unidades compactas	1					un
Capacidade necessária da unidade compacta	120					m³/h
	33,3					l/s
Capacidade adoptada	35					l/s
Malha do tamisador	6					mm
Contentores de gradados - só reserva de espaço						
N.º de contentores	1					un
Capacidade unitária	800					l
Contentores de areias - só reserva de espaço						
N.º de contentores	1					un
Capacidade unitária dos contentores	800					l
Cesto de retenção de resíduos (na linha de by-pass ao pré-tratamento de fossas sépticas)						
N.º de cestos	1					un
Medição de caudal afluente de fossas sépticas						
Tipo	electromagnético					
N.º de caudalímetros	1					un
Caudal máximo	120,0					m³/h

2.4 Desarenamento/desengorduramento

Critérios de dimensionamento

Caudal afluente à ETAR em ponta	4062	2435	4062	2435		m³/h
Número de linhas	2	2	2	2		
Caudal por linha	50					%
Tipo	planta rectangular com ponte raspadora tipo "vaivém"					
Velocidade ascensional máxima	35					m/h
Tempo de retenção hidráulico mínimo	5					min
Profundidade do líquido	2 a 5					m
Relação comprimento / largura	≥ 3					
Relação largura / profundidade	≥ 1					
Caudal de ar específico para flotação das gorduras	0,5 a 2					Nm³/(m³.h)
Velocidade de escoamento horizontal	< 0,2					m/s
Velocidade de sedimentação	< 0,03					m/s

Capitação de areias	6	l/hab/ano
Densidade da areia	1,7	Kg/l
Concentração na extracção	20	Kg/m ³
Concentração após classificação/lavagem	400	Kg/m ³
Rendimento de remoção das partículas de areia (≥ 200mm)	≥ 80	%
Eficiência na extracção de areias considerada	90	%

Capitação de O&G	14	g/hab/d
Rendimento de remoção das gorduras (eficiência do desengordurador)	10	%
Concentração de O&G na extracção	20	Kg/m ³
Concentração de O&G após concentrador	250	Kg/m ³
Potência específica para agitação no tanque de bombagem de O&G	10	W/m ³

Dimensões do desarenador/desengordurador

	2	2	2	2	
Número de desarenadores/desengorduradores					un
Caudal unitário afluente a cada desarenador / desengordurador	2031	1218	2031	1218	m ³ /h
Volume unitário mínimo necessário	169,3	101,5	169,3	101,5	m ³
Comprimento	19,5	19,5	19,5	19,5	m
Largura do desarenador/desengordurador	4,5	4,5	4,5	4,5	m
Largura do desarenador	3,0	3,0	3,0	3,0	m
Largura do desengordurador	1,5	1,5	1,5	1,5	m
Profundidade total	3,80	3,80	3,80	3,80	m
Profundidade do desarenador/desengordurador	2,35	2,35	2,35	2,35	m
Profundidade do desengordurador	1,55	1,55	1,55	1,55	m
Volume unitário adotado	206,2	206,2	206,2	206,2	m ³
Área unitária adotada	58,5	58,5	58,5	58,5	m ²
Área transversal unitária	10,6	10,6	10,6	10,6	m ²
Comprimento/Largura	4,3	4,3	4,3	4,3	
Largura/Profundidade	1,2	1,2	1,2	1,2	

Condições de funcionamento

Carga hidráulica real ao caudal de ponta	34,7	20,8	34,7	20,8	m ³ /m ² /h
Tempo de retenção hidráulico real - Caudal de ponta	6,1	10,2	6,1	10,2	min
Velocidade de escoamento horizontal	0,05	0,03	0,05	0,03	m/s
Velocidade de sedimentação	0,01	0,01	0,01	0,01	m/s

Tipo de arejamento

Arejadores submersíveis tipo "aeroflot" de bolha fina

Potência específica de arejamento (aeroflott)	30	30	30	30	W/m ³
Potência total necessária para arejamento	12,4	12,4	12,4	12,4	kW
N.º total de aeroflotts / linha	4	4	4	4	un
Potência unitária instalada adoptada		1,5			kW

Areias

Caudal diário de areias - base seca	1791,8	1791,8	1860,8	1860,8	l/d
Massa de areias - Base seca	3046	3046	3163	3163	Kg/d
Massa de areias extraídas - Base seca	2741,4	2741,4	2847,1	2847,1	kg/d
Produção de areias após extracção - Base húmida	137,1	137,1	142,4	142,4	m ³ /d

Tipo de sistema de extração de areias

Bomba air-lift

N.º de unidades/linha	1	1	1	1	un
N.º de bombas de reserva em armazém	1	1	1	1	un
N.º de bombas em funcionamento	2	2	2	2	un
N.º de horas de funcionamento	8,0	8,0	8,0	8,0	h/d
Capacidade unitária necessária (água + areias)	8,6	8,6	8,9	8,9	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada (água + areias)		10			m ³ /h
Altura manométrica		2,21			mca
N.º de horas de funcionamento	6,9	6,9	7,1	7,1	h/d

Classificador de areias

Classificador/Lavador de areias

Tipo					
N.º de classificadores/lavadores	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária	20	20	20	20	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada		30			m ³ /h
Produção de areias após classificação - Base húmida	6,85	6,85	7,12	7,12	m ³ /d
Caudal de escorrências decorrentes do classificador de areias	130,2	130,2	135,2	135,2	m ³ /d
	16,3	16,3	16,9	16,9	m ³ /h

Contentores de arelas - só reserva de espaço					
N.º de contentores de arelas	1	1	1	1	un
Tipo		multibenne			
Capacidade unitária dos contentores		6			m³
Autonomia de armazenamento	0,9	0,9	0,8	0,8	d
O&G					
Produção de O&G	1526	1526	1585	1585	kg/d
O&G extraídos do desengordurador	153	153	158	158	kg/d
Caudal de O&G após extração	7,6	7,6	7,9	7,9	m³/d
Armazenamento e bombagem dos O&G para o concentrador de gorduras					
Caudal de O&G afluente ao poço de bombagem	7,6	7,6	7,9	7,9	m³/d
Caudal de escumas da decantação secundária	1,42	1,05	1,48	1,08	m³/d
Tempo de retenção necessário		8,0			h
Volume necessário	3,0	2,9	3,1	3,0	m³
N.º de poços de bombagem	1	1	1	1	un
Comprimento unitário	1,5	1,5	1,5	1,5	m
Largura unitária	3,05	3,05	3,05	3,05	m
Altura líquida	1,2	1,2	1,2	1,2	m
Volume útil	5,5	5,5	5,5	5,5	m³
Tempo de retenção real	15	15	14	15	h
N.º de agitadores	1	1	1	1	un
Potência unitária instalada adoptada		1,5			kW
Tipo de bombas de gorduras		pneumática			
N.º de bombas ativas	1	1	1	1	un
N.º de horas de funcionamento	4,0	4,0	4,0	4,0	h/d
Caudal necessário da bomba de extração	2,5	2,4	2,6	2,5	m³/h
Caudal da bomba de extração		3			m³/h
Altura manométrica		2			bar
N.º de horas de funcionamento	3,02	2,89	3,13	3,00	h/d
Concentrador de gorduras					
N.º de concentradores de gorduras	1	1	1	1	un
Capacidade necessária para o concentrador	3,0	3,0	3,0	3,0	m³/h
Capacidade adoptada do concentrador		5			m³/h
Caudal de O&G após concentração	0,6	0,6	0,6	0,6	m³/d
Caudal de escorrências decorrentes do concentrador de gorduras	7,0	7,0	7,3	7,3	m³/d
	2,3	2,4	2,3	2,4	m³/h

3. Homogeneização e Equalização

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
3.1 Homogeneização/Equalização					
Critérios de dimensionamento					
Caudal médio diário afluente	28432	20901	29510	21690	m ³ /d
Caudal de ponta afluente	1899	1584	1960	1632	m ³ /h
Caudal máximo afluente (considerando o caudal da EE)	4204	2577	4204	2577	m ³ /h
	5050	2577	5050	2577	m ³ /h
Número de células independentes		2			
Volume de equalização total		≥ 8200			m ³
Volume "morto" mínimo para equalização de cargas		≥ 2800			m ³
Potência específica de agitação mínima		5			W/m ³
Volume necessário máximo para equalização de caudal (ver 3.2 Hidrogramas)	3051	3348	3162	3469	m ³
Volume disponível para equalização de cargas (ver 3.2 Histogramas)	5149	2800	2800	2800	m ³
Características do tanque					
N.º de células independentes	2	2	2	2	un
Comprimento unitário	30,0	30,0	30,0	30,0	m
Largura unitária	25,0	25,0	25,0	25,0	m
Altura líquida (útil)	5,5	5,5	5,5	5,5	m
Bordo livre	1,55	1,55	1,55	1,55	m
Altura total	7,1	7,1	7,1	7,1	m
Volume útil de cada célula	4125	4125	4125	4125	m ³
Volume útil adoptado	8250	8250	8250	8250	m ³
Caudal a enviar para o tratamento biológico (equalizado)	1184,7	870,9	1229,6	903,8	m ³ /h
Agitação e arejamento					
Tipo de arejamento			hidroinjector		
Concentração mínima de oxigénio dissolvido nos tanques			0,1		mg/L
Necessidades de oxigénio - Método Eckenfelder					
Redução da CBO ₅ considerada			10%		
Volume tanque de equalização	8250	8250	8250	8250	m ³
SSV	245,6	335,6	243,9	333,4	mg/l
a = coeficiente necessidades de oxigénio	0,5	0,5	0,5	0,5	kgO ₂ /kg CBO ₅
b = coeficiente de respiração endógena	0,08	0,08	0,08	0,08	kgO ₂ /kg S _{Sa}
Oxigenio necessário para carbonáceos	542,8	603,1	555,0	615,0	kgO ₂ /d
Factor de ponta CBO ₅			2		
Oxigenio necessário para carbonáceos	923,5	984,7	949,1	1010,0	kgO ₂ /d
AOR(ponta)/CBO ₅	1,7	1,3	1,2	1,3	
N.º de agitadores em funcionamento	6	6	6	6	un
Cálculo SOTR					
Necessidades teóricas (AORponta)	924	985	949	1010	kgO ₂ /d
Necessidades teóricas (AORMédio)	543	603	555	615	kgO ₂ /d
a - Factor de correcção da transferência de O ₂ que depende do tipo de arejamento da geometria do TA, do grau de mistura e das características da AR			0,8		
b - Factor de correcção da tensão superficial-salinidade			0,95		
STD - temperatura standard			20		°C
T - temperatura do processo (água)	28	28	28	28	°C
q - Coeficiente de correlação da temperatura			1,024		
Cs,20 - Concentração de saturação de oxigénio dissolvido em água limpa, à temperatura de 20°C, à pressão atmosférica standard (101,3 kPa) e salinidade 0 ppm (101,3 kPa)			9,08		mg/l
CL - concentração de oxigénio no tanque de arejamento			0,1		mg/l
Cs,t para temperatura processual	7,81	7,81	7,81	7,81	mg/l

Profundidade líquida	5,5	5,5	5,5	5,5	m
Distância do difusor ao fundo do tanque	0,25	0,25	0,25	0,25	m
g - Aceleração da gravidade			9,81		m/s ²
M - Massa molecular do ar			28,97		kg/kgmol
R - Const. Universal dos gases			8314		Nm/kgmol/K
T - Temperatura processual	301	301	301	301	°K
zb - Cota da implantação			3,75		m
za - Cota ao nível de referência			0		m
Patm			101325		N/m ²
gt	9,7692	9,7692	9,7692	9,7692	kN/m ³
Ot - Percentagem de oxigénio libertado do tanque de arejamento			19		%
K - coeficiente de correlação do caudal			0,9		
t - tempo de arejamento	24	24	24	24	h/d
Pb/Pa	1,000	1,000	1,000	1,000	
Cs,t,h - Concentração de saturação de oxigénio, em água limpa, à temperatura do processo T e à altitude H e salinidade 0 ppm(Valor tabelado q depende da T do processo e P atmosférica Patm.H)	7,8	7,8	7,8	7,8	mg/l
Patm,h	10,4	10,4	10,4	10,4	m
Pw,eff,prof	5,25	5,25	5,25	5,25	m
Pd	15,62	15,62	15,62	15,62	m
Cs',t,h - Concentração média de saturação de oxigénio dissolvido, em água limpa, à temperatura do processo T e à altitude H e salinidade 0ppm.	9,4	9,4	9,4	9,4	mg/l
SOTR:					
ponta diária	1090	1162	1120	1192	kgO ₂ /d
ponta horária	45	48	47	50	kgO ₂ /h
médio diário	640	712	655	726	kgO ₂ /d
médio horário	27	30	27	30	kgO ₂ /h
Razão O ₂ /CBO ₅	0,1	0,2	0,1	0,2	
Necessidades de arejamento e agitação					
Capacidade total de transferência de oxigénio necessária	45,4	48,4	46,7	49,7	kgO ₂ /h
Potência específica de agitação			5		W/m ³
Potência total mínima instalada necessária	41,25	41,25	41,25	41,25	kW
Características do equipamento de agitação e arejamento					
N.º de hidroinjectores em funcionamento	4	4	4	4	un
N.º de hidroinjectores de reserva - em armazém	1	1	1	1	un
Capacidade de transferência unitária adotada			13		kgO ₂ /h
Capacidade total de transferência adotada	52,0	52,0	52,0	52,0	kgO ₂ /h
Potência unitária dos hidroinjectores			9,0		kW
N.º de agitadores submersíveis	4	4	4	4	un
Potência unitária adotada dos agitadores submersíveis			7,5		kW
Potência total instalada adotada (hidroinjectores + agitadores)			66		kW
3.2 Estação elevatória intermédia					
Caudal médio diário equalizado	28432	20901	29510	21690	m ³ /d
Critérios de dimensionamento					
Caudal de dimensionamento da Estação Elevatória Intermédia	1185	871	1230	904	m ³ /h
Nº de estações elevatórias	1	1	1	1	un
Tipo de bombas de elevação para o tratamento biológico	Bombas centrífugas de poço seco, com variador de frequência				
Nº de bombas em serviço	2	2	2	2	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Características dimensionais					
Capacidade unitária necessária das bombas de elevação	592,3	435,4	614,8	451,9	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das bombas de elevação para o tratamento biológico			620		m ³ /h
Altura manométrica			11,65-17,15		mca
Caudal elevado	96%	70%	99%	73%	%
Gama de variação de caudal			70 - 100%		

N.º de arranques/hora			10			arranques/h
Volume útil necessário da EE Intermédia	31,0	31,0		31,0	31,0	m ³
Largura unitária			5,0			m
Comprimento unitário			5,0			m
Altura líquida útil			5,4			m
Volume útil da EE adoptado			135,0			m ³
Condições de funcionamento						
N.º mínimo de horas de funcionamento das bombas	22,9	16,9		23,8	17,5	h/d

3.1.3 Medição do caudal alimentado ao tratamento biológico

Tipo			electromagnético			
N.º de caudalímetros			1			un
Caudal máximo			1240			m ³ /h
Caudal mínimo			871			m ³ /h

4. Tratamento Biológico

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo	Tempo Seco	Tempo	Tempo Seco	
	Húmido (TH)	(TS)	Húmido (TH)	(TS)	
Caudal médio diário	28431,7	20900,9	29510,5	21690,5	m ³ /d
Caudal médio horário	1185	871	1230	904	m ³ /h
Caudal de ponta	1185	871	1230	904	m ³ /h
CQO	15335,5	15371,9	15868,1	15905,9	kg/d
	539,4	735,5	537,7	733,3	mg/l
CBO ₅	7614,5	7632,5	7880,6	7899,3	kg/d
	267,8	365,2	267,0	364,2	mg/l
SST	9974,7	10020,1	10283,4	10330,6	kg/d
	350,8	479,4	348,5	476,3	mg/l
Ntotal	1472,4	1473,2	1525,2	1526,1	kg/d
	51,8	70,5	51,7	70,4	mg/l
N-NH ₄	908,3	908,4	940,9	941,0	kg/d
	31,9	43,5	31,9	43,4	mg/l
N-NO ₃	9,4	9,8	9,7	10,2	kg/d
	0,3	0,5	0,3	0,5	mg/l
Nkj	1463,0	1463,4	1515,4	1515,8	kg/d
	51,5	70,0	51,4	69,9	mg/l
N-org	554,7	555,0	574,5	574,8	kg/d
	19,5	26,6	19,5	26,5	mg/l
P	222,3	222,6	230,7	231,0	kg/d
	7,8	10,7	7,8	10,7	mg/l
Razão CQO / CBO ₅	2,0	2,0	2,0	2,0	
Razão CBO ₅ / Nkj	5,2	5,2	5,2	5,2	
Razão SST / CBO ₅	1,3	1,3	1,3	1,3	
Razão CBO ₅ / P	34	34	34	34	

4.1 Reatores Biológicos - SBR

Critérios de dimensionamento

Tipo de tratamento	arejamento prolongado				
Temperatura média de dimensionamento dos reatores biológicos	16	16	16	16	°C
Idade de lamas necessária para nitrificação	6	6	6	6	d
Idade de lamas adoptada	14	14	14	14	d
Produção específica de lamas biológicas	>= 0,95				kg SST/kg CBO ₅ remov
MLSS no reator (TSbb)	5	5	5	5	kg/m ³
Condições de Funcionamento					
SST/CBO ₅	1,31	1,31	1,30	1,31	
NH ₄ -N a nitrificar	33,1	46,8	33,0	46,7	mg/l
NLE/CBO ₅		0,05			
N nas LE	13,39	18,26	13,35	18,21	mg/l
NO ₃ -Nafluente	0,33	0,47	0,33	0,47	mg/l
NO ₃ -N a desnitrificar	23,4	37,2	23,3	37,1	mg/l
NO ₃ -Ndesn/CBO ₅	0,087	0,102	0,087	0,102	
VdVbb	0,29	0,34	0,29	0,34	
Produção de lamas biológicas					
Q - caudal médio	28432	20901	29510	21690	m ³ /d
Y - produção de biomassa (am)	0,64	0,64	0,64	0,64	kgSSV/kgCBO ₅ rem
S ₀ - Conc. CBO ₅ no afluente	267,8	365,2	267,0	364,2	mg/L
S - Conc. CBO ₅ no efluente			25		mg/L
kd - coeficiente de respiração endogena (b) a 20 °C	0,15	0,15	0,15	0,15	g VSS/(gVSS.d)
kd - coeficiente de respiração endogena (b) à T proc	0,13	0,13	0,13	0,13	g VSS/(gVSS.d)
SRT - idade das lamas	17,0	18,3	16,4	17,6	d
fd	0,15	0,15	0,15	0,15	
Y _n	0,12	0,12	0,12	0,12	g VSS/(g NH ₄ -N)
NO _x - conc. de NH ₄ -N no afluente a nitrificar	33,1	46,8	33,0	46,7	mg/L
K _{dn} - coef. respiração endogena dos organismos nitrificantes a 20°C	0,08	0,08	0,08	0,08	g VSS/(gVSS d)
K _{dn} - coef. respiração endogena dos organismos nitrificantes à T do processo	0,068	0,068	0,068	0,068	g VSS/(gVSS d)
A - Biomassa heterotrófica	1389,6	1359,6	1474,6	1443,9	kg SSV/d
B - Respiração endogena	454,3	478,6	464,5	489,7	kg SSV/d
C - Biomassa das bactérias nitrificantes	52,2	52,1	55,1	55,1	kg SSV/d
D - SSV nb no afluente	1536,1	1543,1	1583,6	1590,9	kg SSV/d

$P_{x,TSS} = A/0,85 + B/0,85 + C/0,85 + D + Q * (TSS_0 - VSS_0) * 1000 - SST_{in} * Q / 1000$	5794,5	6073,4	6013,5	6303,6	kg TSS / d
Produção total de lamas adoptada (USb)	0,98	0,95	0,98	0,95	kgSST/kgCBO ₅ rem
Crítérios de dimensionamento					
N.º de tanques	6	6	6	6	un
MLSS no reactor após fase de extração (TSbb)	5	5	5	5	kg/m ³
IVL	150	150	150	150	ml/g
Carga mássica no reactor		0,035 - 0,07			kg CBO ₅ /(kg MLSS.d)
Profundidade do líquido nos reatores		>5			m
Troca volumétrica pré-definida (fa,vor)	0,15	0,15	0,15	0,15	
Altura máxima de líquido (hw)	8	8	8	8	m
N.º de alimentações/ciclo (z)	1	1	1	1	
Condições de Funcionamento					
Duração dos ciclos:					
Tempo dum ciclo (tz)	6	6	6	6	h
N.º de ciclos por dia (mz)	4,0	4,0	4,0	4,0	un
Tempo anaeróbio (tbio,P)	0	0	0	0	h
Tempo de sedimentação (tsed)	1,0	1,0	1,0	1,0	h
Tempo de extração médio (tab)	1,0	1,0	1,0	1,0	h
Tempo de extração máximo (tab)	1,0	1,0	1,0	1,0	h
Tempo de paragem (tstill)	0,0	0,0	0,0	0,0	h
Tempo de enchimento (tf)	1,0	1,0	1,0	1,0	h
Tempo de reacção	4,0	4,0	4,0	4,0	h
t	1,0	1,0	1,0	1,0	h
Caraterísticas dimensionais					
Volume total adotado	30240	30240	30240	30240	m ³
Comprimento unitário		30,0			m
Largura unitária		21,0			m
Volume total adoptado	30240	30240	30240	30240	m ³
Volume do SBR no início do ciclo	23132	25015	22862	24817	m ³
Condições de Funcionamento					
Tempo de permanência médio das lamas	17,0	18,3	16,4	17,6	d
Idade de lamas total	17,0	18,3	16,4	17,6	d
Idade aeróbia de lamas	8,0	8,1	7,7	7,8	d
Carga de lamas (Bts)	0,066	0,062	0,069	0,064	kgCBO ₅ /kgSST/d
Volume máximo de enchim (ΔVmax)	1185	871	1230	904	m ³
Volume mín no reator (Vmin)	3855	4169	3810	4136	m ³
Altura mínima de líquido (hw,min)	6,12	6,62	6,05	6,57	m
Altura do manto de lamas (hs)	4,56	4,92	4,56	4,92	m
Dist. entre o nível de lamas e o nível de água no fim do ciclo de extração	1,56	1,70	1,49	1,65	m
Volume de extração/ciclo					
máximo	1185	871	1230	904	m ³
Caudal de extração/ciclo					
máximo	1185	871	1230	904	m ³ /h
N.º de braços de extração/SBR		1			un
Caudal necessário de extração/braço	1185	871	1230	904	m ³ /h
Caudal adoptado de extração/braço		1240			m ³ /h
Simultaneidade nas descargas		não			
Nível de submergência máximo do braço	0,76	0,90	0,69	0,85	m
Nível de submergência adoptado do braço		0,4			m
Medição de caudal de efluente decantado					
Tipo		electromagnético			
N.º de caudalímetros	1	1	1	1	un
Caudal máximo		1240,0			m ³ /h
Caudal mínimo		870,9			m ³ /h
Escumas					
Produção de escumas		0,05			l/m ³ afluente
Caudal de escumas produzidas ao caudal de ponta	0,059	0,044	0,061	0,045	m ³ /h
Caudal de escumas produzidas ao caudal médio	1,42	1,05	1,48	1,08	m ³ /d
N.º de sistemas de extração de escumas/SBR	1	1	1	1	un
Capacidade unitária adoptada		12			m ³ /h
Caracterização do efluente tratado					
Caudal médio diário	27563	19990	28608	20745	m ³ /d

4.2 Sistema de Arejamento/Agitação

Critérios de dimensionamento

Temperatura máxima do efluente a considerar para dimensionamento do sistema de arejamento	28	28	28	28	°C
Temperatura máxima do ar para dimensionamento do arejamento	35	35	35	35	°C
Factor de ponta para cálculo do AOR					
CBO ₅	1,2	1,2	1,2	1,2	
N	1,25	1,25	1,25	1,25	
Cx	2,0	2,0	2,0	2,0	mg/l
α	0,65	0,65	0,65	0,65	
Necessidades globais de O ₂ c/ ponta (OV)	1320,6	1402,3	1367,2	1452,1	kgO ₂ /h
Cs', t, h	10,35	10,35	10,35	10,35	mg/l
OC	428,4	455,1	443,6	471,2	kgO ₂ /h
Capacidade de transferência de O ₂			16,18		g O ₂ /Nm ³ /m
Hágua	8,00	8,00	8,00	8,00	m
Δhdif_fundo - Distância dos difusores ao fundo do reactor			0,36		m
Capacidade necessária dos sopradores para oxig.	3464,9	3680,2	3587,3	3811,0	Nm ³ ar/h
N.º total de sopradores ativos	3	3	3	3	un
N.º total de sopradores em reserva	1	1	1	1	un
Caudal de ar/ soprador	3464,9	3680,2	3587,3	3811,0	Nm ³ /h
Caudal de ar adoptado / soprador		1905,5-3811			Nm ³ /h
Δp		900			mbar
Simultaneidade das fases de arejamento	3	3	3	3	
Caudal de ar / difusor			3,87		Nm ³ ar/h/dif
Estimativa do n.º de difusores	2689	2856	2784	2957	un
Estimativa do n.º de difusores/SBR	896	952	928	986	un
N.º de difusores adoptado/SBR		986			un
N.º de agitadores/SBR		2			un
Potência unitária adoptada		7,0			kW

4.3 Produção de Lamas em Excesso

Critérios de dimensionamento

N.º de dias de extracção			7		d/sem
Tipo de bombas			Bombas centrífugas com variação de velocidade		
N.º de EE			1		un
N.º de unidades instaladas	6	6	6	6	un
N.º de unidades em funcionamento simultâneo	1	1	1	1	un
N.º de unidades em reserva em armazém	1	1	1	1	un
Quantidade de LE extraídas/ciclo	241,4	253,1	250,6	262,7	kg/ciclo
Quantidade total de LE extraídas	5794,5	6073,4	6013,5	6303,6	kg/d
Concentração de LE	6,67	6,67	6,67	6,67	kg/m ³
Caudal de LE extraído/ciclo	36,22	37,96	37,58	39,40	m ³ /ciclo
Caudal de LE extraído	869,18	911,01	902,03	945,54	m ³ /d
Capacidade unitária necessária	36,2	38,0	37,6	39,4	m ³ /h
Capacidade unitária máxima adoptada			40		m ³ /h
Altura manométrica			5,13-7,13		mca
Gama de variação de caudal			70 - 100 %		%
N.º de horas de extracção	24,0	24,0	24,0	24,0	h/d
	24,0	24,0	24,0	24,0	h/d

Medição de caudal das lamas em excesso

Tipo		electromagnético			
N.º de caudalímetros	2	2	2	2	un
Caudal máximo			40,0		m ³ /h
Caudal mínimo			20,0		m ³ /h

5. Tratamento Terciário

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
5.1 Filtração em areia					
Critérios de dimensionamento					
N.º de filtros	4	4	4	4	un
Tipo	filtros rápidos gravíticos de areia com fluxo descendente				
Caudal de dimensionamento (relativamente ao máximo bombado pela EE intermédia)		60			%
Taxa máxima de filtração com todas as unidades em funcionamento		8			m/h
Taxa máxima de filtração com uma unidade em lavagem		12			m/h
Mecanismo de lavagem		ar e água			
Seqüência de lavagem		ar, ar+água, água (reclassificação)			
Taxa de ar comprimido de lavagem		55-60			m ³ /m ² /h
Velocidade ascensional da água em fase de lavagem com ar+água		7			m ³ /m ² /h
Velocidade ascensional da água em fase de reclassificação		15-30			m ³ /m ² /h
Densidade de instalação dos difusores		55			1/m ²
Meio filtrante		areia de quartzo e sílica			
Altura mínima da camada filtrante de areia		1,2			m
Diâmetro efetivo da areia		0,9-1,35			mm
Coefficiente máximo de uniformidade		1,5			
Densidade absoluta da areia		2700			kg/m ³
Densidade relativa		1500			kg/m ³
Concentração de SST à entrada		35			mg/l
Concentração de SST à saída		10			mg/l
Caudal médio diário da filtração	17706	17706	17706	17706	m ³ /d
Caudal de dimensionamento da filtração	738	738	738	738	m ³ /h
% do caudal a enviar para filtração relativamente ao máximo bombado pela EE intermédia	60,0	60,0	60,0	60,0	%
Caudal médio a enviar diretamente para a desinfecção	9856	2284	10902	3039	m ³ /d
Caudal máximo a enviar diretamente para a desinfecção	447	133	492	166	m ³ /h
Quantidade de SST à entrada da filtração	619,7	619,7	619,7	619,7	kg/d
- Filtros rápidos gravíticos					
Caudal/filtro	184,4	184,4	184,4	184,4	m ³ /h
Caudal/filtro com 1 filtro em lavagem	245,9	245,9	245,9	245,9	m ³ /h
Área mínima necessária por filtro - com todos os filtros em funcionamento	23,1	23,1	23,1	23,1	m ²
Área mínima necessária por filtro - com 1 filtro em lavagem	20,5	20,5	20,5	20,5	m ²
Largura por filtro		3			m
Comprimento necessário por filtro	7,7	7,7	7,7	7,7	m
Comprimento adotado por filtro		7,8			m
Área unitária		23,4			m ²
Altura da camada filtrante de areia		1,2			m
Altura de água acima da camada filtrante		1,2			m
Volume de areia por filtro		28,08			m ³
Volume total de areia	112,3	112,3	112,3	112,3	m ³
Massa total de areia	168,5	168,5	168,5	168,5	ton
Número de buselures por filtro necessários		1287,0			un
Número de buselures por filtro adoptados		1290			un
Condições de funcionamento reais					
Taxa de filtração média	7,9	7,9	7,9	7,9	m/h
Taxa de filtração máxima (c/ 1 filtro em lavagem)	10,5	10,5	10,5	10,5	m/h
Densidade real de instalação dos buselures		55			1/m ²
Sistema de lavagem dos filtros					
1ª etapa - ar					
Taxa do ar comprimido de lavagem		55			m ³ /(m ² .h)
Duração da lavagem		3,0			min
Caudal médio de ar necessário		1287,0			m ³ /h

2ª etapa - ar + água

Taxa do ar comprimido de lavagem	55				m ³ /(m ² .h)
Taxa da água de lavagem	7				m ³ /(m ² .h)
Duração da lavagem	8,0				min
Caudal médio de ar necessário	1287,0				m ³ /h
Caudal médio de água necessário	163,8				m ³ /h

3ª etapa - água

Taxa da água de lavagem	20				m ³ /(m ² .h)
Duração da lavagem	8,0				min
Caudal médio de água necessário	468,0				m ³ /h

Condições de funcionamento reais

Tempo total de lavagem por filtro					19,0	min
Tempo total de lavagem com água por filtro					16,0	min
Volume de água para lavagem de 1 filtro					84,2	m ³
Caudal diário de água de lavagem	337,0	337,0	337,0	337,0		m ³ /d
Caudal diário de água de lavagem que sai para o circuito de escorrências	249,6	249,6	249,6	249,6		m ³ /d
SST nas águas de lavagem	445,2	445,2	445,2	445,2		kg/d
	1783	1783	1783	1783		mg/l

- Cisterna de armazenamento de água para lavagem

Capacidade necessária para a lavagem de 2 filtros					168,5	m ³
Comprimento 1					9,4	m
Largura 1					7,00	m
Altura útil 1					2,35	m
Comprimento 2					16,15	m
Largura 2					1,45	m
Altura útil 2					1,0	m
Volume real da cisterna					178,05	m ³
Autonomia					2,1	n.º lavagens

- Bombas para lavagem dos filtros

Número de bombas activas	2	2	2	2		un
Número de bombas activas para as necessidades máximas	2	2	2	2		un
Número de bombas activas para as necessidades mínimas	1	1	1	1		un
Número de bombas reserva	1	1	1	1		un

Tipo de bomba

Bomba centrífuga de eixo horizontal, com variador de frequência

Número de lavagens diárias de cada filtro					1	
Caudal unitário máximo necessário	234,0	234,0	234,0	234,0		m ³ /h
Caudal unitário mínimo necessário	163,8	163,8	163,8	163,8		m ³ /h
Caudal unitário nominal					235	m ³ /h
Altura manométrica					6,37-8,83	mca
Gama de variação de caudal necessária	70%	70%	70%	70%		m ³ /h
Gama de variação de caudal					60 - 100%	
Volume água tratada gasto em lavagens	337,0	337,0	337,0	337,0		m ³ /d
Tempo de funcionamento médio das bombas	1,1	1,1	1,1	1,1		h/d

- Compressores para lavagem dos filtros

Numero de compressores activos	1	1	1	1		un
Numero de compressores reserva	1	1	1	1		un

Tipo de compressor

Eletrocompressor de êmbolos rotativos, com variador de frequência

Caudal de ar necessário	1287,0	1287,0	1287,0	1287,0		m ³ /h
Caudal de ar adoptado (a 15°C)					1290	m ³ /h
Pressão de descarga dos compressores					410	mbar

- Cisterna de armazenamento de água de lavagem

Capacidade necessária para a lavagem de 1 filtro					62,4	m ³
Comprimento					15,9	m
Largura					2,0	m
Altura útil					2,0	m
Volume real da cisterna					63,4	m ³

- Bombas de águas sujas					
Número de bombas activas	1	1	1	1	un
Número de bombas reserva	1	1	1	1	un
Tipo de bombas de elevação	Bombas centrífugas submersíveis				
Número de lavagens diárias	1				
Tempo entre lavagens	2	2	2	2	h
Caudal unitário necessário	31,2	31,2	31,2	31,2	m³/h
Caudal unitário nominal	32				
Altura manométrica	6,6				
Tempo de funcionamento médio das bombas	7,8	7,8	7,8	7,8	h/d
Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros	1				
Caudal máximo	32,0				

5.2 Desinfecção por UV

Critérios de dimensionamento

Número de linhas	2				un
Caudal de dimensionamento (relativamente ao caudal equalizado)	100				%
Concentração máxima de sólidos à entrada da desinfecção	20				mg/l
Transmitância máxima	50%				%
Eficiência de remoção na gradagem	15				%
Eficiência de remoção no desarenamento / desengorduramento	15				%
Eficiência de remoção no tratamento biológico	95				%
Eficiência de remoção na filtração de areia	90				%
Coliformes Fecais à entrada	2,0E+06	1,4E+06	2,0E+06	1,4E+06	NMP/100 ml
Coliformes Fecais à saída	300				NMP/100 ml
Comprimento de onda	254				nm
Tipo	canal aberto				
Tipo de limpeza	automática - mecânica				
Caudal enviado diretamente para desinfecção sem passar pela filtração	446,9	133,1	491,8	166,0	m³/h
Caudal de dimensionamento	1184,7	870,9	1229,6	903,8	m³/h
Concentração de sólidos à entrada da desinfecção	19,1	12,9	19,6	13,7	mg/l

- Medição de caudal de efluente a enviar diretamente para a desinfecção

Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros	1				
Caudal máximo	492				
Caudal mínimo	133				

Dimensões Adoptadas

N.º de unidades	2	2	2	2	un
Capacidade unitária necessária	592	435	615	452	m³/h
Capacidade unitária adoptada por linha	620				

5.3 Medição do caudal tratado

Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros	1				
Caudal máximo	1229,6				
Caudal mínimo	737,8				

6. Tratamento da Fase Sólida

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
6.1 Espessamento gravítico					
Critérios de dimensionamento					
Carga hidráulica em ponta máxima			0,3		m ³ /(m ² .h)
Carga de sólidos máxima			25		kg SST/(m ² .dia)
Concentração das lamelas espessadas			20		kg/m ³
Taxa de captura de sólidos mínima			90%		%
Tempo de retenção hidráulico máximo			1,5		d
Nº de espessadores de lamelas em excesso	2	2	2	2	un
Dimensões Adoptadas					
Caudal mássico de lamelas em excesso	5794,5	6073,4	6013,5	6303,6	kg TSS /d
Concentração das lamelas em excesso	6,7	6,7	6,7	6,7	kg/m ³
Caudal de lamelas em excesso	869,2	911,0	902,0	945,5	m ³ /d
Área mínima necessária (pela carga mássica)	231,8	242,9	240,5	252,1	m ²
Área mínima necessária (pela carga hidráulica)	120,7	126,5	125,3	131,3	m ²
Altura útil do espessador			3,5		m
Área total necessária	231,8	242,9	240,5	252,1	m ²
Área unitária necessária	115,9	121,5	120,3	126,1	m ²
Diâmetro unitário necessário	12,1	12,4	12,4	12,7	m
Diâmetro unitário adoptado			13,0		m
Área de cada espessador			132,7		m ²
Volume útil total	929,1	929,1	929,1	929,1	m ³
Condições de Funcionamento					
Carga mássica	21,8	22,9	22,7	23,7	kg SST/(m ² .dia)
Carga volúmica	0,14	0,14	0,14	0,15	m ³ /(m ² .h)
Tempo de retenção hidráulico	1,1	1,0	1,0	1,0	d
Tempo de retenção das lamelas	3,1	2,9	2,9	2,8	d
Caudal mássico de lamelas espessadas - 5 dias / semana	7301,1	7652,5	7577,1	7942,5	kg/d
Caudal diário de lamelas espessadas - 5 d/sem	365,1	382,6	378,9	397,1	m ³ /d
N.º de horas de extracção de lamelas espessadas para centrifugas	6,4	6,7	6,6	7,0	h/d
Caudal horário de lamelas espessadas - 5 d/sem	57,0	57,0	57,0	57,0	m ³ /h
Caudal diário de Sobrenadantes - 7 d/sem	608,4	637,7	631,4	661,9	m ³ /d
Caudal horário de Sobrenadantes - 7 d/sem	25,4	26,6	26,3	27,6	m ³ /h
Poliectrolito para o espessamento - eventual necessidade em situações de emergência					
Consumo máximo de polímero	5	5	5	5	kg/ton MS
Consumo médio de polímero	2	2	2	2	kg/ton MS
Dosagem máxima diária de polímero	29,0	30,4	30,1	31,5	kg/d
Dosagem média diária de polímero	11,6	12,1	12,0	12,6	kg/d
Concentração de polímero concentrado			4		kg/m ³
Caudal máximo diário de polímero concentrado	7,2	7,6	7,5	7,9	m ³ /d
Caudal máximo horário de polímero concentrado	301,8	316,3	313,2	328,3	l/h
Caudal médio diário de polímero concentrado	2,9	3,0	3,0	3,2	m ³ /d
Caudal médio horário de polímero concentrado	120,7	126,5	125,3	131,3	l/h
Bombas de polímero	parafuso excêntrico com variação de velocidade				
Nº de bombas em serviço	2	2	2	2	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade máxima unitária necessária	151	158	157	164	l/h
Capacidade média unitária necessária	60	63	63	66	l/h
Capacidade unitária adoptada			50-185		l/h
Pressão de descarga			2		bar
Concentração de polímero diluído			1		g/l
Caudal diário total de polímero diluído	29,0	30,4	30,1	31,5	m ³ /d

	1207	1265	1253	1313	l/h
Caudal total de água de diluição	1086	1139	1128	1182	l/h
N.º de painéis de diluição	2	2	2	2	un
Capacidade unitária necessária dos painéis de diluição	0,54	0,57	0,56	0,59	m³/h
Capacidade unitária adoptada dos painéis de diluição			1		m³/h
N.º de polypacks			1		un
Capacidade de doseamento necessária do polypack	301,8	316,3	313,2	328,3	l/h
Capacidade de doseamento adoptada do polypack			500		l/h
Capacidade unitária adoptada dos polypacks			500		l

6.2 Elevação de lamas espessadas

Critérios de dimensionamento

Tipo	bomba de parafuso com variação automática de velocidade				
N.º de bombas activas	2	2	2	2	un
N.º de bombas de reserva instaladas	1	1	1	1	un
N.º de dias de funcionamento da desidratação	5	5	5	5	d/sem
N.º de horas de funcionamento da desidratação	6,4	6,7	6,6	7,0	h/d
Dimensões Adoptadas					
Capacidade necessária - 5 d/sem	365,1	382,6	378,9	397,1	m³/d
Capacidade unitária necessária	28,5	28,5	28,5	28,5	m³/h
Caudal adoptado			25-35		m³/h
Pressão de descarga			2		bar

Medição de caudal das lamas espessadas

Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros	2	2	2	2	un
Caudal máximo			35,0		m³/h
Caudal mínimo			25,0		m³/h

6.3 Desidratação das lamas

Critérios de dimensionamento

Número de linhas	2 em paralelo				
Tempo de funcionamento semanal	5	5	5	5	d/sem
Tempo máximo de funcionamento diário	7	7	7	7	h/d
Sicidade mínima das lamas desidratadas			200		kg/m³
Taxa mínima de captura de sólidos			95%		%
N.º de centrífugas em serviço	2	2	2	2	un
N.º de centrífugas de reserva	0	0	0	0	un

Características dimensionais

Carga mássica de lamas espessadas - 5 d/semana	7301,1	7652,5	7577,1	7942,5	kg/d
Caudal de lamas espessadas - 5 d/semana	365,1	382,6	378,9	397,1	m³/d
Concentração das lamas espessadas	20	20	20	20	kg/m³
Caudal horário de lamas espessadas	52,2	54,7	54,1	56,7	m³/h
Caudal mássico horário de lamas espessadas	1043,0	1093,2	1082,4	1134,6	kg/h
Capacidade unitária necessária das centrífugas	26,1	27,3	27,1	28,4	m³/h
Capacidade unitária necessária das centrífugas	521,5	546,6	541,2	567,3	kg/h
Capacidade mássica unitária adoptada			570		kg/h
Capacidade volúmica unitária adoptada			28,5		m³/h
Nº. de horas reais de funcionamento por dia	6,4	6,7	6,6	7,0	h/d
Caudal mássico de lamas desidratadas - 5 d/semana	6936	7270	7198	7545	kg/d
Caudal diário de lamas desidratadas - 5 d/semana	34,7	36,3	36,0	37,7	m³/d
Caudal horário de lamas desidratadas	5,4	5,4	5,4	5,4	m³/h
Caudal mássico de escorrências em termos de MLSS	365	383	379	397	kg/d
Caudal diário de escorrências em termos de MLSS	330,4	346,3	342,9	359,4	m³/d
Caudal horário de escorrências	51,6	51,6	51,6	51,6	m³/h

6.4 Polieletrólito para a desidratação

Critérios de dimensionamento

Consumo máximo de polieletrólito	15	15	15	15	kg/ton MS
Consumo médio de polímero	8	8	8	8	kg/ton MS
Concentração de preparação de polímero			4 a 5		g/l

Tempo mínimo de maturação do polímero		30			min
Unidade de preparação		automática			
Tipo de polímero		em pó			
Preparação do polímero		água potável			
Bombas de polímero		parafuso excêntrico com variação de velocidade			
Diluição		água de serviço			
		painel de diluição			
Características dimensionais					
Dosagem máxima diária de polímero	109,5	114,8	113,7	119,1	kg/d
Dosagem média diária de polímero	58,4	61,2	60,6	60,4	kg/d
Concentração de polímero concentrado		4			kg/m ³
Caudal máximo diário de polímero concentrado	27,4	28,7	28,4	29,8	m ³ /d
Caudal máximo horário de polímero concentrado	4275,0	4275,0	4275,0	4275,0	l/h
Caudal médio diário de polímero concentrado	14,6	15,3	15,2	15,1	m ³ /d
Caudal médio horário de polímero concentrado	2280,0	2280,0	2280,0	2166,0	l/h
Condições de funcionamento					
N.º de bombas em serviço	2	2	2	2	un
N.º de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade máxima unitária necessária	2138	2138	2138	2138	l/h
Capacidade média unitária necessária	1140	1140	1140	1083	l/h
Capacidade unitária adoptada		950-2400			l/h
Pressão de descarga		2			bar
Concentração de polímero diluído		1			g/l
Caudal diário total de polímero diluído	109,5	114,8	113,7	119,1	m ³ /d
	17100	17100	17100	17100	l/h
Caudal total de água de diluição	14820	14820	14820	14934	l/h
N.º de painéis de diluição	2	2	2	2	un
Capacidade unitária necessária dos painéis de diluição	7,41	7,41	7,41	7,47	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada dos painéis de diluição		8			m ³ /h
N.º de polypacks		1			un
Capacidade de doseamento necessária do polypack	4425,0	4425,0	4425,0	4425,0	l/h
Capacidade de doseamento adoptada do polypack		4500			l/h
Capacidade unitária adoptada dos polypacks		3000			l
Medição de caudal de polieletrólito					
Tipo		electromagnético			
N.º de caudalímetros	2	2	2	2	un
Caudal máximo		2400,0			m ³ /h
Caudal mínimo		950,0			m ³ /h

6.5 Higienização das lamas desidratadas com cal viva - só reserva de espaço

Critérios de dimensionamento					
Produção de lamas desidratadas - - 5 d/semana	34,7	36,3	36,0	37,7	m ³ /d
Produção de lamas desidratadas - - 5 d/semana	6936,1	7269,9	7198,2	7545,4	kg/d
Concentração das lamas desidratadas	200	200	200	200	kg/m ³
Dosagem considerada para cálculo da capacidade de doseamento		500			kgCaO/ton MS
Dosagem considerada para cálculo da capacidade de armazenamento		300			kgCaO/ton MS
Capacidade mínima de armazenamento		10,7			dias
Dimensões Adoptadas					
CaO+H ₂ O--->Ca(OH) ₂		96%			%
Pureza da cal		56			g/mol
M(CaO)		18			g/mol
M(H ₂ O)		74			g/mol
M(Ca(OH) ₂)					g/mol

7. Escorrências

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
7.1 Escorrências					
Caudais afluentes a esta rede:					
Lavagem da compactação dos gradados					
Caudal médio diário	14	14	14	14	m³/d
Caudal ponta instantâneo	4,0	4,0	4,0	4,0	m³/h
Caudal em ponta horário	4,0	4,0	4,0	4,0	m³/h
Lavagem do classificador de areias					
Caudal médio diário	6,9	6,9	7,1	7,1	m³/d
Caudal ponta instantâneo	1,0	1,0	1,0	1,0	m³/h
Caudal em ponta horário	1,0	1,0	1,0	1,0	m³/h
Consumo de água na lavagem da zona de compactação das fossas					
Caudal médio diário	5,0	5,0	5,0	5,0	m³/d
Caudal ponta instantâneo	6,0	6,0	6,0	6,0	m³/h
Caudal em ponta horário	0,5	0,5	0,5	0,5	m³/h
Escorrências da compactação dos gradados (compactador)					
Caudal médio diário	11,2	11,2	11,6	11,6	m³/d
Caudal ponta instantâneo	3,2	3,2	3,3	3,3	m³/h
Caudal em ponta horário	3,2	3,2	3,3	3,3	m³/h
Escorrências da classificação de areias (classificador)					
Caudal médio diário	130,2	130,2	135,2	135,2	m³/d
Caudal ponta instantâneo	16,3	16,3	16,9	16,9	m³/h
Caudal em ponta horário	16,3	16,3	16,9	16,9	m³/h
Escorrências da concentração de O&G (concentrador)					
Caudal médio diário	7,0	7,0	7,3	7,3	m³/d
Caudal ponta instantâneo	2,3	2,4	2,3	2,4	m³/h
Caudal em ponta horário	2,3	2,4	2,3	2,4	m³/h
Sobrenadantes do espessamento de lamas secundárias					
Caudal médio diário	608,4	637,7	631,4	661,9	m³/d
Caudal ponta instantâneo	25,4	26,6	26,3	27,6	m³/h
Caudal em ponta horário	25,4	26,6	26,3	27,6	m³/h
Lavagem da centrífuga					
Caudal médio diário	4,0	4,0	4,0	4,0	m³/d
Caudal ponta instantâneo	16,0	16,0	16,0	16,0	m³/h
Caudal em ponta horário	4,0	4,0	4,0	4,0	m³/h
Escorrências da centrífuga					
Caudal médio diário	330,4	346,3	342,9	359,4	m³/d
Caudal ponta instantâneo	51,6	51,6	51,6	51,6	m³/h
Caudal em ponta horário	51,6	51,6	51,6	51,6	m³/h
Águas de lavagem dos filtros de areia					
Caudal médio diário	249,6	249,6	249,6	249,6	m³/d
Caudal ponta instantâneo	32	32	32	32	m³/h
Caudal em ponta horário	32	32	32	32	m³/h
Águas de lavagens, drenagens, descargas de fundo e trop-plein					
Caudal médio diário	7,5	7,5	7,5	7,5	m³/d
Caudal ponta instantâneo	5	5	5	5	m³/h
Caudal em ponta horário	2,5	2,5	2,5	2,5	m³/h
Caudal médio total das escorrências	1374,2	1419,4	1415,7	1462,7	m³/d
Caudal médio total horário das escorrências	57,3	59,1	59,0	60,9	m³/h
Caudal total das escorrências em ponta	138,7	140,1	140,4	141,8	m³/h
Caudal total das escorrências instantâneo	146,7	148,1	148,4	149,8	m³/h
SST					
Caudal mássico das águas de lavagem dos filtros de areia	445,2	445,2	445,2	445,2	kg/d
Caudal mássico de sobrenadantes produzidos nos espessadores gravíticos	579,5	607,3	601,4	630,4	kg/d
Caudal mássico de escorrências produzidas na centrífuga	365,1	382,6	378,9	397,1	kg/d
Caudal mássico de águas de lavagem da centrífuga	0	0	0	0	kg/d
Caudal mássico total (sobrenadantes + escorrências)	1389,7	1435,1	1425,4	1472,6	kg/d
Concentração SST das escorrências	1011,3	1011,1	1006,9	1006,8	mg/l

Retornos totais					
SST	1389,7	1435,1	1425,4	1472,6	kg/d
	1011	1011	1007	1007	mg/l
CBO5	374,5	392,5	388,6	407,4	kg/d
	272,5	276,5	274,5	278,5	mg/l
N Total	79,4	80,2	82,2	83,1	kg/d
	57,8	56,5	58,0	56,8	mg/l
P total	11,3	11,6	11,7	12,0	kg/d
	8,2	8,2	8,3	8,2	mg/l
CQO	755,5	791,9	784,1	821,9	kg/d
	549,8	557,9	553,8	561,9	mg/l

7.2 Estação elevatória de escorrências

Caudal médio diário afluente à EE	1124,6	1169,8	1166,1	1213,1	m ³ /d
Caudal de ponta afluente à EE	106,7	108,1	108,4	109,8	m ³ /h
Caudal instantâneo afluente à EE	114,7	116,1	116,4	117,8	m ³ /h
Nº de estações elevatórias	1	1	1	1	un
Tipo de bombas de elevação	Bombas centrífugas submersíveis				
Nº de bombas em serviço	1	1	1	1	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Características dimensionais					
Capacidade unitária necessária das bombas de elevação	106,7	108,1	108,4	109,8	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das bombas de elevação			110		m ³ /h
Altura manométrica			5,5		mca
N.º de arranques/hora			10		arranques/h
Volume útil necessário	2,8	2,8	2,8	2,8	m ³
Largura unitária			2,0		m
Comprimento unitário			1,8		m
Altura líquida útil			1,5		m
Volume útil da EE adoptado			5,4		m ³

7.3 Medição de escorrências

Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros	1				un
Caudal máximo	110,0	110,0	110,0	110,0	m ³ /h

8. Reutilização do efluente tratado no recinto da ETAR

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
8.1 Produção de água de serviço					
Lavagem dos tamisadores e compactação dos gradados (rede drenagem)	14,0	14,0	14,0	14,0	m ³ /d
	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /h
Lavagem da zona de compactação das fossas	5,0	5,0	5,0	5,0	m ³ /d
	6,0	6,0	6,0	6,0	m ³ /h
Lavagem do classificador de areias	6,9	6,9	7,1	7,1	m ³ /d
	1,0	1,0	1,0	1,0	m ³ /h
Diluição de polímero para espessamento	26,1	27,3	27,1	28,4	m ³ /d
	1,1	1,1	1,1	1,2	m ³ /h
Lavagem da centrífuga	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /d
	16,0	16,0	16,0	16,0	m ³ /h
Diluição de polímero para desidratação	94,9	99,5	98,5	104,0	m ³ /d
	14,8	14,8	14,8	14,9	m ³ /h
Lavagens, rega e outros fins		20			m ³ /d
		10			m ³ /h
Caudal total de água de serviço necessário	170,8	176,7	175,7	182,5	m ³ /d
Caudal total de água de serviço instantâneo necessário	38,1	38,1	38,1	38,2	m ³ /h
CF à entrada do sistema de reutilização			300		NMP/100 ml

8.2 Armazenamento e distribuição de água de serviço

Autonomia do reservatório de água a reutilizar (considerando os consumos médios diários)			8		h/d
Bombagem de água desinfetada para o reservatório					
Tipo			bombas submersíveis		
Nº de bombas activas	1	1	1	1	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade adoptada			25		m ³ /h
Altura manométrica			9,3		mca
Reservatório de água a reutilizar					
Nº de reservatórios			1		un
Capacidade mínima necessária	56,9	58,9	58,6	60,8	m ³
Capacidade adoptada			65		m ³
Material			PRFV		
Autonomia - para o consumo médio diário de água de serviço expectável	9,1	8,8	8,9	8,5	h
Central de pressurização					
Tipo			bombas centrífugas verticais multicelulares com variação de velocidade		
Nº bombas	1	1	1	1	un
Nº bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária	38,1	38,1	38,1	38,2	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada			40		m ³ /h
Pressão			4 a 6		bar

8.3 Desinfecção da água de serviço

Desinfecção					
Tipo			Reactor UV em linha		
N.º de sistemas UV	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária	40,0	40,0	40,0	40,0	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada			40,0		m ³ /h
Transmitância máxima			50		%
SST à entrada			20		mg/l
CF à entrada			300		NMP/100 ml
CF à saída			100		NMP/100 ml

8.4 Medição do caudal de água de serviço

Tipo			electromagnético		
Caudal máximo			40,0		m ³ /h

9. Tratamento da Fase Gasosa - Desodorização Química e Ventilação

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
9.1 Desodorização química					
Critérios de dimensionamento					
Humidade do ar		75			%
Fator de ponta sem sistema combinado forçado de insuflação/aspiração		3			
Fator de ponta com sistema combinado forçado de insuflação/aspiração		1,5			
Renovações mínimas horárias para edifícios		6			
Edifício do tratamento preliminar					
DD e tanque de equalização/homogeneização					c/ ventilação forçada adicionar Qar injetado
Níveis operacionais dos tanques					
Velocidades máximas nas tubagens					Calculo p/a níveis mínimos operacionais dos tanques
	125 < DN < 200	5			m/s
	200 < DN < 500	8			m/s
	DN > 500	12			m/s
Diâmetro mínimo		125			mm
Velocidade máxima de passagem nas grelhas de insuflação		4			m/s
Tipo de desodorização					química em 2 estágios de torres de lavagem
Velocidade máxima de passagem nas torres		2,1			m/s
Altura mínima do meio de enchimento		2,5			m/s
Ventiladores		1+1			
Bombas de recirculação		1+1			
Bombas por cada reagente		1+1			
Autonomia de armazenamento de reagentes		2			sem
Condições de Funcionamento					
Caudal de ar a tratar		61023			Nm ³ /h
N.º de sistemas de desodorização		1			un
N.º de scrubbers/sistema de desodorização		2			un
Concentrações médias					
H ₂ S		3,8			mg/Nm ³
CH ₃ SH		0,5			mg/Nm ³
NH ₃		1,3			mg/Nm ³
N.º de ventiladores ativos/sistema de desodorização		1			un
N.º de ventiladores de reserva/sistema de desodorização		1			un
Tipo					centrífugos, com variador de frequência
Capacidade unitária dos ventiladores		62000			Nm ³ /h
Pressão		1800			Pa
N.º de bombas de lavagem ativas/sistema de desodorização		1			un
N.º de bombas de lavagem de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		140			m ³ /h
Altura manométrica		17			mca
N.º de bombas de ácido sulfúrico ativas/sistema de desodorização		1			un
N.º de bombas de ácido sulfúrico de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		45			l/h
N.º de reservatórios de ácido sulfúrico/sistema de desodorização		1			un
Volume unitário		1,5			m ³
N.º de bombas de hipoclorito de sódio ativas/sistema de desodorização		1			un
N.º de bombas de hipoclorito de sódio de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		90			l/h
N.º de reservatórios de hipoclorito de sódio/sistema de desodorização		1			un
Volume unitário		10			m ³
N.º de bombas de hidróxido de sódio ativas/sistema de desodorização		1			un
N.º de bombas de hidróxido de sódio de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		90			l/h
N.º de reservatórios de hidróxido de sódio/sistema de desodorização		1			un
Volume unitário		3			m ³
9.2 Ventilação forçada					
Critérios de dimensionamento					
Caudal de ar insuflado para sistema combinado		70-80			%
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala da gradagem		1			un
Caudal de ar a insuflar		9533			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da gradagem		15000			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala do desarenamento/ desengorduramento		1			un
Caudal de ar a insuflar		9855			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala do desarenamento/ desengorduramento		11000			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de extração de ar na sala da EE Intermédia		2			un
Caudal de ar a extrair		10333			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da EE Intermédia		10500			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de extração de ar na sala de produção de ar associada ao tratamento biológico		2			un
Caudal de ar a extrair		11123			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores na sala de produção de ar associada ao tratamento biológico		11500			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de extração de ar na sala de produção de ar associada à filtração		1			un

Caudal de ar a extrair	1592	m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores na sala de produção de ar associada à filtração	1600	m ³ /h
Pressão	100	Pa
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala da desidratação	1	un
Caudal de ar a insuflar	2112	m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da desidratação	2200	m ³ /h
Pressão	100	Pa
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala de carga de lamas	1	un
Caudal de ar a insuflar	2020	m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala de carga de lamas	2100	m ³ /h
Pressão	100	Pa

ANEXO II – ETAR de Faro-Olhão – Dimensionamento da Solução MBR

1. Dados de Base

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
1.1 Caracterização do afluente à ETAR					
População					
População Faro Nascente	73000		75800		hab.eq.
População Olhão Poente	36000		37400		hab.eq.
População total	109000		113200		hab.eq.
Caudais					
Caudal médio Faro Nascente	19272	12848	20011	13341	m ³ /d
Caudal médio Olhão Poente	7834	6682	8138	6941	m ³ /d
Caudal médio diário total	27106	19530	28149	20282	m ³ /d
Caudal de ponta Faro Nascente	1154	887	1197	919	m ³ /h
Caudal de ponta Olhão Poente	483	435	501	451	m ³ /h
Caudal de ponta total	1637	1322	1698	1370	m ³ /h
Caudal máximo de Faro Nascente (EE)	2876	1249	2876	1249	m ³ /h
	3722		3722		
Caudal máximo de Olhão Poente (EE)	1066	1066	1066	1066	m ³ /h
Caudal máximo total (EE)	3942	2315	3942	2315	m ³ /h
	4788		4788		m ³ /h
Cargas totais					
CBO ₅	6540		6792		kg/d
CQO	13080		13584		kg/d
SST	7085		7358		kg/d
Ntotal	1308		1358		kg/d
P total	196		204		kg/d
Óleos e gorduras	1526		1585		kg/d
Coliformas Fecais	5,6E+08	4,0E+08	5,6E+08	4,0E+08	NMP/100mL
Concentrações totais					
CBO ₅ conc	241	335	241	335	mg/l
CQO conc	483	670	483	670	mg/l
SST conc	261	363	261	363	mg/l
N total conc	48	67	48	67	mg/l
P total conc	7	10	7	10	mg/l
O&G conc	56	78	56	78	mg/l
Condutividade					
Condutividade máxima Faro Nascente (períodos de preia-mar)			10,5		mScm ⁻¹
Condutividade mínima Faro Nascente (períodos de baixa-mar)			2,0 - 3,5		mScm ⁻¹
Condutividade máxima Olhão Poente (períodos de preia-mar)			44		mScm ⁻¹
Condutividade mínima Olhão Poente (períodos de baixa-mar)			2,0 - 5,0		mScm ⁻¹
Cloretos					
Concentração máxima Faro Nascente (períodos de preia-mar)			3,9		g/l
Concentração média Faro Nascente (períodos de baixa-mar)			1,74		mg/l
Concentração máxima Olhão Poente (períodos de preia-mar)			16,4		g/l
Concentração média Olhão Poente (períodos de baixa-mar)			4,4		mg/l
Temperaturas a considerar para dimensionamento					
Temperatura média de dimensionamento dos reactores biológicos	16	16	16	16	°C
Temperatura máxima do efluente a considerar para dimensionamento do sistema de arejamento	28	28	28	28	°C
Temperatura máxima do ar para dimensionamento do arejamento	35	35	35	35	°C

1.2 Afluência de efluentes de fossas sépticas

Volume unitário de descarga	10				m ³
Tempo de descarga		5			min
N.º de descargas diárias previstas		10			un
Caudais					
Caudal médio diário		100			m ³ /d
Caudal em ponta		120			m ³ /h

Concentrações		
CBO ₅ conc	7,0	g/l
CQO conc	15,0	g/l
SST conc	15,0	g/l
N total conc	0,85	g/l
P total conc	0,15	g/l

1.3 Qualidade do efluente tratado

Parâmetro	V.L.E.					
CBO ₅ a 20°C	5					mgO ₂ /l
CQO	100					mgO ₂ /l
SST	2					mg/l
N-Total	15					mg/l
Nkj	2,7					mg/l
NO ₃ -N	11,3					mg/l
NH ₄ -N	1,0					mg/l
O&G	15					mg/l
Coliformes Fecais	300					NMP/100ml

Caudais e Cargas à saída

Caudal Efluente tratado	27340	19764	28387	20520	m ³ /d
Carga de CBO ₅ à saída	137	99	142	103	kg/d
Carga de CQO à saída	2734	1976	2839	2052	kg/d
Carga de SST à saída	55	40	57	41	kg/d
Carga de N total à saída	410	296	426	308	kg/d

1.4 Eficiência de remoção necessária

CBO ₅	98%	99%	98%	99%	%
CQO	79%	85%	79%	85%	%
SST	99%	99%	99%	99%	%
N-Total	69%	78%	69%	78%	%

1.5 Qualidade do ar à saída dos sistemas de desodorização

Parâmetro	V.L.E.					
Sulfureto de Hidrogénio	0,1					mg/Nm ³
Mercaptanos	0,07					mg/Nm ³
Aminas voláteis	0,3					mg/Nm ³
Amoníaco	1,0					mg/Nm ³

1.6 Água de serviço

CF à entrada do sistema de reutilização	300				NMP/100 ml
---	-----	--	--	--	------------

Sistema de reutilização de efluente tratado

Coliformes fecais	100				NMP/100 ml
Ovos de parasitas Entéricos	1				N/l

1.7 Retornos (escorrências)

Caudal médio diário de recirculações	1175,8	1180,9	1221,5	1226,9	m ³ /d
Caudal de ponta instantâneo (pico)	145,0	145,0	145,0	145,0	m ³ /h
Caudal de ponta	145,0	145,0	145,0	145,0	m ³ /h
CBO ₅	452,6	455,0	471,0	473,5	kg/d
CQO	911,9	916,7	949,0	954,0	kg/d
SST	1164,9	1171,0	1212,2	1218,6	kg/d
Ntotal	81,7	81,8	84,6	84,8	kg/d
NH ₄ -N	1,0	1,0	1,0	1,0	kg/d
N _{org}	62,7	62,7	64,9	64,9	kg/d
NO ₃ -N	11,1	11,1	11,5	11,6	kg/d
Ptotal	12,3	12,4	12,7	12,8	kg/d

2. Tratamento Preliminar

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
2.1 Recepção do caudal afluente					
Caudal médio diário	27106	19530	28149	20282	m ³ /d
Caudal máximo de dimensionamento	4788	2315	4788	2315	m ³ /h
Medição de caudal afluente					
Tipo			electromagnético		
N.º de caudalímetros			1		un
Caudal máximo			4788,0		m ³ /h
Caudal mínimo			813,8		m ³ /h
2.2 Pré-tratamento: Gradagem grossa e fina					
Critérios de dimensionamento					
Caudal máximo de dimensionamento	4062	2435	4062	2435	m ³ /h
Número de canais		2+1 de by-pass			
Caudal por grelha nos canais principais			50		%
Caudal de by-pass			100		%
Tipo de gradagem grossa			Grelha mecânica c/ limpeza automática		
Espaçamento das barras da gradagem grossa			20		mm
Tipo de gradagem fina			Grelha mecânica c/ limpeza automática		
Espaçamento das barras da gradagem fina			3		mm
Velocidade máxima de passagem nas grades			1,2		m/s
Velocidade mínima de passagem nas grades			0,25		m/s
Perda de carga com a grelha limpa (grelhas grossas e finas)			≤ 150		mm
Tipo de gradagem de by-pass			grelha de limpeza automática		
Afastamento entre barras da grade de by-pass			20		mm
Capitação de gradados			10		l/hab/ano
Teor de humidade dos gradados antes da compactação			80		% (p/v)
Teor de humidade dos gradados após compactação			68		% (p/v)
Redução de volume na compactação			60		%
Capacidade mínima de armazenamento de tamisados			3		d
Gradagem grossa de limpeza mecânica					
N.º de canais de gradagem grossa	2	2	2	2	un
Largura dos canais de gradagem grossa			1,5		m
Capacidade unitária necessária das grelhas grossas	2031	1218	2031	1218	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das grelhas grossas			2035		m ³ /h
Gradagem fina de limpeza mecânica					
N.º de canais de gradagem fina	2	2	2	2	
Largura dos canais de gradagem fina			1,7		m
Capacidade unitária necessária das grelhas finas	2031	1218	2031	1218	un
Capacidade unitária adoptada das grelhas finas			2035		m ³ /h
Gradagem de by-pass					
Nº de grades de by-pass	1	1	1	1	un
Largura dos canais de gradagem de by-pass			1,9		m
Capacidade unitária necessária das grades de by-pass	4062	2435	4062	2435	un
Capacidade unitária adoptada das grades de by-pass			4065		m ³ /h
Gradados					
Volume diário de gradados - base seca	2986	2986	3101	3101	l/d
Volume diário de gradados - base húmida	14932	14932	15507	15507	l/d
Volume diário de gradados após compactação- base seca	1195	1195	1241	1241	l/d
Volume diário de gradados após compactação- base húmida	3733	3733	3877	3877	l/d
Parafusos transportadores de gradados					
Gradagem grossa de limpeza mecânica					
N.º de parafusos transportadores / compactadores associados às grades grossas			1		un
Tipo			horizontal, sem-fim, sem núcleo		
N.º de horas de funcionamento			3,5		h/d
Capacidade unitária necessária	0,21	0,21	0,22	0,22	m ³ /h
Capacidade unitária adotada			0,5		m ³ /h
Comprimento unitário			5,5		m
Gradagem fina de limpeza mecânica e gradagem de by-pass					
N.º de parafusos transportadores / compactadores associados às grades finas e à grade de by-pass			1		
Tipo			horizontal, sem-fim, sem núcleo		

Capacidade unitária necessária	0,85	0,85	0,89	0,89	m³/h
Capacidade unitária adotada			1,0		m³/h
Comprimento unitário			7,8		m
Contentores de gradados - só reserva de espaço					
<u>Gradagem grossa de limpeza mecânica</u>					
N.º de contentores			1		un
Tipo			multibenne		
Capacidade unitária necessária dos contentores	2,24	2,24	2,33	2,33	m³
Capacidade unitária dos contentores			6		m³
<u>Gradagem fina de limpeza mecânica</u>					
N.º de contentores			1		un
Tipo			multibenne		
Capacidade unitária necessária dos contentores	8,96	8,96	9,30	9,30	m³
Capacidade unitária dos contentores			6		m³
Condições de funcionamento					
Autonomia real de armazenamento de gradados grossos + tamisados	3,2	3,2	3,1	3,1	d

2.3 Pré-tratamento de efluentes de fossas sépticas

Critérios de dimensionamento

Tipo de tratamento	Unidade compacta com tamisador/compactador, desarenador e classificador integrados				
Volume unitário de descarga			10		m³
Tempo de descarga			5		min
N.º de descargas diárias previstas			10		un
Características da unidade compacta					
Caudal médio diário			100		m³/d
Nº de unidades compactas			1		un
Capacidade necessária da unidade compacta			120		m³/h
			33,3		l/s
Capacidade adoptada			35		l/s
Malha do tamisador			6		mm
Contentores de gradados - só reserva de espaço					
N.º de contentores			1		un
Capacidade unitária			800		l
Contentores de areias - só reserva de espaço					
N.º de contentores			1		un
Capacidade unitária dos contentores			800		l
Cesto de retenção de resíduos (na linha de by-pass ao pré-tratamento de fossas sépticas)					
N.º de cestos			1		un
Medição de caudal afluente de fossas sépticas					
Tipo			electromagnético		
N.º de caudalímetros			1		un
Caudal máximo			120,0		m³/h

2.4 Desarenamento/desengorduramento

Critérios de dimensionamento

Caudal afluente à ETAR em ponta	4062	2435	4062	2435	m³/h
Número de linhas	2	2	2	2	
Caudal por linha			50		%
Tipo	planta rectangular com ponte raspadora tipo "vaivém"				
Velocidade ascensional máxima			35		m/h
Tempo de retenção hidráulico mínimo			5		min
Profundidade do líquido			2 a 5		m
Relação comprimento / largura			≥ 3		
Relação largura / profundidade			≥ 1		
Caudal de ar específico para flotação das gorduras			0,5 a 2		Nm³/(m³.h)
Velocidade de escoamento horizontal			< 0,2		m/s
Velocidade de sedimentação			< 0,03		m/s
Capitação de areias			6		l/hab/ano
Densidade da areia			1,7		Kg/L
Concentração na extracção			20		Kg/m³
Concentração após classificação/lavagem			400		Kg/m³
Rendimento de remoção das partículas de areia (≥ 200mm)			≥ 80		%
Eficiência na extracção de areias considerada			90		%

Capitação de O&G					14	g/hab/d
Rendimento de remoção das gorduras (eficiência do desengordurador)					10	%
Concentração de O&G na extracção					20	Kg/m ³
Concentração de O&G após concentrador					250	Kg/m ³
Potência específica para agitação no tanque de bombagem de O&G					10	W/m ³

Dimensões do desarenador/desengordurador - tipo oblisco

Número de desarenadores/desengorduradores	2	2	2	2	un
Caudal unitário afluente a cada desarenador / desengordurador	2031	1218	2031	1218	m ³ /h
Volume unitário necessário	169,3	101,5	169,3	101,5	m ³
Comprimento adotado	19,5	19,5	19,5	19,5	m
Largura do desarenador/desengordurador	4,5	4,5	4,5	4,5	m
Largura do desarenador	3,0	3,0	3,0	3,0	m
Largura do desengordurador	1,5	1,5	1,5	1,5	m
Profundidade total	3,80	3,80	3,80	3,80	m
Profundidade do desarenador/desengordurador	2,4	2,4	2,4	2,4	m
Profundidade do desengordurador	1,6	1,6	1,6	1,6	m
Volume unitário	206,2	206,2	206,2	206,2	m ³
Área unitária	58,5	58,5	58,5	58,5	m ²
Área transversal unitária	10,6	10,6	10,6	10,6	m ²
Comprimento/Largura	4,3	4,3	4,3	4,3	
Largura/Profundidade	1,2	1,2	1,2	1,2	

Condições de funcionamento

Carga hidráulica real ao caudal de ponta	34,7	20,8	34,7	20,8	m ³ /m ² /h
Tempo de retenção hidráulico real - Caudal de ponta	6,1	10,2	6,1	10,2	min
Velocidade de escoamento horizontal	0,05	0,03	0,05	0,03	m/s
Velocidade de sedimentação	0,01	0,01	0,01	0,01	m/s

Tipo de arejamento

Arejadores submersíveis tipo "aeroflot" de bolha fina

Potência específica de arejamento (aeroflott)	30	30	30	30	W/m ³
Potência total necessária para arejamento	12,4	12,4	12,4	12,4	kW
N.º total de aeroflotts / linha	4	4	4	4	un
Potência unitária instalada adoptada			1,50		kW

Areias

Caudal diário de areias - base seca	1791,8	1791,8	1860,8	1860,8	l/d
Massa de areias - Base seca	3046	3046	3163	3163	Kg/d
Massa de areias extraídas - Base seca	2741,4	2741,4	2847,1	2847,1	kg/d
Produção de areias após extracção - Base húmida	137,1	137,1	142,4	142,4	m ³ /d

Tipo de sistema de extração de areias

Bomba centrífuga submersível de poço seco

N.º de unidades/linha	1	1	1	1	un
N.º de bombas de reserva em armazém	1	1	1	1	un
N.º de bombas em funcionamento	2	2	2	2	un
N.º de horas de funcionamento	8,0	8,0	8,0	8,0	h/d
Capacidade unitária necessária (água + areias)	8,6	8,6	8,9	8,9	m ³ /h
Capacidade unitária adotada (água + areias)			10		m ³ /h
Altura manométrica			2,21		mca
N.º de horas de funcionamento	6,9	6,9	7,1	7,1	h/d

Classificador de areias

Classificador/Lavador de areias

Tipo					
N.º de classificadores/lavadores	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária	20	20	20	20	m ³ /h
Capacidade unitária adotada			30		m ³ /h
Produção de areias após classificação - Base húmida	6,85	6,85	7,12	7,12	m ³ /d
Caudal de escorrências decorrentes do classificador de areias	130,2	130,2	135,2	135,2	m ³ /d
	16,3	16,3	16,9	16,9	m ³ /h

Contentores de areias - só reserva de espaço

N.º de contentores de areias	1	1	1	1	un
Tipo			multibenne		
Capacidade unitária dos contentores			6		m ³
Autonomia de armazenamento	0,9	0,9	0,8	0,8	d

O&G

Produção de O&G	1526	1526	1585	1585	kg/d
O&G extraídos do desengordurador	153	153	158	158	kg/d
Caudal de O&G após extração	7,6	7,6	7,9	7,9	m ³ /d

Armazenamento e bombagem dos O&G para o concentrador de gorduras

Caudal de O&G afluente ao poço de bombagem	7,6	7,6	7,9	7,9	m ³ /d
Tempo de retenção necessário			8,0		h
Volume necessário	2,5	2,5	2,6	2,6	m ³
N.º de poços de bombagem	1	1	1	1	un
Comprimento unitário	1,5	1,5	1,5	1,5	m
Largura unitária	3,05	3,05	3,05	3,05	m
Altura líquida	1,2	1,2	1,2	1,2	m
Volume útil	5,5	5,5	5,5	5,5	m ³
Tempo de retenção real	17	17	17	17	h
N.º de agitadores	1	1	1	1	un
Potência unitária instalada adoptada			1,50		kW
Tipo de bombas de gorduras			pneumática		
N.º de bombas ativas	1	1	1	1	un
N.º de horas de funcionamento	4,0	4,0	4,0	4,0	h/d
Caudal necessário da bomba de extracção	2,1	2,1	2,2	2,2	m ³ /h
Caudal da bomba de extracção			3		m ³ /h
Altura manométrica			2		bar
N.º de horas de funcionamento	2,54	2,54	2,64	2,64	h/d
Concentrador de gorduras					
N.º de concentradores de gorduras	1	1	1	1	un
Capacidade necessária para o concentrador	3,0	3,0	3,0	3,0	m ³ /h
Capacidade adoptada do concentrador			5		m ³ /h
Caudal de O&G após concentração	0,6	0,6	0,6	0,6	m ³ /d
Caudal de escorrências decorrentes do concentrador de gorduras	7,0	7,0	7,3	7,3	m ³ /d
	2,8	2,8	2,8	2,8	m ³ /h

3. Homogeneização e Equalização

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
3.1 Homogeneização/Equalização					
Critérios de dimensionamento					
Caudal médio diário afluente	28233	20662	29316	21455	m ³ /d
Caudal de ponta afluente	1902	1587	1963	1635	m ³ /h
Caudal máximo afluente (considerando o caudal da EE)	4207	2580	4207	2580	m ³ /h
Número de células independentes			2		
Volume de equalização total			≥ 8200		m ³
Volume "morto" mínimo para equalização de cargas			≥ 2800		m ³
Potência específica de agitação mínima			5		W/m ³
Volume necessário máximo para equalização de caudal (ver hidrogramas 3.2)	3010	3288	3122	3410	m ³
Volume disponível para equalização de cargas (ver 3.2 Histogramas)	5190	4912	5078	4790	m ³
Características do tanque					
N.º de células independentes	2	2	2	2	un
Comprimento unitário	30,0	30,0	30,0	30,0	m
Largura unitária	25,0	25,0	25,0	25,0	m
Altura líquida (útil)	5,5	5,5	5,5	5,5	m
Bordo livre	1,55	1,55	1,55	1,55	m
Altura total	7,1	7,1	7,1	7,1	m
Volume útil de cada célula	4125	4125	4125	4125	m ³
Volume útil de equalização adoptado	8250	8250	8250	8250	m ³
Caudal a enviar para o tratamento biológico	1176,4	860,9	1221,5	893,9	m ³ /h
Agitação e arejamento					
Tipo de arejamento			hidroinjector		
Concentração mínima de oxigénio dissolvido nos tanques			0,1		mg/L
Necessidades de oxigénio - Método Eckenfelder					
Redução da CBO ₅ considerada			10%		
Volume tanque de equalização	8250	8250	8250	8250	m ³
SSV	241,7	330,5	240,5	328,8	mg/l
a = coeficiente necessidades de oxigénio	0,5	0,5	0,5	0,5	kgO ₂ /kg CBO ₅
b = coeficiente de respiração endógena	0,08	0,08	0,08	0,08	kgO ₂ /kg Ssa
Oxigenio necessário para carbonáceos	544,2	602,9	556,8	615,3	kgO ₂ /d
Factor de ponta CBO ₅			2		
Oxigenio necessário para carbonáceos	928,8	987,6	955,0	1013,5	kgO ₂ /d
AOR(ponta)/CBO ₅	1,2	1,3	1,2	1,3	
N.º de agitadores em funcionamento	6	6	6	6	un
Cálculo SOTR					
Necessidades teóricas (AORponta)	929	988	955	1014	kg O ₂ /d
Necessidades teóricas (AORMédio)	544	603	557	615	kg O ₂ /d
a - Factor de correcção da transferencia de O ₂ que depende do tipo de arejamento da geometria do TA, do grau de mistura e das características da AR			0,8		
b - Factor de correcção da tensão superficial-salinidade			0,95		
STD - temperatura standard			20		°C
T - temperatura do processo (água)	28	28	28	28	°C
q - Coeficiente de correlação da temperatura			1,024		
Cs,20 - Concentração de saturação de oxigénio dissolvido em água limpa, à temperatura de 20°C, à pressão atmosférica standard (101,3 kPa) e salinidade 0 ppm (101,3 kPa)			9,08		mg/l
CL - concentração de oxigénio no tanque de arejamento			0,1		mg/l
Cs,t para temperatura processual	7,81	7,81	7,81	7,81	mg/l

Profundidade líquida	5,5	5,5	5,5	5,5	m
Distância do difusor ao fundo do tanque	0,25	0,25	0,25	0,25	m
g - Aceleração da gravidade			9,81		m/s ²
M - Massa molecular do ar			28,97		kg/kgmol
R - Const. Universal dos gases			8314		Nm/kgmol/K
T - Temperatura processual	301	301	301	301	°K
zb - Cota da implantação			3,8		m
za - Cota ao nível de referência			0		m
Patm			101325		N/m ²
gt	9,7692	9,7692	9,7692	9,7692	kN/m ³
Ot - Percentagem de oxigénio libertado do tanque de arejamento			19		%
K - coeficiente de correlação do caudal			0,9		
t - tempo de arejamento	24	24	24	24	h/d
Pb/Pa	1,000	1,000	1,000	1,000	
Cs,t,h - Concentração de saturação de oxigénio, em água limpa, à temperatura do processo T e à altitude H e salinidade 0 ppm(Valor tabelado q depende da T do processo e P atmosférica Patm,H)	7,8	7,8	7,8	7,8	mg/l
Patm,h	10,4	10,4	10,4	10,4	m
Pw,eff,prof	5,25	5,25	5,25	5,25	m
Pd	15,62	15,62	15,62	15,62	m
Cs',t,h - Concentração média de saturação de oxigénio dissolvido, em água limpa, à temperatura do processo T e à altitude H e salinidade 0ppm.	9,4	9,4	9,4	9,4	mg/l
SOTR:					
ponta diária	1096	1165	1127	1196	kgO ₂ /d
ponta horária	46	49	47	50	kgO ₂ /h
médio diário	642	711	657	726	kgO ₂ /d
médio horário	27	30	27	30	kgO ₂ /h
Razão O ₂ /CBO ₅	0,1	0,2	0,1	0,2	
<u>Necessidades de arejamento e agitação</u>					
Capacidade total de transferência de oxigénio necessária	45,7	48,6	47,0	49,8	kgO ₂ /h
Potência específica de agitação			5		W/m ³
Potência total mínima instalada necessária	41,25	41,25	41,25	41,25	kW
Caraterísticas do equipamento de agitação e arejamento					
N.º de hidrojatores em funcionamento	4	4	4	4	un
N.º de hidrojatores de reserva - em armazém	1	1	1	1	un
Capacidade de transferência unitária adotada			13		kgO ₂ /h
Capacidade total de transferência adotada	52,0	52,0	52,0	52,0	kgO ₂ /h
Potência unitária dos hidrojatores			9,0		kW
N.º de agitadores submersíveis	4	4	4	4	un
Potência unitária adotada dos agitadores submersíveis			7,5		kW
Potência total instalada adotada (hidrojatores + agitadores)			66		kW

3.2 Estação elevatória intermédia

Caudal médio diário equalizado	28233	20662	29316	21455	m ³ /d
Critérios de dimensionamento					
Caudal de dimensionamento da Estação Elevatória Intermédia	1176	861	1222	894	m ³ /h
Nº de estações elevatórias	1	1	1	1	un
Bombas centrífugas de poço seco, com variador de frequência					
Tipo de bombas de elevação para o tratamento biológico					
Nº de bombas em serviço	2	2	2	2	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Características dimensionais					
Capacidade unitária necessária das bombas de elevação	588,2	430,5	610,8	447,0	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das bombas de elevação para o tratamento biológico			615		m ³ /h
Altura manométrica			11,6-17,1		mca
Caudal elevado	96%	70%	99%	73%	%
Gama de variação de caudal			70 - 100%		

N.º de arranques/hora			10		arranques/h
Volume útil necessário da EE intermédia	30,8	30,8	30,8	30,8	m ³
Largura unitária			5,0		m
Comprimento unitário			5,0		m
Altura líquida útil			5,4		m
Volume útil da EE adoptado			135,0		m ³
Condições de funcionamento					
N.º mínimo de horas de funcionamento das bombas	23,0	16,8	23,8	17,4	h/d

3.3 Medição do caudal alimentado ao tratamento biológico

Tipo		electromagnético	
N.º de caudalímetros		1	un
Caudal máximo		1230	m ³ /h
Caudal mínimo		861	m ³ /h

4. Tratamento Biológico - MBR

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
Caudal médio diário	28233,3	20662,5	29316,4	21454,8	m ³ /d
Caudal médio horário	1176	861	1222	894	m ³ /h
Caudal de ponta	1176	861	1222	894	m ³ /h
CQO	15491,9	15496,7	16033,0	16038,0	kg/d
CBO ₅	548,7	750,0	546,9	747,5	kg/d
	7692,6	7695,0	7963,0	7965,5	kg/d
SST	272,5	372,4	271,6	371,3	mg/l
	9749,9	9756,0	10070,2	10076,6	kg/d
Ntotal	345,3	472,2	343,5	469,7	mg/l
	1474,7	1474,8	1527,6	1527,8	kg/d
N-NH ₄	52,2	71,4	52,1	71,2	mg/l
	906,4	906,4	939,0	939,0	kg/d
N-NO ₃	32,1	43,9	32,0	43,8	mg/l
	11,1	11,1	11,5	11,6	kg/d
Nkj	0,4	0,5	0,4	0,5	mg/l
	1463,7	1463,7	1516,1	1516,2	kg/d
N-org	51,8	70,8	51,7	70,7	mg/l
	557,2	557,3	577,2	577,2	kg/d
P	19,7	27,0	19,7	26,9	mg/l
	223,3	223,4	231,7	231,8	kg/d
	7,9	10,8	7,9	10,8	mg/l
Razão CQO / CBO ₅	2,0	2,0	2,0	2,0	
Razão CBO ₅ / Nkj	5,3	5,3	5,3	5,3	
Razão SST / CBO ₅	1,3	1,3	1,3	1,3	
Razão CBO ₅ / P	34	34	34	34	

4.1 Pré-tratamento do MBR (tamisagem fina de 1 mm a montante do reator biológico)

Critérios de dimensionamento					
Caudal máximo de dimensionamento	1176	861	1222	894	m ³ /h
Número de canais principais	2				un
Número de canais de by-pass	1				un
Tipo de gradagem	Grelha mecânica do tipo tambor rotativo c/ limpeza automática				
Espaçamento das barras da gradagem	1				mm
Velocidade máxima de passagem nas grades	1,2				m/s
Velocidade mínima de passagem nas grades	0,25				m/s
Perda de carga com a grelha limpa	≤ 150				mm
Largura dos canais de gradagem	1,7				m
Capacidade unitária necessária dos tamisadores	588	430	611	447	un
Capacidade unitária adoptada dos tamisadores	615				m ³ /h
Parafusos transportadores de gradados					
N.º de parafusos transportadores	1				un
Tipo	horizontal, sem-fim, sem núcleo				
Capacidade unitária adotada	0,5				m ³ /h
Comprimento unitário	6,0				m
Contentores de gradados - só reserva de espaço					
N.º de contentores	1				un
Tipo	multibenne				
Capacidade unitária dos contentores	6				m ³

4.2 Reactores Biológicos - MBR

Critérios de dimensionamento					
Tipo de tratamento	arejamento prolongado				
Temperatura média de dimensionamento dos reactores biológicos	16	16	16	16	°C
Idade de lamas necessária para nitrificação	6	6	6	6	d
Idade de lamas mínima imposta pelo CE	10	10	10	10	d
Idade de lamas mínima adoptada para o projeto	13,1	13,1	13,1	13,1	d
Produção específica de lamas biológicas	≥ 0,95				kg SST/kg CBO _{5,remov}
Carga mássica máxima de funcionamento	0,17	0,17	0,17	0,17	kgCBO ₅ /(kgMLSS.d)
MLSS máximo nos reactores	8	8	8	8	kg/m ³
MLSS máximo nos tanques de membranas	10	10	10	10	kg/m ³

N.º de tanques de membranas idênticos	4	4	4	4	un
Altura de água			2,9		m
Altura total			3,7		m
Largura unitária			2,8		m
Comprimento unitário			14,9		m
Volume útil unitário			120		m³
Volume global dos tanques de membranas	479,6	479,6	479,6	479,6	m³
Volume global necessário para o reator (atendendo à carga mássica)	5057	5059	5256	5257	m³
Volume global necessário para reator (atendendo à idade de lamas)	11192	11229	11671	11710	m³
N.º de recintos de arejamento idênticos	3	3	3	3	un
Altura de água adotada			6,0		m
Largura unitária adotada			12,0		m
Comprimento adotado (anox. + arej.)			55,7		m
Volume útil unitário			4007		m³
Volume útil total dos reatores (ánoxico + arejado)	12020	12020	12020	12020	m³
Condições de funcionamento reais					
Carga volúmica real	0,62	0,62	0,64	0,64	kg CBO ₅ /(m³.d)
Carga mássica de funcionamento real	0,080	0,080	0,083	0,083	kgCBO ₅ /(kg MLSS.d)
Tempo de retenção	10,6	14,5	10,2	14,0	h
Idade de Lamas Global	14,0	14,0	13,5	13,4	d
SST/CBO ₅	1,27	1,27	1,26	1,27	
NH ₄ -N a nitrificar	35,5	49,5	35,4	49,4	mg/l
NLE/CBO ₅			0,05		
N nas LE	13,62	18,62	13,58	18,56	mg/l
NO ₃ -Nafluente	0,39	0,54	0,39	0,54	mg/l
NO ₃ -N a desnitrificar	24,6	38,8	24,5	38,6	mg/l
NO ₃ -Ndesn/CBO ₅	0,090	0,104	0,090	0,104	
VdVbb	0,12	0,17	0,12	0,17	
Tanques anóxicos					
N.º de reatores anóxicos	3	3	3	3	un
Volume unitário necessário para anóxico	500,7	688,0	500,5	688,3	m³
Altura de água			6,0		m
Área unitária necessária	83,5	114,7	83,4	114,7	m²
Largura unitária			12,00		m
Comprimento unitário necessário	7,0	9,6	7,0	9,6	m
Comprimento unitário			11,15		m
Volume unitário adotado			802,8		m³
Área superficial unitária			133,8		m²
Volume total	2408,4	2408,4	2408,4	2408,4	m³
Tipo de agitadores para anóxico					
submersíveis					
N.º de agitadores no anóxico/linha	1	1	1	1	un
Potência específica de agitação			5,0		W/m³
Potência unitária absorvida necessária	4,0	4,0	4,0	4,0	kW
Potência unitária instalada adoptada			5,5		kW
Tanques arejados					
N.º de reatores arejados	3	3	3	3	un
Volume unitário necessário	3204,0	3204,0	3204,0	3204,0	m³
Altura de água			6,0		m
Área unitária necessária	534,0	534,0	534,0	534,0	m²
Largura unitária			12,0		m
Comprimento unitário necessário	44,5	44,5	44,5	44,5	m
Comprimento unitário			44,50		m
Volume unitário adotado			3204,0		m³
Área superficial unitária			534,0		m²
Volume total	9612,0	9612,0	9612,0	9612,0	m³

<u>Tanques de membranas</u>		ZENON - ZW500D_48M_LEAP				
Tipo de membrana						
Fluxo máximo de permeado			40			l/m ² /h
Área mínima necessária	29410	21523	30538	22349		m ²
N.º máximo de cassetes possíveis de instalar/linha			7			un
N.º de cassetes instaladas/linha			6			un
N.º de cassetes completas/linha			4			un
N.º de cassetes incompletas/linha			2			un
N.º de módulos/cassete completa			48			un
N.º de módulos/cassete incompleta			38			un
Área de membrana/módulo			34,4			m ²
Área total de membranas instaladas/linha			9211			m ²
Área total de membranas instaladas	36845	36845	36845	36845		m ²
Espaço de reserva para futura ampliação se necessário			20			%

Bombagem para alimentação de efluente aos tanques de membranas

Razão mínima de recirculação obtida via tanque de membranas (R)	3,83	3,76	3,83	3,77		
Razão mínima de caudal enviado para o tanque de membranas	4,83	4,76	4,83	4,77		
Razão adotada entre o caudal a alimentar aos tanques de membranas/caudal de permeado a extrair			5,0			
Caudal a elevar/linha	1470	1076	1527	1117		m ³ /h

Bomba submersível de impulsor aberto com variador de frequência

Tipo de bombas						
Número de bombas ativas	4	4	4	4		un
Número de bombas de reserva em armazém	1	1	1	1		un
Capacidade unitária necessária	1470	1076	1527	1117		m ³ /h
Capacidade unitária			1116-1600			m ³ /h
Pressão			0,3			mca

Verificação da necessidade de recirculação adicional de nitratos

NO3 produzidos na zona aeróbia + retornos = Nkj a nitrificar + NO3-N de ret	1013,6	1034,1	1050,1	1071,4		kg/d
	35,9	50,0	35,8	49,9		mg/l
Taxa de recirculação obtida via tanque de membranas (R)	382,7	376,4	382,8	376,5		%

Bomba reversível por aplicação de sub-pressão com variador de frequência

Tipo de bombas						
Número de bombas ativas	4	4	4	4		un
Número de bombas de reserva	1	1	1	1		un
Capacidade unitária máxima necessária	343	251	356	260		m ³ /h
Capacidade unitária mínima necessária	294	215	305	223		m ³ /h
Capacidade unitária			180-360			m ³ /h
Pressão			1,00			bar

Tanque de permeado

N.º de tanques		1				un
Altura de água		2,5				m
Largura unitária		3,5				m
Comprimento unitário		2,95				m
Volume unitário adotado		25,8				m ³

Sistema de limpeza das membranas

Limpeza de manutenção

Frequência		2 x por semana				
Solução de limpeza		NaOCl				
Concentração mássica		10,3				%
Concentração de limpeza		200				mg/l
Consumo anual		13015				l/ano

Limpeza de recuperação

Frequência		2 x por ano				
Solução de limpeza		NaOCl				
Concentração mássica		10,3				%
Concentração de limpeza		1100				mg/l
Consumo anual		7145				l/ano

Bombagem de Hipoclorito de sódio

Tipo de bombas		Diafragma				
N.º de bombas ativas		1				un
N.º de bombas em reserva		1				un
Capacidade unitária		312-595				l/h
Pressão de descarga		4				bar
N.º de tanques de hipoclorito de sódio		1				un
Volume unitário		1500				l

Limpeza de manutenção					
Frequência	1 x por semana				
Solução de limpeza	C6H8O7				
Concentração mássica	50				
Concentração de limpeza	2000				
Consumo anual	12851				
					% mg/l l/ano

Limpeza de recuperação					
Frequência	1 x por ano				
Solução de limpeza	C6H8O7				
Concentração mássica	50				
Concentração de limpeza	2200				
Consumo anual	1411				
					% mg/l l/ano

Bombagem de Ácido cítrico					
Tipo de bombas	Diafragma				
N.º de bombas ativas	1				
N.º de bombas em reserva	1				
Capacidade unitária	470-564				
Pressão de descarga	4				
					un un l/h bar
N.º de tanques de ácido cítrico	1				
Volume unitário	750				
					un l

Produção de lamas biológicas

Método Metcalf: $P_{x,vss} = A + B + C + D$

$A = QY(S_0 - S) \cdot 1e^{-3} / (1 + k_d \cdot SRT)$

$B = (f_d) \cdot (k_d) \cdot Q \cdot Y \cdot (S_0 - S) \cdot SRT \cdot 1e^{-3} / (1 + k_d \cdot SRT)$

$C = Q \cdot Y_n \cdot (NO_x) \cdot 1e^{-3} / (1 + k_{dn} \cdot SRT)$

$D = Q \cdot (nbVSS) \cdot 1e^{-3}$

Q - caudal médio	28233	20662	29316	21455	m ³ /d
Y - produção de biomassa (am)	0,67	0,67	0,67	0,67	kgSSV/kgCBO ₅ rem
S ₀ - Conc. CBO ₅ no afluente	272,5	372,4	271,6	371,3	mg/L
S - Conc. CBO ₅ no efluente			5		mg/L
k _d - coeficiente de respiração endógena (b) a 20 °C	0,15	0,15	0,15	0,15	g VSS/(gVSS.d)
k _d - coeficiente de respiração endógena (b) à T proc	0,13	0,13	0,13	0,13	g VSS/(gVSS.d)
SRT - idade das lamas	14,0	14,0	13,5	13,4	d
f _d	0,15	0,15	0,15	0,15	
Y _n	0,12	0,12	0,12	0,12	g VSS/(g NH ₄ -N)
NO _x - conc. de NH ₄ -N no afluente a nitrificar	35,5	49,5	35,4	49,4	mg/L
K _{dn} - coef. respiração endógena dos organismos nitrificantes a 20°C	0,08	0,08	0,08	0,08	g VSS/(gVSS d)
K _{dn} - coef. respiração endógena dos organismos nitrificantes à T do processo	0,068	0,068	0,068	0,068	g VSS/(gVSS d)
A - Biomassa heterotrófica	1809,5	1822,8	1921,1	1935,3	kg SSV/d
B - Respiração endógena	487,5	489,5	497,4	499,5	kg SSV/d
C - Biomassa das bactérias nitrificantes	61,4	62,8	64,9	66,3	kg SSV/d
D - SSV nb no afluente	1501,5	1502,4	1550,8	1551,8	kg SSV/d
$P_{x,TSS} = A/D,85 + B/D,85 + C/D,85 + D + Q \cdot (TSS_0 - VSS_0) \cdot 1000 - SST_{en} \cdot Q / 1000$	7146,4	7183,9	7436,8	7476,2	kg TSS / d
Produção total de lamas adoptada (USb)	0,95	0,95	0,96	0,96	kgSST/kgCBO ₅ rem
SRT - idade das lamas	14,0	14,0	13,5	13,4	d
Quantidade de P assimilado na biodegradação: 1% CBO ₅ rem	75,6	76,0	78,2	78,6	Kg P/d
P no efluente final	147,76	147,42	153,54	153,19	Kg P/d
Concentração de P no efluente final	5,4	7,5	5,4	7,5	mg/l

Caracterização do efluente tratado

Caudal médio diário	27340	19764	28387	20520	m ³ /d
---------------------	-------	-------	-------	-------	-------------------

4.3 Sistema de Arejamento/Agitação

Crítérios de dimensionamento

Temperatura máxima do efluente a considerar para dimensionamento do sistema de arejamento	28	28	28	28	°C
Temperatura máxima do ar para dimensionamento do arejamento	35	35	35	35	°C
Factor de ponta para cálculo do AOR					
CBO ₅	1,2	1,2	1,2	1,2	
N	1,25	1,25	1,25	1,25	
Cx	2,0	2,0	2,0	2,0	mg/l
α máximo segundo o CE	0,65	0,65	0,65	0,65	
α adotado	0,54	0,54	0,54	0,54	

Sistema de arejamento para os tanques de arejamento

Necessidades de O2 para CBO5 (OVc)	1,33 10244,3	1,33 10247,4	1,33 10604,3	1,33 10607,7	kgO ₂ /kgCBO ₅ kgO ₂ /d
Necessidades de O2 para Nnitrif (OVn)	4310,9	4398,8	4465,8	4557,1	kgO ₂ /d
Recuperação de O2 no Ndesnitrif (OVd)	2015,0	2322,3	2085,3	2404,5	kgO ₂ /d
Necessidades globais de O2 c/ ponta (OV)	636,0	625,4	658,5	647,5	kgO ₂ /h
Cs', t,h	9,60	9,60	9,60	9,60	mg/l
OC	1487,7	1462,8	1540,5	1514,7	kgO ₂ /h
Capacidade de transferência de O2			19,10		g O ₂ /Nm ³ /m
Háguas	6,00	6,00	6,00	6,00	m
Δhdif_fundo - Distância dos difusores ao fundo do reactor			0,25		m
Capacidade necessária dos sopradores para oxig.	13546,2	13319,8	14026,6	13791,6	Nm ³ ar/h
N.º total de sopradores ativos	3	3	3	3	un
N.º total de sopradores em reserva	1	1	1	1	un
Caudal de ar/ soprador	4515,4	4439,9	4675,54	4597,2	Nm ³ /h
Caudal de ar adoptado / soprador		2350-4700			Nm ³ /h
Dp		700			mbar
Caudal de ar / difusor		4,6			m ³ ar/h/dif
Estimativa do n.º de difusores	2945	2896	3049	2998	un
Estimativa do n.º de difusores/tanque	982	965	1016	999	un
N.º de difusores adoptado/tanque		1020			un

Sistema de arejamento para os tanques de membranas

Tipo de arejamento		LeapMBR			
Caudal de ar mínimo		3525			Nm ³ /h
Caudal de ar máximo		7338			Nm ³ /h
Caudal de arejamento Leap baixo		3620			Nm ³ /h
Caudal de arejamento Leap alto		7239			Nm ³ /h
N.º total de sopradores ativos	2	2	2	2	un
N.º total de sopradores em reserva	1	1	1	1	un
Caudal de ar adoptado / soprador		2644-3669			Nm ³ /h
Δp		360			mbar

4.4 Produção de Lamas em Excesso**Critérios de dimensionamento**

N.º de dias de extracção		7			d/sem
N.º de horas de extracção		12			h/d
Tipo de bombas		Bombas centrifugas submersíveis			
N.º de EE		1			un
N.º de unidades em funcionamento	3	3	3	3	un
N.º de unidades em reserva em armazém	1	1	1	1	un
Quantidade total de LE extraídas	7146,4	7183,9	7436,8	7476,2	kg/d
Concentração de LE	8,0	8,0	8,0	8,0	kg/m ³
Caudal de LE extraído	893,3	898,0	929,6	934,5	m ³ /d
Capacidade unitária necessária	24,8	24,9	25,8	26,0	m ³ /h
Capacidade unitária máxima adoptada		27			m ³ /h
Altura manométrica		4,21			mca
N.º de horas de extracção	11,0	11,1	11,5	11,5	h/d

Medição de caudal das lamas em excesso

Tipo		electrómagnético			
N.º de caudalímetros	2	2	2	2	un
Caudal máximo		81,0			m ³ /h
Caudal mínimo		40,5			m ³ /h

5. Tratamento da Fase Sólida

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
5.1 Espessamento gravítico					
Critérios de dimensionamento					
Carga hidráulica em ponta máxima		0,3			m ³ /(m ² .h)
Carga de sólidos máxima		25			kg SST/(m ² .dia)
Concentração las lamaz espessadas		20			kg/m ³
Taxa de captura de sólidos mínima		90%			%
Tempo de retenção máximo		1,5			d
Nº de espessadores de lamaz em excesso	2	2	2	2	un
Dimensões Adoptadas					
Caudal mássico de lamaz em excesso	7146,4	7183,9	7436,8	7476,2	kg TSS /d
Concentração das lamaz em excesso	8,0	8,0	8,0	8,0	kg/m ³
Caudal de lamaz em excesso	893,3	898,0	929,6	934,5	m ³ /d
Área mínima necessária (pela carga mássica)	285,9	287,4	297,5	299,0	m ²
Área mínima necessária (pela carga hidráulica)	248,1	249,4	258,2	259,6	m ²
Altura útil do espessador		3,5			m
Área total necessária	285,9	287,4	297,5	299,0	m ²
Área unitária necessária	142,9	143,7	148,7	149,5	m ²
Diâmetro unitário necessário	13,5	13,5	13,8	13,8	m
Diâmetro unitário adoptado		14,0			m
Área de cada espessador		153,9			m ²
Volume útil total	1077,6	1077,6	1077,6	1077,6	m ³
Condições de Funcionamento					
Carga mássica	23,2	23,3	24,2	24,3	kg SST/(m ² .dia)
Carga volúmica	0,24	0,24	0,25	0,25	m ³ /(m ² .h)
Tempo de retenção hidráulico	1,2	1,2	1,2	1,2	d
Tempo de retenção das lamaz	2,9	2,9	2,8	2,7	d
Caudal mássico de lamaz espessadas - 5 dias / semana	9004,5	9051,8	9370,3	9420,0	kg/d
Caudal diário de lamaz espessadas - 5 d/sem	450,2	452,6	468,5	471,0	m ³ /d
N.º de horas de extracção de lamaz espessadas para centrifugas	6,7	6,7	6,9	7,0	h/d
Caudal horário de lamaz espessadas - 5 d/sem	67,5	67,5	67,5	67,5	m ³ /h
Caudal diário de Sobrenadantes - 7 d/sem	571,7	574,7	594,9	598,1	m ³ /d
Caudal horário de Sobrenadantes - 7 d/sem	51,8	51,8	51,8	51,8	m ³ /h
Polieletrólito para o espessamento - eventual necessidade em situações de emergência					
Consumo máximo de polímero	5	5	5	5	kg/ton MS
Consumo médio de polímero	2	2	2	2	kg/ton MS
Dosagem máxima diária de polímero	35,7	35,9	37,2	37,4	kg/d
Dosagem média diária de polímero	14,3	14,4	14,9	15,0	kg/d
Concentração de polímero concentrado		4			kg/m ³
Caudal máximo diário de polímero concentrado	8,9	9,0	9,3	9,3	m ³ /d
Caudal máximo horário de polímero concentrado	810,0	810,0	810,0	810,0	l/h
Caudal médio diário de polímero concentrado	3,6	3,6	3,7	3,7	m ³ /d
Caudal médio horário de polímero concentrado	324,0	324,0	324,0	324,0	l/h
Bombas de polímero	parafuso excêntrico com variação de velocidade				
Nº de bombas em serviço	2	2	2	2	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade máxima unitária necessária	405	405	405	405	l/h
Capacidade média unitária necessária	162	162	162	162	l/h
Capacidade unitária adoptada		140-450			l/h
Pressão de descarga		2			bar
Concentração de polímero diluído		1			g/l
Caudal diário total de polímero diluído	35,7	35,9	37,2	37,4	m ³ /d

	3240	3240	3240	3240	l/h
Caudal total de água de diluição	2916	2916	2916	2916	l/h
N.º de painéis de diluição	2	2	2	2	un
Capacidade unitária necessária dos painéis de diluição	1,46	1,46	1,46	1,46	m³/h
Capacidade unitária adoptada dos painéis de diluição			1,5		m³/h
N.º de polypacks			1		un
Capacidade de doseamento necessária do polypack	810,0	810,0	810,0	810,0	l/h
Capacidade de doseamento adoptada do polypack			810		l/h
Capacidade unitária adoptada dos polypacks			810		l

5.2 Elevação de lamas espessadas

Critérios de dimensionamento

Tipo	bomba de parafuso com variação automática de velocidade				
N.º de bombas activas	2	2	2	2	un
N.º de bombas de reserva instaladas	1	1	1	1	un
N.º de dias de funcionamento da desidratação	5	5	5	5	d/sem
N.º de horas de funcionamento da desidratação	6,7	6,7	6,9	7,0	h/d

Dimensões Adoptadas

Capacidade necessária - 5 d/sem	450,2	452,6	468,5	471,0	m³/d
Capacidade unitária necessária	33,8	33,8	33,8	33,8	m³/h
Caudal adoptado			30-40		m³/h
Pressão de descarga			2		bar

Medição de caudal das lamas espessadas

Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros	2	2	2	2	un
Caudal máximo			40,0		m³/h
Caudal mínimo			30,0		m³/h

5.3 Desidratação das lamas

Critérios de dimensionamento

Número de linhas	2 em paralelo				
Tempo de funcionamento semanal	5	5	5	5	d/sem
Tempo máximo de funcionamento diário	7	7	7	7	h/d
Sicidade mínima das lamas desidratadas			200		kg/m³
Taxa mínima de captura de sólidos			95%		%
N.º de centrífugas em serviço	2	2	2	2	un
N.º de centrífugas de reserva	0	0	0	0	un

Características dimensionais

Carga mássica de lamas espessadas - 5 d/semana	9004,5	9051,8	9370,3	9420,0	kg/d
Caudal de lamas espessadas - 5 d/semana	450,2	452,6	468,5	471,0	m³/d
Concentração das lamas espessadas	20	20	20	20	kg/m³
Caudal horário de lamas espessadas	64,3	64,7	66,9	67,3	m³/h
Caudal mássico horário de lamas espessadas	1286,4	1293,1	1338,6	1345,7	kg/h
Capacidade unitária necessária das centrífugas	32,2	32,3	33,5	33,6	m³/h
Capacidade unitária necessária das centrífugas	643,2	646,6	669,3	672,9	kg/h
Capacidade mássica unitária adoptada			675		kg/h
Capacidade volúmica unitária adoptada			33,8		m³/h
N.º. de horas reais de funcionamento por dia	6,7	6,7	6,9	7,0	h/d
Caudal mássico de lamas desidratadas - 5 d/semana	8554	8599	8902	8949	kg/d
Caudal diário de lamas desidratadas - 5 d/semana	42,8	43,0	44,5	44,7	m³/d
Caudal horário de lamas desidratadas	6,4	6,4	6,4	6,4	m³/h
Caudal mássico de escorrências em termos de MLSS	450	453	469	471	kg/d
Caudal diário de escorrências em termos de MLSS	407,5	409,6	424,0	426,3	m³/d
Caudal horário de escorrências	61,1	61,1	61,1	61,1	m³/h

5.4 Polielectrólito para a desidratação

Critérios de dimensionamento

Consumo máximo de polielectrólito	15	15	15	15	kg/ton MS
Consumo médio de polímero	8	8	8	8	kg/ton MS
Concentração de preparação de polímero		4 a 5			g/l
Tempo mínimo de maturação do polímero		30			min
Unidade de preparação		automática			
Tipo de polímero		em pó			
Preparação do polímero		água potável			
Bombas de polímero		parafuso excêntrico com variação de velocidade			
Diluição		água de serviço painel de diluição			

Características dimensionais

Dosagem máxima diária de polímero	135,1	135,8	140,6	141,3	kg/d
Dosagem média diária de polímero	72,0	72,4	75,0	71,6	kg/d
Concentração de polímero concentrado		4			kg/m ³
Caudal máximo diário de polímero concentrado	33,8	33,9	35,1	35,3	m ³ /d
Caudal máximo horário de polímero concentrado	5062,5	5062,5	5062,5	5062,5	l/h
Caudal médio diário de polímero concentrado	18,0	18,1	18,7	17,9	m ³ /d
Caudal médio horário de polímero concentrado	2700,0	2700,0	2700,0	2565,0	l/h

Condições de funcionamento

Nº de bombas em serviço	2	2	2	2	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade máxima unitária necessária	2531	2531	2531	2531	l/h
Capacidade média unitária necessária	1350	1350	1350	1283	l/h
Capacidade unitária adoptada		1100-2850			l/h
Pressão de descarga		2			bar
Concentração de polímero diluído		1			g/l
Caudal diário total de polímero diluído	135,1	135,8	140,6	141,3	m ³ /d
	20250	20250	20250	20250	l/h
Caudal total de água de diluição	17550	17550	17550	17685	l/h
N.º de painéis de diluição	2	2	2	2	un
Capacidade unitária necessária dos painéis de diluição	8,78	8,78	8,78	8,84	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada dos painéis de diluição		10			m ³ /h
N.º de polypacks		1			un
Capacidade de doseamento necessária do polypack	5212,5	5212,5	5212,5	5212,5	l/h
Capacidade de doseamento adoptada do polypack		5250			l/h
Capacidade unitária adoptada dos polypacks		5250			l

Medição de caudal de polielectrólito

Tipo		electromagnético			
N.º de caudalímetros	2	2	2	2	un
Caudal máximo		2850,0			m ³ /h
Caudal mínimo		1100,0			m ³ /h

5.5 Higienização das lamas desidratadas com cal viva - só reserva de espaço

Critérios de dimensionamento

Produção de lamas desidratadas - - 5 d/semana	42,8	43,0	44,5	44,7	m ³ /d
Produção de lamas desidratadas - - 5 d/semana	8554,2	8599,2	8901,8	8949,0	kg/d
Concentração das lamas desidratadas	200	200	200	200	kg/m ³
Dosagem considerada para cálculo da capacidade de doseamento		500			kgCaO/ton MS
Dosagem considerada para cálculo da capacidade de armazenamento		300			kgCaO/ton MS
Capacidade mínima de armazenamento		10,7			dias

Dimensões Adoptadas

CaO+H ₂ O--->Ca(OH) ₂					
Pureza da cal		96%			%
M(CaO)		56			g/mol
M(H ₂ O)		18			g/mol
M(Ca(OH) ₂)		74			g/mol
Consumo de cal	4277	4300	4451	4474	kg/d
Consumo de cal comercial	4455	4479	4636	4661	kg/d
Quantidade de inertes na cal comercial	178	179	185	186	kg/d
N.º de mol de óxido de cálcio	76377	76778	79480	79901	mol/d
N.º de mol de água	76377	76778	79480	79901	mol/d
N.º de mol de hidróxido de cálcio	76377	76778	79480	79901	mol/d

Quantidade de água evaporada	1375	1382	1431	1438	kg/d
Quantidade de hidróxidos formados	5652	5682	5882	5913	kg/d
Quantidade de lama desidratada	42771	42996	44509	44745	kg lama/d
Quantidade de água na lama desidratada	34217	34397	35607	35796	kg/d
Quantidade de água na lama higienizada	32842	33015	34177	34358	kg/d
Quantidade de lama higienizada	14384	14460	14969	15048	kg/d
	47227	47475	49145	49406	kg lama/d
Concentração das lamas higienizadas	305	305	305	305	kg/m ³
Caudal de lamas higienizadas	47,2	47,5	49,1	49,4	m ³ /d
N.º de doseadores	2	2	2	2	un
Capacidade necessária do doseador	334	334	334	334	kg/h
Capacidade adoptada do doseador			335		kg/h
Densidade da cal			800		kg/m ³
Caudal de cal	5,57	5,60	5,80	5,83	m ³ /d
N.º de silos de cal			1		un
Capacidade unitária necessária dos silos de cal	35,8	36,0	37,3	37,5	m ³
Capacidade unitária adoptada dos silos de cal			40		m ³
Autonomia real de armazenamento	12,5	12,4	12,0	11,9	d
Autonomia real de armazenamento (7 d/sem)	17,5	17,4	16,8	16,7	d

5.6 Transporte e Armazenamento de lamas desidratadas em silos

Crítérios de dimensionamento

Autonomia mínima de armazenamento do silo de lamas 4 dias

Tipo de bombas de elevação de lamas desidratadas

bombas parafuso excêntrico com tremonha, com variador de frequência e com possibilidade de instalação futura de tremonha misturadora com *bridge-breaker*

Velocidade de rotação máxima das bombas			100		rpm
Produção de lamas desidratadas - 5 d/sem	43	43	45	45	m ³ /d
Produção de lamas desidratadas - 5 d/sem	8554	8599	8902	8949	kg/d
Produção de lamas desidratadas - 7 d/sem	31	31	32	32	m ³ /d
Produção de lamas desidratadas - 7 d/sem	6110	6142	6358	6392	kg/d

Dimensões Adoptadas

N.º de bombas em serviço	2	2	2	2	un
N.º de bombas em reserva em armazém	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária para bombas de lamas desidratadas - 5 d/semana	3,21	3,21	3,21	3,21	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das bombas de lamas desidratadas		2,5-3,5			m ³ /h
Pressão de descarga		6			bar
N.º de bombas para doseamento de solução de polielectrólito	1	1	1	1	un
Caudal unitário adoptado		150			l/h
Pressão de descarga		7			bar
Nº de silos de lamas desidratadas	2	2	2	2	un
Material dos silos		Material compósito			
Volume necessário de armazenamento	61,1	61,4	63,6	63,9	m ³
Volume de armazenamento adoptado		65			m ³
Autonomia real com lamas higienizadas (7d/sem)	4,3	4,2	4,1	4,1	d

Pavilhão para armazenamento das lamas desidratadas - só reserva de espaço

Crítérios de dimensionamento

Tempo de armazenamento			12		sem
Altura máxima de lamas			2,0		m
Área necessária	1283,1	1289,9	1335,3	1342,3	m ²
Comprimento unitário adoptado			20,0		m
Largura unitária necessária	64,2	64,5	66,8	67,1	m
Largura unitária adoptada			67,2		m

6. Escorrências

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
6.1 Escorrências					
Caudais afluentes a esta rede:					
Lavagem dos tamisadores e compactação dos gradados					
Caudal médio diário	14	14	14	14	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /h
Caudal em ponta horário	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /h
Lavagem do classificador de areias					
Caudal médio diário	6,9	6,9	7,1	7,1	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	1,0	1,0	1,0	1,0	m ³ /h
Caudal em ponta horário	1,0	1,0	1,0	1,0	m ³ /h
Consumo de água na lavagem da zona de compactação das fossas					
Caudal médio diário	5,0	5,0	5,0	5,0	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	6,0	6,0	6,0	6,0	m ³ /h
Caudal em ponta horário	0,5	0,5	0,5	0,5	m ³ /h
Escorrências da compactação dos gradados (compactador)					
Caudal médio diário	11,2	11,2	11,6	11,6	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	3,2	3,2	3,3	3,3	m ³ /h
Caudal em ponta horário	3,2	3,2	3,3	3,3	m ³ /h
Escorrências da classificação de areias (classificador)					
Caudal médio diário	130,2	130,2	135,2	135,2	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	16,3	16,3	16,9	16,9	m ³ /h
Caudal em ponta horário	16,3	16,3	16,9	16,9	m ³ /h
Escorrências da concentração de O&G (concentrador)					
Caudal médio diário	7,0	7,0	7,3	7,3	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	2,8	2,8	2,8	2,8	m ³ /h
Caudal em ponta horário	2,8	2,8	2,8	2,8	m ³ /h
Lavagem dos tamisadores de 1 mm					
Caudal médio diário	21,6	21,6	21,6	21,6	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	10,8	10,8	10,8	10,8	m ³ /h
Caudal em ponta horário	0,9	0,9	0,9	0,9	m ³ /h
Sobrenadantes do espessamento de lamas secundárias					
Caudal médio diário	571,7	574,7	594,9	598,1	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	51,8	51,8	51,8	51,8	m ³ /h
Caudal em ponta horário	51,8	51,8	51,8	51,8	m ³ /h
Lavagem da centrífuga					
Caudal médio diário	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	16,0	16,0	16,0	16,0	m ³ /h
Caudal em ponta horário	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /h
Escorrências da centrífuga					
Caudal médio diário	407,5	409,6	424,0	426,3	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	61,1	61,1	61,1	61,1	m ³ /h
Caudal em ponta horário	61,1	61,1	61,1	61,1	m ³ /h
Águas de lavagens, drenagens, descargas de fundo e trop-plein					
Caudal médio diário	7,5	7,5	7,5	7,5	m ³ /d
Caudal ponta instantâneo	5	5	5	5	m ³ /h
Caudal em ponta horário	2,5	2,5	2,5	2,5	m ³ /h
Caudal médio total das escorrências	1186,6	1191,7	1232,3	1237,7	m ³ /d
Caudal médio total horário das escorrências	49,4	49,7	51,3	51,6	m ³ /h
Caudal total das escorrências em ponta	144,1	144,1	144,8	144,8	m ³ /h
Caudal total das escorrências instantâneo	162,0	162,0	162,7	162,7	m ³ /h
SST					
Caudal mássico de sobrenadantes produzidos nos espessadores gravíticos	714,6	718,4	743,7	747,6	kg/d
Caudal mássico de escorrências produzidas na centrífuga	450,2	452,6	468,5	471,0	kg/d
Caudal mássico de águas de lavagem da centrífuga	0	0	0	0	kg/d
Caudal mássico total (sobrenadantes + escorrências)	1164,9	1171,0	1212,2	1218,6	kg/d
Concentração SST das escorrências	981,7	982,6	983,7	984,6	mg/l

Retornos totais					
SST	1164,9	1171,0	1212,2	1218,6	kg/d
	982	983	984	985	mg/l
CBO5	452,6	455,0	471,0	473,5	kg/d
	381,5	381,8	382,2	382,6	mg/l
N Total	81,7	81,8	84,6	84,8	kg/d
	68,9	68,7	68,7	68,5	mg/l
N kj	70,7	70,7	73,1	73,2	kg/d
	59,5	59,3	59,4	59,1	mg/l
NH4-N	1,0	1,0	1,0	1,0	kg/d
	0,8	0,8	0,8	0,8	mg/l
N org	62,7	62,7	64,9	64,9	kg/d
	52,8	52,6	52,7	52,5	mg/l
NO3-N	11,1	11,1	11,5	11,6	kg/d
	9,3	9,3	9,3	9,3	mg/l
P total	12,3	12,4	12,7	12,8	kg/d
	10,4	10,4	10,3	10,4	mg/l
CQO	911,9	916,7	949,0	954,0	kg/d
	768,6	769,3	770,1	770,8	mg/l

6.2 Estação elevatória de escorrências

Caudal médio diário afluente à EE	1186,6	1191,7	1232,3	1237,7	m ³ /d
Caudal de ponta afluente à EE	144,1	144,1	144,8	144,8	m ³ /h
Caudal instantâneo afluente à EE	162,0	162,0	162,7	162,7	m ³ /h
Nº de estações elevatórias	1	1	1	1	un
Tipo de bombas de elevação	Bombas centrífugas submersíveis				
Nº de bombas em serviço	1	1	1	1	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Características dimensionais					
Capacidade unitária necessária das bombas de elevação	144,1	144,1	144,8	144,8	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada das bombas de elevação			145		m ³ /h
Altura manométrica			8,4		mca
N.º de arranques/hora			10		arranques/h
Volume útil necessário	3,6	3,6	3,6	3,6	m ³
Largura unitária			2,0		m
Comprimento unitário			2,0		m
Altura líquida útil			1,0		m
Volume útil da EE adoptado			4,0		m ³

6.3 Medição de escorrências

Tipo	electromagnético				
N.º de caudalímetros			1		un
Caudal máximo	145,0	145,0	145,0	145,0	m ³ /h

7. Reutilização do efluente tratado no recinto da ETAR

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
7.1 Produção de água de serviço					
Lavagem dos tamisadores e compactação dos gradados (rede drenagem)	14,0	14,0	14,0	14,0	m ³ /d
	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /h
Lavagem da zona de compactação das fossas	5,0	5,0	5,0	5,0	m ³ /d
	6,0	6,0	6,0	6,0	m ³ /h
Lavagem do classificador de areias	6,9	6,9	7,1	7,1	m ³ /d
	1,0	1,0	1,0	1,0	m ³ /h
Lavagem da zona de tamisagem da gradagem de 1 mm	21,6	21,6	21,6	21,6	m ³ /d
	10,8	10,8	10,8	10,8	m ³ /h
Diluição de polímero para espessamento	32,2	32,3	33,5	33,6	m ³ /d
	2,9	2,9	2,9	2,9	m ³ /h
Lavagem da centrífuga	4,0	4,0	4,0	4,0	m ³ /d
	16,0	16,0	16,0	16,0	m ³ /h
Diluição de polímero para desidratação	117,1	117,7	121,8	123,4	m ³ /d
	17,6	17,6	17,6	17,7	m ³ /h
Lavagens, rega ou outros fins			20		m ³ /d
			10		m ³ /h
Caudal total de água de serviço necessário	220,7	221,5	227,0	228,8	m ³ /d
Caudal total de água de serviço instantâneo necessário	52,3	52,3	52,3	52,4	m ³ /h
CF à entrada do sistema de reutilização			300		NMP/100 ml

7.2 Armazenamento e distribuição de água de serviço

Autonomia do reservatório de água a reutilizar (considerando os consumos médios diários) **8** h/d

Bombagem de água desinfetada para o reservatório

Tipo	bombas submersíveis				
Nº de bombas activas	1	1	1	1	un
Nº de bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade adoptada			40		m ³ /h
Altura manométrica			8,4		mca

Reservatório de água a reutilizar

Nº de reservatórios			1		un
Capacidade mínima necessária	73,6	73,8	75,7	76,3	m ³
Capacidade adoptada			80		m ³
Material			PRFV		
Autonomia - para o consumo médio diário de água de serviço expectável	8,7	8,7	8,5	8,4	h

Central de pressurização

Tipo	bombas centrífugas verticais multicelulares com variação de velocidade				
Acessório			balão ar comprimido		
Nº bombas	1	1	1	1	un
Nº bombas de reserva	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária	52,3	52,3	52,3	52,4	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada			55		m ³ /h
Pressão			4 a 6		bar

7.3 Desinfecção da água de serviço

Desinfecção

Tipo	Reactor UV em linha				
N.º de sistemas UV	1	1	1	1	un
Capacidade unitária necessária	55,0	55,0	55,0	55,0	m ³ /h
Capacidade unitária adoptada			55,0		m ³ /h
Transmitância máxima			60%		%
SST à entrada			5		mg/l
CF à entrada			300		NMP/100 ml
CF à saída			100		NMP/100 ml

7.4 Medição do caudal de água de serviço

Tipo	electromagnético				
Caudal máximo			55,0		m ³ /h

8. Tratamento da Fase Gasosa - Desodorização Química e Ventilação

Parâmetro	Ano 2015		Ano 2045		Unidade
	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	Tempo Húmido (TH)	Tempo Seco (TS)	
8.1 Desodorização química					
Critérios de dimensionamento					
Humidade do ar		75			%
Fator de ponta sem sistema combinado forçado de insuflação/aspiração		3			
Fator de ponta com sistema combinado forçado de insuflação/aspiração		1,5			
Renovações mínimas horárias para edifícios		6			
Edifício do tratamento preliminar		c/ ventilação forçada			
DD e tanque de equalização/homogeneização		adicionar Qar injetado			
Níveis operacionais dos tanques					
Calculo p/a níveis mínimos operacionais dos tanques					
Velocidades máximas nas tubagens	125 < DN < 200	5			m/s
	200 < DN < 500	8			m/s
	DN > 500	12			m/s
Diâmetro mínimo		125			mm
Velocidade máxima de passagem nas grelhas de insuflação		4			m/s
química em 2 estágios de torres de lavagem					
Tipo de desodorização		2,1			m/s
Velocidade máxima de passagem nas torres		2,5			m/s
Altura mínima do meio de enchimento		1+1			
Ventiladores		1+1			
Bombas de recirculação		1+1			
Bombas por cada reagente		1+1			
Autonomia de armazenamento de reagentes		2			sem
Condições de Funcionamento					
Caudal de ar a tratar		67807			Nm ³ /h
N.º de sistemas de desodorização		1			un
N.º de scrubbers/sistema de desodorização		2			un
Concentrações médias					
H ₂ S		3,5			mg/Nm ³
CH ₃ SH		0,4			mg/Nm ³
NH ₃		1,2			mg/Nm ³
N.º de ventiladores ativos/sistema de desodorização		1			un
N.º de ventiladores de reserva/sistema de desodorização		1			un
Tipo					
Capacidade unitária dos ventiladores		68350			Nm ³ /h
Pressão		1800			Pa
N.º de bombas de lavagem ativas/sistema de desodorização					
N.º de bombas de lavagem de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		140			m ³ /h
Altura manométrica		25			mca
N.º de bombas de ácido sulfúrico ativas/sistema de desodorização					
N.º de bombas de ácido sulfúrico de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		45			l/h
N.º de reservatórios de ácido sulfúrico/sistema de desodorização		1			un
Volume unitário		1,5			m ³
N.º de bombas de hipoclorito de sódio ativas/sistema de desodorização					
N.º de bombas de hipoclorito de sódio de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		90			l/h
N.º de reservatórios de hipoclorito de sódio/sistema de desodorização		1			un
Volume unitário		10			m ³
N.º de bombas de hidróxido de sódio ativas/sistema de desodorização					
N.º de bombas de hidróxido de sódio de reserva/sistema de desodorização		1			un
Caudal unitário		90			l/h
N.º de reservatórios de hidróxido de sódio/sistema de desodorização		1			un
Volume unitário		3			m ³
8.2 Ventilação forçada					
Critérios de dimensionamento					
Caudal de ar insuflado para sistema combinado		70-80			%
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala da gradagem					
Caudal de ar a insuflar		9533			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da gradagem		15000			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala do desarenamento/ desengorduramento					
Caudal de ar a insuflar		9855			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala do desarenamento/ desengorduramento		11000			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de extração de ar na sala da EE intermédia					
Caudal de ar a extrair		10333			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da EE intermédia		10500			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala da gradagem de 1mm					
Caudal de ar a insuflar		3423			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da gradagem de 1mm		7200			m ³ /h
Pressão		100			Pa
N.º de ventiladores de extração de ar no edifício de produção de ar					
Caudal de ar a extrair		39573			m ³ /h
Capacidade unitária dos ventiladores no edifício de produção de ar		20000			m ³ /h
Pressão		100			Pa

N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala da desidratação	1	un
Caudal de ar a insuflar	2112	m3/h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala da desidratação	2200	m3/h
Pressão	100	Pa
N.º de ventiladores de insuflação de ar na sala de carga de lamas	1	un
Caudal de ar a insuflar	2020	m3/h
Capacidade unitária dos ventiladores da sala de carga de lamas	2100	m3/h
Pressão	100	Pa

ANEXO III – ETAR de Faro-Olhão - Lista de Equipamento da Solução SBR

LISTA DOS EQUIPAMENTOS, ÓRGÃOS E INSTRUMENTAÇÃO PRINCIPAL
Projecto : ETAR de Faro-Olhão
Solução 1 - SBR

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
OBRA DE ENTRADA/GRADAGEM					
OBRA DE ENTRADA					
Medidor de caudal tipo "doppler"		medição do caudal afluente à ETAR			Medição do caudal afluente à ETAR
Defletor de nível do tipo vareta		instalação sobre o descarregador de emergência para deteção de entrada em funcionamento do by-pass geral, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass geral à ETAR
Válvula mural	1200X1200	by-pass geral à ETAR			
GRADAGEM					
Grade grossa de limpeza mecânica	Q=2035 m ³ /h; e=20 mm; Largura do canal = 1,5 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,6 m	proteção de gradagem fina	apo inox 316L, com sonda de nível incluída para controlo do sistema de limpeza; com limitador de binário	1,1	intermittente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade grossa de limpeza mecânica	Q=2035 m ³ /h; e=20 mm; Largura do canal = 1,5 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,6 m	proteção de gradagem fina	apo inox 316L, com sonda de nível incluída para controlo do sistema de limpeza; com limitador de binário	1,1	intermittente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade fina de limpeza mecânica	Q=2035 m ³ /h; e=3 mm; Largura do canal = 1,7 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,60 m	gradagem fina das águas residuais	apo inox 316L, e elementos filtrantes em material sintético (resina acrílica), com sonda de nível incluída para controlo do sistema de limpeza; com limitador de binário	2,2	intermittente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade fina de limpeza mecânica	Q=2035 m ³ /h; e=3 mm; Largura do canal = 1,7 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,60 m	gradagem fina das águas residuais	apo inox 316L, e elementos filtrantes em material sintético (resina acrílica), com sonda de nível incluída para controlo do sistema de limpeza; com limitador de binário	2,2	intermittente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade grossa de limpeza mecânica	Q=4065 m ³ /h; e=20 mm; Largura do canal = 1,9 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,6 m	by-pass à gradagem mecânica	apo inox 316, com sonda de nível incluída para controlo do sistema de limpeza; com limitador de binário	1,5	intermittente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Parafuso transportador/compactador horizontal, do tipo semi-fm, semi-núcleo	Q=0,5 m ³ /h; L = 5,5 m; com rampa de lavagem incluída	associado às grades grossas	apo inox 316 com sem fim em aço especial e placas de desgaste amovíveis de PEAD, incluindo manga condutiva gradada ao contentor	1,5	Encravado com o funcionamento das grades grossas. Arreanca mal arreanca uma grade grossa e pára um determinado período de tempo após a paragem das grades grossas
Parafuso transportador/compactador horizontal, do tipo semi-fm, semi-núcleo	Q=1,0 m ³ /h; L = 7,8 m; com rampa de lavagem incluída	associado às grades finas e de by-pass	apo inox 316 com sem fim em aço especial e placas de desgaste amovíveis de PEAD, incluindo manga condutiva gradada ao contentor	1,5	Encravado com o funcionamento das grades finas ou de by-pass. Arreanca mal arreanca uma grade e pára um determinado período de tempo após a paragem das grades
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível e montante dos canais de gradagem; controlo da abertura/fecho das comportas motorizadas			Monitorização do nível e montante dos canais de gradagem; controlo da abertura/fecho das comportas motorizadas
Esca de nível alto de alarme		deteção de nível alto a montante dos canais de gradagem			Deteção de nível alto a montante dos canais de gradagem
Analisador de salinidade (SDT e condutividade)		instalação de nível alto a montante dos canais de gradagem			Medição de salinidade (SDT e condutividade) do afluente à ETAR
Analisador de pH					Medição do pH do afluente à ETAR
Defletor de gás sulfídrico		instalação de concentração de gás sulfídrico para a zona de gradagem			Medição de concentração de gás sulfídrico para a zona de gradagem
Comporta de canal motorizada	1200X1200	isolamento e montante do canal de gradagem principal mecânica			Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Comporta de canal motorizada	1200X1200	isolamento e montante do canal de gradagem principal mecânica			Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Comporta de canal motorizada	1200X1200	isolamento e jusante do canal de gradagem principal mecânica			Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Comporta de canal motorizada	1200X1200	Isolamento e juante do canal de gradagem principal mecânica	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316, guias RCH1000, porta do tubo bronze, vedação e 3 lidos em EPDM; com fms de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Comporta de canal motorizada	1600X1600	Isolamento e montante do canal de grade de by-pass; servirá também para detecção de entrada em funcionamento do by-pass à gradagem, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316, guias RCH1000, porta do tubo bronze, vedação e 3 lidos em EPDM; com fms de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão. Pode ainda abrir, nos casos de pluviosidade intensa, em que o caudal de ponta afluente se eleva para 4788 m³/h (medido através do medidor de caudal instalado na entrada da ETAR) e fechar quando são atingidas as condições normais de afluência (também aferidas pelo medidor de caudal instalado à entrada da ETAR)
Comporta de canal motorizada	1600X1600	Isolamento e juante do canal de grade de by-pass; servirá também para detecção de entrada em funcionamento do by-pass à gradagem, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316, guias RCH1000, porta do tubo bronze, vedação e 3 lidos em EPDM; com fms de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão. Se abriga pode ainda fechar nos casos de pluviosidade intensa, em que o caudal de ponta afluente se eleva para 4788 m³/h (medido através do medidor de caudal instalado na entrada da ETAR) e voltar a abrir quando são atingidas as condições normais de afluência (também aferidas pelo medidor de caudal instalado à entrada da ETAR)
Válvula mural motorizada	1400X1400	Isolamento de zona e juante da gradagem de by-pass relativamente à zona de entrada em funcionamento do by-pass parcial ao desarenador/desengordurador, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316, guias RCH1000, porta do tubo bronze, vedação e 3 lidos em EPDM; com fms de curso e limitador de binário		Abre nos casos de pluviosidade intensa, em que o caudal de ponta afluente se eleva para 4788 m³/h (medido através do medidor de caudal instalado na entrada da ETAR) e fecha quando são atingidas as condições normais de afluência (também aferidas pelo medidor de caudal instalado à entrada da ETAR)
DESARENADORES-DESINGORDURADOR					
DESARENADOR-DESINGORDURADOR					
Ponto raspaçora	C=19,5 m; L=4,5 m; Hlg=3,9 m	Equipado com raspaçora de superfície para escumas e de bomba air-lift para extração de areias	Brilho		Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	construção de acordo com a geometria do órgão; aço inox AISI 316; com QE próprio e limitador de binário	0,37	
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Bomba air-lift para extração de areias	Q=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (a meia altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
DESARENADOR-DESINGORDURADOR					
Ponto raspaçora	C=19,5 m; L=4,5 m; Hlg=3,9 m	Equipado com raspaçora de superfície para escumas e de bomba air-lift para extração de areias	Brilho		Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	construção de acordo com a geometria do órgão; aço inox AISI 316; com QE próprio e limitador de binário	0,37	
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Arejador submersível (tipo aeroflot)	P=1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	Incluído todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Bomba submersível (tipo aeroflot)	Q=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (a meia altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	reserva em armazém	1,5	Intermitente por temporização modificável
Bomba submersível (tipo aeroflot)	Q=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (a meia altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	reserva em armazém	1,1	Intermitente por temporização modificável
Bomba air-lift para extração de areias	Q=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (a meia altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	reserva em armazém	1,1	Intermitente por temporização modificável
Classeificador/fluviador de areias	Q=30 m³/h	separação das areias recolhidas	reserva em armazém	0,37	Entravado com o funcionamento das bombas de areias. Avança mal avança uma bomba e pára um determinado período de tempo após a paragem das bombas
Descarregador metálico ajustável	L=4,65 m				
Descarregador metálico ajustável	L=4,65 m				
Piso de bombagem de gorduras	C=1,5 m; L=3,05 m; Hlg=1,2 m				
Agitador submersível	P=1,5 kW				Funcionamento contínuo. Proteção de nível mínimo

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Bomba de gorduras do tipo pneumática	Q=3 m³/h; Pressão=2 bar	elevação de gorduras para concentrador de gorduras	reserva em armazém		Intermitente em função dos níveis detectados no poço de libertagem de gorduras. Protecção de nível mínimo
Bomba de gorduras do tipo pneumática	Q=3 m³/h; Pressão=2 bar	elevação de gorduras para concentrador de gorduras			
Concentrador de gorduras	Q=5 m³/h	concentração de gorduras		0,25	Encravado com o funcionamento da bomba de O&G. Arranca mal arranca a bomba e para um determinado período de tempo após a paragem da bomba
Medidor de nível hidrostático		monitorização do nível no poço de O&G			Medição do nível no poço de bombeagem de gorduras
Detector de nível do tipo varela	instalação em tubagem DN1200	instalação na tubagem do by-pass ao desarenador/desengordurador para detecção da entrada em funcionamento do by-pass, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento			Protecção/Alarmas/Funcionamento da bomba de O&G e do desengordurador
Detector de nível do tipo varela	instalação em tubagem DN1200	instalação na tubagem do by-pass geral a jusante do tratamento preliminar para detecção da entrada em funcionamento do by-pass, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass ao tratamento preliminar
Detector de gás sulfídrico		medição de concentração de gás sulfídrico para a zona do desarenador/desengordurador	inclui Sensor + Módulo de alarmas		Medição de concentração de gás sulfídrico para a zona do desarenador/desengordurador
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do desarenador/desengordurador	com marco aço inox AISI 316, tubulário aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação e 3 lúidos em EPDM, com fns de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do desarenador/desengordurador			
Electroválvula	DN25	lavagem de célula de recolha de gorduras			
Electroválvula	DN25	lavagem de célula de recolha de gorduras			
Válvula de cunha	DN50	aprimoração da bomba de O&G			
Válvula de cunha	DN50	comprimador da bomba de O&G			
Piscagem para lavagem incluindo válvula de secionamento		linha de lavagem do circuito de O&G			
Válvula mural	1200x1200	by-pass ao desarenador/desengordurador			
RECEÇÃO E TRÁNSFERA DE LAMAS DAS FOSAS SÉPTICAS					
RECEÇÃO E TRÁNSFERA DE LAMAS DAS FOSAS SÉPTICAS					
Estação completa de recepção de lamas das fossas sépticas com limitação e compactação de grudeiros, desarenamento e classificação de areias integrados	Q = 120 m³/h; ø = 6 mm	recepção, gradagem mecânica fina e desarenamento das lamas das fossas sépticas		1,84	Funcionamento contínuo durante os períodos de descarga dos limpa-fossetas
Medidor de caudal electromagnético	DN100	monitorização de caudal de fossas sépticas rececionado na ETAR			Medição do caudal de fossas sépticas rececionado na ETAR
Válvula de cunha	DN 100, com raccord de ligação rápida	isolamento da estação compacta			
Piscagem para lavagem incluindo válvula de secionamento	DN25	linha de lavagem a montante de estação compacta			
Piscagem para lavagem incluindo válvula de secionamento	DN25	linha de lavagem a jusante de estação compacta			
MOVIMENTAÇÃO, EQUALIZAÇÃO E ELEVATION INTERMÉDIA					
MOVIMENTAÇÃO, EQUALIZAÇÃO E ELEVATION INTERMÉDIA					
Tanque de homogenização/equalização	V _l =160250 m³; 2 células cada uma área de 25 m x 30 m e 5,5 m de altura líquida				
Agitador submersível (tipo "flogat" ou hidrojéctor)	SOTR= 26 kgO2/h para cada célula	mistura/arejamento da célula 1		9,0	Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Agitador submersível (tipo "flogat" ou hidrojéctor)	SOTR= 26 kgO2/h para cada célula	mistura/arejamento da célula 1		9,0	Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Agitador submersível (tipo "flogat" ou hidrojéctor)	SOTR= 26 kgO2/h para cada célula	mistura/arejamento da célula 2		9,0	Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Agitador submersível (tipo "flogat" ou hidrojéctor)	SOTR= 26 kgO2/h para cada célula	mistura/arejamento da célula 2		9,0	Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Agitador submersível	P= 7,5 kW	agitação da célula 1		7,5	
Agitador submersível	P= 7,5 kW	agitação da célula 1		7,5	
Agitador submersível	P= 7,5 kW	agitação da célula 2		7,5	
Agitador submersível	P= 7,5 kW	agitação da célula 2		7,5	

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível na célula 1			Medição do nível na célula 1 do tanque de homogeneização/igualização
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível na célula 2			Medição do nível na célula 2 do tanque de homogeneização/igualização
Bola de nível alto de alarme		deteção de nível alto na célula 1			Deteção de nível alto na célula 1
Bola de nível alto de alarme		deteção de nível alto na célula 2			Deteção de nível alto na célula 2
Bola de nível baixo de alarme		deteção de nível baixo na célula 1			Deteção de nível baixo na célula 1
Bola de nível baixo de alarme		deteção de nível baixo na célula 2			Deteção de nível baixo na célula 2
Detector de nível do tipo vereta		instalação na tubagem do bypass ao tanque de homogeneização/igualização para deteção de entrada em funcionamento do bypass, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do bypass ao tanque de homogeneização/igualização
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento da entrada da célula 1 do tanque de homogeneização/igualização	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento da entrada da célula 2 do tanque de homogeneização/igualização	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	500x500	isolamento de saída da célula 1 do tanque de homogeneização/igualização	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	500x500	isolamento de saída da célula 2 do tanque de homogeneização/igualização	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do circuito de bypass de ETAR, a montante do tanque de homogeneização/igualização	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do circuito de bypass do tanque de homogeneização/igualização	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Altura de elevação de 10,5 m; Turco de elevação com 2 m de altura e 1,5 m de comprimento do braço + base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojétores e agitadores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Vel. de bombeamento	Vel. de bombeamento	Vel. de bombeamento	Vel. de bombeamento	Vel. de bombeamento	Vel. de bombeamento

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Grupo electrobomba submersível de instalação em poço seco	Q=620 m ³ /h; HMT=11,65-17,15 m Q=435 m ³ /h; HMT=9,25-14,75 m	elevação intermédia das águas residuais equalizadas	com variação de velocidade	45,0	Contínuo, com caudal definido em função dos níveis detectados nas células do tanque de homogeneização/qualificação e na medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas.
Grupo electrobomba submersível de instalação em poço seco	Q=620 m ³ /h; HMT=11,65-17,15 m Q=435 m ³ /h; HMT=9,25-14,75 m	elevação intermédia das águas residuais equalizadas	com variação de velocidade	45,0	Contínuo, com caudal definido em função dos níveis detectados nas células do tanque de homogeneização/qualificação e na medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas.
Grupo electrobomba submersível de instalação em poço seco	Q=620 m ³ /h; HMT=11,65-17,15 m Q=435 m ³ /h; HMT=9,25-14,75 m	elevação intermédia das águas residuais equalizadas	reservar, com variação de velocidade	45,0	Contínuo, com caudal definido em função dos níveis detectados nas células do tanque de homogeneização/qualificação e na medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas.
Ventilador e extractor de cobertura	Q=10500 m ³ /h; P=100 Pa	ventilação da sala de EE intermédia		0,25	Funcionamento intermitente ou sempre que se abra a porta de acesso à sala
Ventilador extractor de cobertura	Q=10500 m ³ /h; P=100 Pa	ventilação da sala de EE intermédia		0,25	Funcionamento intermitente ou sempre que se abra a porta de acesso à sala
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível no poço de bombagem			Medição do nível no poço de bombagem. Protecção/Alarmas dos grupos electrobomba
Bola de nível alto de alarme		deteção de nível LAHH no poço de bombagem			Deteção de nível LAHH no poço de bombagem
Bola de nível baixo de alarme		deteção de nível LALL no poço de bombagem			Deteção de nível LALL no poço de bombagem
Analizador de salinidade (SDT e condutividade)		medição do caudal alimentado ao tratamento biológico			Controlo da salinidade após equalização
Medidor de caudal eletromagnético		controlo do ponto de funcionamento do grupo electrobomba submersível			Medição do caudal alimentado ao tratamento biológico
Manómetro amovível	gamma de medição: 0 - 2bar				Controlo do ponto de funcionamento do grupo electrobomba submersível
Válvula de cunha	DNS00	aspiração do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DNS00	aspiração do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DNS00	aspiração do grupo electrobomba			
Válvula de retenção de bola	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de retenção de bola	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de retenção de bola	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de 3 vias	DN25	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de 3 vias	DN25	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de 3 vias	DN25	compressão do grupo electrobomba			
Junta de desmontagem	DN400				
Equipamento de elevação	1000 kg; Altura de elevação de 9,5 m; Viga com 5,2 m de comprimento, apoiada em 3 U invertidas com largura de 2,5 m e altura de 2,2 m	associada ao medidor de caudal eletromagnético			
TRATAMENTO BIOLÓGICO E PRODUÇÃO DE AIR					
REACTORES BIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE AIR					
Reator Biológico tipo SBR 1	V _{máx} unit.=5040 m ³ ; L=30,0 m; F=21 m; h _{liq máx} =8 m P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas ativadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l		7	Funcionamento contínuo durante as sequências anóxicas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas ativadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l		7	Funcionamento contínuo durante as sequências anóxicas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	(1) difusores de disco, (2) 1 célula, (3) cobrindo 100% da área do reator biológico, (4) SOTR= 472 kgO2/h	descarga do efluente biológico			
Sistema de arejamento	Q _{máx} =12 m ³ /h	descarga de escumas para circuito de escorrências		1,1	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento
Toma flutuante				0,75	Funcionamento On/Off. Accionamento manual
Sistema flutuante de recolha de escumas					
Reator Biológico tipo SBR 2	V _{máx} unit.=5040 m ³ ; L=30,0 m; F=21 m; h _{liq máx} =8 m P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas ativadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l		7	Funcionamento contínuo durante as sequências anóxicas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas ativadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l		7	Funcionamento contínuo durante as sequências anóxicas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	(1) difusores de disco, (2) 1 célula, (3) cobrindo 100% da área do reator biológico, (4) SOTR= 472 kgO2/h	descarga do efluente biológico			
Sistema de arejamento	Q _{máx} =12 m ³ /h	descarga de escumas para circuito de escorrências		1,1	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento
Toma flutuante				0,75	Funcionamento On/Off. Accionamento manual
Sistema flutuante de recolha de escumas					
Reator Biológico tipo SBR 3	V _{máx} unit.=5040 m ³ ; L=30,0 m; F=21 m; h _{liq máx} =8 m P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas ativadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l		7	Funcionamento contínuo durante as sequências anóxicas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível					

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada [kW]	Automatismos
Agitador submersível Sistema de arejamento	P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s (1) difusores de disco, (2) 1 célula, (3) cobrindo 100% da área do reator biológico, (4) SOTR=472 kgO2/h	Homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l arejamento	Inclui sistema de elevação em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Torne flutuante Sistema flutuante de recolha de escumas	Qdescarga=1240 m3/h (constante); variação máxima de nível=2,0 m; descarga por gravidade com fecho mecânico; com breco articulado Qmáx=12 m3/h	descarga do efluente biológico descarga de escumas para circuito de escorrências	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Reator Biológico tipo SBR 4 Agitador submersível	Vmáx.unif.=5040 m3; L=30,0 m; I=21 m; hliq máx=8 m P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l	Beirão Inclui sistema de elevação (base) em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l	Inclui sistema de elevação em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Saivirni de arejamento	(1) difusores de disco, (2) 1 célula, (3) cobrindo 100% da área do reator biológico, (4) SOTR= 472 kgO2/h	arejamento	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Torne flutuante Sistema flutuante de recolha de escumas	Qdescarga=1240 m3/h (constante); variação máxima de nível=2,0 m; descarga por gravidade com fecho mecânico; com breco articulado Qmáx=12 m3/h	descarga do efluente biológico descarga de escumas para circuito de escorrências	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Reator Biológico tipo SBR 8 Agitador submersível	Vmáx.unif.=5040 m3; L=30,0 m; I=21 m; hliq máx=8 m P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l	Beirão Inclui sistema de elevação (base) em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l	Inclui sistema de elevação em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Sistema de arejamento	(1) difusores de disco, (2) 1 célula, (3) cobrindo 100% da área do reator biológico, (4) SOTR= 472 kgO2/h	arejamento	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Torne flutuante Sistema flutuante de recolha de escumas	Qdescarga=1240 m3/h (constante); variação máxima de nível=2,0 m; descarga por gravidade com fecho mecânico; com breco articulado Qmáx=12 m3/h	descarga do efluente biológico descarga de escumas para circuito de escorrências	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Reator Biológico tipo SBR 8 Agitador submersível	Vmáx.unif.=5040 m3; L=30,0 m; I=21 m; hliq máx=8 m P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l	Beirão Inclui sistema de elevação (base) em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Agitador submersível	P= 7 kW; velocidade média e garantida= 0,3 m/s	homogeneização de lamas alveadas com uma concentração entre 2 e 5 g/l	Inclui sistema de elevação em aço galvanizado e correntes e guias em AISI316	7	Funcionamento contínuo durante as sequências automáticas dos ciclos de tratamento
Sistema de arejamento	(1) difusores de disco, (2) 1 célula, (3) cobrindo 100% da área do reator biológico, (4) SOTR= 472 kgO2/h	arejamento	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Torne flutuante Sistema flutuante de recolha de escumas	Qdescarga=1240 m3/h (constante); variação máxima de nível=2,0 m; descarga por gravidade com fecho mecânico; com breco articulado Qmáx=12 m3/h	descarga do efluente biológico descarga de escumas para circuito de escorrências	em aço inox AISI316; a perda de carga introduzida deverá ser confirmada em função do equipamento a adoptar Com sistema de bombagem incluído	1,1 0,75	Funcionamento contínuo durante as sequências de descarga dos ciclos de tratamento Funcionamento On/Off: Accionamento manual
Sobrepresor de êmbolos relativos	Q=1905,5-3811 Nm3/h; P=900 mbar; nível de ruído=80 dB(A)	forneçimento de ar aos reatores biológicos	com variação de velocidade e cénopia de insonorização	160	Funcionamento contínuo, durante as sequências de arejamento, com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobrepresor de êmbolos relativos	Q=1905,5-3811 Nm3/h; P=900 mbar; nível de ruído=80 dB(A)	forneçimento de ar aos reatores biológicos	com variação de velocidade e cénopia de insonorização	160	Funcionamento contínuo, durante as sequências de arejamento, com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobrepresor de êmbolos relativos	Q=1905,5-3811 Nm3/h; P=900 mbar; nível de ruído=80 dB(A)	forneçimento de ar aos reatores biológicos	com variação de velocidade e cénopia de insonorização	160	Funcionamento contínuo, durante as sequências de arejamento, com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobrepresor de êmbolos relativos	Q=1905,5-3811 Nm3/h; P=900 mbar; nível de ruído=80 dB(A)	forneçimento de ar aos reatores biológicos	com variação de velocidade e cénopia de insonorização	160	Funcionamento contínuo, durante as sequências de arejamento, com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Ventilador extractor de cobertura	Q=11500 m3/h; P=100 Pa	ventilação sala dos compressores	reserva; com variação de velocidade e cénopia de insonorização	3	Funcionamento intermitente. Em função da temperatura indicada pela sonda de temperatura
Ventilador extractor de cobertura	Q=11500 m3/h; P=100 Pa	ventilação sala dos compressores	montado em reservatório; com cénopia de insonorização	3	Funcionamento intermitente. Em função da temperatura indicada pela sonda de temperatura
Compressor ar de serviço	Q=15 l/s a 10 bar	forneçimento de ar de serviço para manobra de válvulas	reserva; montado em reservatório com cénopia de insonorização	5,5	Funcionamento contínuo. Para controlo das válvulas pneumáticas
Compressor ar de serviço	Q=15 l/s a 10 bar	forneçimento de ar de serviço para manobra de válvulas	reserva; montado em reservatório com cénopia de insonorização	5,5	Funcionamento contínuo. Para controlo das válvulas pneumáticas. Alternância dos compressores
Sugador de ar de serviço	Q=90,8 m3/h; H=8,15 mca	injecção de ácido fórmico e 80-90%	em armazém; tipo portátil com interruptor de nível	0,28	Entregando com o funcionamento dos compressores de ar de serviço
Bomba centrífuga submersível portátil Kit de limpeza de difusores				3,7	
Medidor de oxigénio dissolvido	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia medição OD Luminiscente	medição de oxigénio dissolvido no SBR	controlo do arejamento		Controlo do sistema de arejamento

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Medidor de oxigénio dissolvido Luminescente	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia medição OD	medição do oxigénio dissolvido no SBR	controlo do arejamento		controlo do sistema de arejamento
Medidor de oxigénio dissolvido Luminescente	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia medição OD	medição do oxigénio dissolvido no SBR	controlo do arejamento		controlo do sistema de arejamento
Medidor de oxigénio dissolvido Luminescente	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia medição OD	medição do oxigénio dissolvido no SBR	controlo do arejamento		controlo do sistema de arejamento
Medidor de oxigénio dissolvido Luminescente	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia medição OD	medição do oxigénio dissolvido no SBR	controlo do arejamento		controlo do sistema de arejamento
Medidor de potencial redox	Medidor de potencial redox	medição do potencial redox no SBR	controlo do arejamento		Medição do potencial redox no SBR
Medidor de potencial redox	Medidor de potencial redox	medição do potencial redox no SBR	controlo do arejamento		Medição do potencial redox no SBR
Medidor de potencial redox	Medidor de potencial redox	medição do potencial redox no SBR	controlo do arejamento		Medição do potencial redox no SBR
Medidor de potencial redox	Medidor de potencial redox	medição do potencial redox no SBR	controlo do arejamento		Medição do potencial redox no SBR
Medidor de concentração de sólidos	Medidor de concentração de sólidos	medição da concentração de sólidos no SBR	Medição da concentração de sólidos no SBR		Medição da concentração de sólidos no SBR
Medidor de concentração de sólidos	Medidor de concentração de sólidos	medição da concentração de sólidos no SBR	Medição da concentração de sólidos no SBR		Medição da concentração de sólidos no SBR
Medidor de concentração de sólidos	Medidor de concentração de sólidos	medição da concentração de sólidos no SBR	Medição da concentração de sólidos no SBR		Medição da concentração de sólidos no SBR
Medidor de nível tipo hidrostático	gamma de medição: 0-10 m	medição do nível dentro do SBR	controlo das válvulas de admissão e descarga		Monitorização do nível dentro do SBR. Controlo das válvulas de admissão e de descarga
Medidor de nível tipo hidrostático	gamma de medição: 0-10 m	medição do nível dentro do SBR	controlo das válvulas de admissão e descarga		Monitorização do nível dentro do SBR. Controlo das válvulas de admissão e de descarga
Medidor de nível tipo hidrostático	gamma de medição: 0-10 m	medição do nível dentro do SBR	controlo das válvulas de admissão e descarga		Monitorização do nível dentro do SBR. Controlo das válvulas de admissão e de descarga
Medidor de nível tipo hidrostático	gamma de medição: 0-10 m	medição do nível dentro do SBR	controlo das válvulas de admissão e descarga		Monitorização do nível dentro do SBR. Controlo das válvulas de admissão e de descarga
Medidor de nível tipo hidrostático	gamma de medição: 0-10 m	medição do nível dentro do SBR	controlo das válvulas de admissão e descarga		Monitorização do nível dentro do SBR. Controlo das válvulas de admissão e de descarga
Medidor de nível tipo hidrostático	gamma de medição: 0-10 m	medição do nível dentro do SBR	controlo das válvulas de admissão e descarga		Monitorização do nível dentro do SBR. Controlo das válvulas de admissão e de descarga
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico misto; instalação em tubagem DN300	monitorização do caudal de ar fornecido aos SBR	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos SBR		Monitorização do caudal de ar fornecido aos SBR
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico misto; instalação em tubagem DN300	monitorização do caudal de ar fornecido aos SBR	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos SBR		Monitorização do caudal de ar fornecido aos SBR
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico misto; instalação em tubagem DN300	monitorização do caudal de ar fornecido aos SBR	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos SBR		Monitorização do caudal de ar fornecido aos SBR
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN300	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR	Medição da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR		Medição da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN300	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR	Medição da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR		Medição da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN300	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR	Medição da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR		Medição da pressão no coletor de compressão de ar para os SBR
Sonda de temperatura	Medidor de temperatura	controlo de ventilação de sala dos compressores	Medição da temperatura		Medição da temperatura
Medidor de caudal eletromagnético	DN600	medição do caudal descarregado pelos SBRs	Medição do caudal descarregado pelos SBRs		Medição do caudal descarregado pelos SBRs
Analisador de turvação	DN600	medição da turvação na saída do efluente decantado	Medição da turvação na saída do efluente decantado		Medição da turvação na saída do efluente decantado
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de cunha motorizada	DN500; automática	alimentação do SBR	alimentação do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de alimentação e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de borboleta de acionamento automático	DN600; moduladora; com posicionador; de acionamento pneumático	descarga de efluente a caudal constante do SBR	descarga de efluente a caudal constante do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização de fase de descarga e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de borboleta de acionamento automático	DN600; moduladora; com posicionador; de acionamento pneumático	descarga de efluente a caudal constante do SBR	descarga de efluente a caudal constante do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização de fase de descarga e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de borboleta de acionamento automático	DN600; moduladora; com posicionador; de acionamento pneumático	descarga de efluente a caudal constante do SBR	descarga de efluente a caudal constante do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização de fase de descarga e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de borboleta de acionamento automático	DN600; moduladora; com posicionador; de acionamento pneumático	descarga de efluente a caudal constante do SBR	descarga de efluente a caudal constante do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização de fase de descarga e/ou da medição de nível no SBR
Válvula de borboleta de acionamento automático	DN600; moduladora; com posicionador; de acionamento pneumático	descarga de efluente a caudal constante do SBR	descarga de efluente a caudal constante do SBR		Abertura ou fecho em função da temporização de fase de descarga e/ou da medição de nível no SBR

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso			
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso			
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso			
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso			
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso			
Válvula de cunha motorizada	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de extração de lamina em excesso
Válvula de cunha motorizada	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de extração de lamina em excesso
Válvula de cunha motorizada	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de extração de lamina em excesso
Válvula de cunha motorizada	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de extração de lamina em excesso
Válvula de cunha motorizada	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de extração de lamina em excesso
Válvula de cunha motorizada	DN100	compressão do grupo electrobomba de extração de lamina em excesso	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da temporização da fase de extração de lamina em excesso
Equipamento de elevação	500 kg; Base para luco	manutenção dos hidrojétores do lanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamina em excesso e de escorrências			
Equipamento de elevação	500 kg; Base para luco	manutenção dos hidrojétores do lanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamina em excesso e de escorrências			
Equipamento de elevação	500 kg; Base para luco	manutenção dos hidrojétores do lanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamina em excesso e de escorrências			
Equipamento de elevação	500 kg; Base para luco	manutenção dos hidrojétores do lanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamina em excesso e de escorrências			
FILTRACÃO/DESINFECÇÃO/REUTILIZAÇÃO					
FILTRACÃO					
Filtro de areia	V.útil=28,08 m ³ ; 7,8 m x 3,0 m e 1,2 m de altura de camada filtrante		Estado		
Sistema de suporte de areia			Estado		
Mesa filtrante de areia calibrada	42,1 ton de areia calibrada com diâmetro efectivo 0,8-1,35 mm e coeficiente de uniformidade s1,5	para saída de água filtrada e entrada de água e ar de lavagem para o filtro de areia			
Conjunto de raios de filtração	1200 raios de filtração em PVC	para acesso ao fundo falso do filtro			
Entrada de homem	DN 600				
Filtro de areia	V.útil=28,08 m ³ ; 7,8 m x 3,0 m e 1,2 m de altura de camada filtrante		Estado		
Sistema de suporte de areia			Estado		
Mesa filtrante de areia calibrada	42,1 ton de areia calibrada com diâmetro efectivo 0,8-1,35 mm e coeficiente de uniformidade s1,5	para saída de água filtrada e entrada de água e ar de lavagem para o filtro de areia			
Conjunto de raios de filtração	1200 raios de filtração em PVC	para acesso ao fundo falso do filtro			
Entrada de homem	DN 600				
Filtro de areia	V.útil=28,08 m ³ ; 7,8 m x 3,0 m e 1,2 m de altura de camada filtrante		Estado		
Sistema de suporte de areia			Estado		
Mesa filtrante de areia calibrada	42,1 ton de areia calibrada com diâmetro efectivo 0,8-1,35 mm e coeficiente de uniformidade s1,5	para saída de água filtrada e entrada de água e ar de lavagem para o filtro de areia			
Conjunto de raios de filtração	1200 raios de filtração em PVC	para acesso ao fundo falso do filtro			

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Entrada de homem	DN 600	para acesso ao fundo falso do filtro			
Tanque de armazenamento de água para lavagem	V. Util=78,05 m ³ ; 9,4 m x 7,7 m e 2,35 m de altura útil + 16,15 m x 7,45 m e 1,0 m de altura útil Q=235 m ³ /h; HMT=6,37-6,89 m; Q=164 m ³ /h; HMT=5,11-7,57 m	para lavagem dos filtros	Reserva	7,5	Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem dos filtros. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Grupo eletrobomba de eixo horizontal centrífuga monoceclular	Q=235 m ³ /h; HMT=6,37-6,89 m; Q=164 m ³ /h; HMT=5,11-7,57 m	para lavagem dos filtros	variação de velocidade	7,5	Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem dos filtros. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Grupo eletrobomba de eixo horizontal centrífuga monoceclular	Q=235 m ³ /h; HMT=6,37-6,89 m; Q=164 m ³ /h; HMT=5,11-7,57 m	para lavagem dos filtros	reserva / variação de velocidade	7,5	Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem dos filtros. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Sobreprensor de êmbolos relativos	Q= 1290 m ³ /h; P= 410 mbar	para lavagem dos filtros	variação de velocidade	30	Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem dos filtros. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Sobreprensor de êmbolos relativos	Q= 1290 m ³ /h; P= 410 mbar	para lavagem dos filtros	reserva / variação de velocidade	30	Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem dos filtros. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Ventilador extractor	Q=1600 m ³ /h; P=100 Pa	ventilação sala dos compressores		0,25	Funcionamento intermitente e temporizado
Tanque de armazenamento de água de lavagem	V. Util=63,4 m ³ ; 15,65 m x 2,0 m e 2,0 m de altura útil	para elevação da água suje de lavagem dos filtros para o tanque de equalização/homogeneização		1,7	Funcionamento temporizado. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Grupo eletrobomba submersível	Q=32 m ³ /h; HMT=5,6 mca	para elevação da água suje de lavagem dos filtros para o tanque de equalização/homogeneização		1,7	Funcionamento temporizado. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Grupo eletrobomba submersível	Q=32 m ³ /h; HMT=5,6 mca	para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição de nível no filtro e controlo da válvula de saída
Medidor de nível ultrasónico		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição de nível no filtro e controlo da válvula de saída
Medidor de nível ultrasónico		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição de nível no filtro e controlo da válvula de saída
Medidor de nível ultrasónico		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição de nível no filtro e controlo da válvula de saída
Transmissores de pressão		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Transmissores de pressão		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Transmissores de pressão		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Transmissores de pressão		para medição de nível no filtro (e controlo da válvula de saída)			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Presostato	1 bar	para instalação no circuito geral de compressão dos sobreprensos de lavagem dos filtros			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Medidor de caudal electromagnético	DN 250	para medição dos caudais de água de lavagem dos filtros			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Presostato	1 bar	para instalação no circuito geral de compressão das bombas de lavagem dos filtros			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para instalação na aspiração da bomba de lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para instalação na aspiração da bomba de lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para instalação na compressão da bomba de lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para instalação na compressão da bomba de lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para segurança de nível mínimo dos grupos de água para lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para segurança de nível mínimo dos grupos de água para lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Manómetros com válvula de isolamento	0-1 bar	para segurança de nível mínimo dos grupos de água para lavagem			Para medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Medidor de nível ultrasónico		medição do caudal da água suja de lavagem dos filtros enviada para o tanque de equalização/homogeneização			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Bola de nível	DN 80	medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Medidor de nível ultrasónico		medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Bola de nível		medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Medidor de nível ultrasónico		medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Bola de nível		medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Medidor de caudal electromagnético		medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Analisador de turvação		medição de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Detector de nível do tipo varela		instalação de nível no tanque de água para lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Presostato	1 bar	instalação no circuito geral de compressão das bombas de elevação das águas de lavagem dos filtros			Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula mural de accionamento pneumático	400-400	para admissão da água a tratar	com fins de curso		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula mural de accionamento pneumático	400-400	para admissão da água a tratar	com fins de curso		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula mural de accionamento pneumático	400-400	para admissão da água a tratar	com fins de curso		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula mural de accionamento pneumático	400-400	para admissão da água a tratar	com fins de curso		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula de borboleta de accionamento pneumático	DN 300; moduladora	para controlo do caudal de saída de água filtrada	fornecida com actuator pneumático de duplo-eleito e posicionador de comando analógico (entrada e saída)		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula de borboleta de accionamento pneumático	DN 300; moduladora	para controlo do caudal de saída de água filtrada	Com fins de curso		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula de borboleta de accionamento pneumático	DN 300; moduladora	para controlo do caudal de saída de água filtrada	fornecida com actuator pneumático de duplo-eleito e posicionador de comando analógico (entrada e saída)		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo
Válvula de borboleta de accionamento pneumático	DN 300; moduladora	para controlo do caudal de saída de água filtrada	Com fins de curso		Medição da perda de carga no filtro e controlo do sistema de lavagem do mesmo

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Válvula de borboleta de accionamento pneumático	DN300; moduladora	para controlo do caudal de saída de água filtrada	fornece com actuador pneumático de duplo-efeito e posicionador de comando analógico (entrada e saída). Com fins de curso		Controla o nível de água no filtro por controlador PID e com base no sinal do ultrassónico
Válvula de borboleta de accionamento pneumático	DN300; moduladora	para controlo do caudal de saída de água filtrada	fornece com actuador pneumático de duplo-efeito e posicionador de comando analógico (entrada e saída). Com fins de curso		Controla o nível de água no filtro por controlador PID e com base no sinal do ultrassónico
Junta de desmontagem	DN300	instalação junto às válvulas de controlo do caudal de saída de água filtrada			
Junta de desmontagem	DN300	instalação junto às válvulas de controlo do caudal de saída de água filtrada			
Junta de desmontagem	DN300	instalação junto às válvulas de controlo do caudal de saída de água filtrada			
Junta de desmontagem	DN300	instalação junto às válvulas de controlo do caudal de saída de água filtrada			
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN300	para entrada de água de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN300	para entrada de água de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN300	para entrada de água de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN300	para entrada de água de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Junta de desmontagem	DN300	instalação na tubagem de água de lavagem nos filtros			
Junta de desmontagem	DN300	instalação na tubagem de água de lavagem nos filtros			
Junta de desmontagem	DN300	instalação na tubagem de água de lavagem nos filtros			
Junta de desmontagem	DN250	associada ao medidor de caudal eletromagnético			
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN200	para entrada de ar de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN200	para entrada de ar de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN200	para entrada de ar de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de borboleta tipo wafer de accionamento pneumático	DN200	para entrada de ar de lavagem no filtro	com fins de curso		Funcionamento temporizado em função dos ciclos de lavagem do filtro
Válvula de cunha	DN100	para descarga de fundo do filtro			
Válvula de cunha	DN100	para descarga de fundo do filtro			
Válvula de cunha	DN100	para descarga de fundo do filtro			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN250	aspiração do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN250	aspiração do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN250	aspiração do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de desmontagem	DN250	aspiração do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de desmontagem	DN250	aspiração do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de retenção tipo disco bi-partido	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de retenção tipo disco bi-partido	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de retenção tipo disco bi-partido	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de retenção tipo disco bi-partido	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Junta de desmontagem	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Junta de desmontagem	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN200	compressão do grupo electrobomba de água para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN200	compressão dos sobresseres do ar para lavagem dos filtros			
Válvula de borboleta tipo wafer	DN200	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Válvula de retenção de bola	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Válvula de retenção de bola	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Junta de desmontagem	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Junta de desmontagem	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Válvula de cunha	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Válvula de cunha	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros			
Junta de desmontagem	DN80	compressão do grupo electrobomba de aeração de água de lavagem dos filtros associada ao medidor de caudal eletromagnético			
Equipamento de elevação	carreg: 1000 kg; viga de 3,8 m de comprimento; altura de elevação de 5,1 m	manutenção/montagem das bombas			

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Módulos de lâmpadas UV	Qp=620 m³/h; Transmittância= 50%; período de vida útil das lâmpadas > 12.000 h	CFIn=2,0E+06 NMP/100ml; CFout=300 NMP/100ml; SSTIn<20 mg/l	c/ OE próprio; construído em aço inox AISI 316L com vidros em quartzo 214; com sistema de limpeza automática por via mecânica; equipado com sistema de monitorização e sinalizadores de estado das lâmpadas, medição da intensidade de radiação UV, regulação automática da potência das lâmpadas e sistema de regulação de nível à saída; as lâmpadas serão agrupadas por vários módulos amovíveis individualmente reserva em armazém	25,68	Intermittente e automático em função da presença e medição de caudal e tempo de vida das lâmpadas
Módulo adicional de lâmpadas	Qp=620 m³/h; Transmittância= 50%; período de vida útil das lâmpadas > 12.000 h	CFIn=2,0E+06 NMP/100ml; CFout=300 NMP/100ml; SSTIn<20 mg/l	Beirão c/ OE próprio; construído em aço inox AISI 316L com vidros em quartzo 214; com sistema de limpeza automática por via mecânica; equipado com sistema de monitorização e sinalizadores de estado das lâmpadas, medição da intensidade de radiação UV, regulação automática da potência das lâmpadas e sistema de regulação de nível à saída; as lâmpadas serão agrupadas por vários módulos amovíveis individualmente reserva em armazém	25,68	Intermittente e automático em função da presença e medição de caudal e tempo de vida das lâmpadas
Módulo adicional de lâmpadas	DN600	medição do caudal da parcela do efluente decantado enviado para a desinfecção	Beirão		Medição do caudal da parcela do efluente decantado enviado para a desinfecção
Cuba para lavagem	DN 600; possibilidade de medição em superfície livre e secção cheia	medição do caudal tratado à saída de ETAR			Medição da salinidade (SDT e condutividade) e montante dos canais UV
Medidor de caudal eletromagnético	DN600; modulsadora; com posicionador; de acionamento pneumático	instalação no canal de by-pass à etapa UV para deteção de entrada em funcionamento do by-pass, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	formada com actuador pneumático de duplo-efeito e posicionador de comando analógico (entrada e saída); com fins de curso		Medição do caudal tratado à saída de ETAR
Analizador de salinidade (SDT e condutividade)	DN600	controlo do caudal enviado para a desinfecção			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass à etapa UV
Medidor de caudal eletromagnético	DN600	associada ao medidor de caudal de efluente enviado para desinfecção			Regulação do grau de abertura/fecho em função da medição do caudal enviado para desinfecção
Amostrador automático	DN600	instalação e jusante do medidor de caudal de efluente enviado para desinfecção			
Defletor de nível do tipo varela	DN600	associada ao medidor de caudal de efluente tratado			
Válvula de borboleta de acionamento automático	600x600	isolamento do canal de desinfecção	com marco aço inox AISI 316L; tabuleiro aço inox AISI 316L; fuso ascendente em aço inox AISI 316L; guias RCH1000; porta do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM; com fins de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Junta de desmontagem	600x600	isolamento do canal de desinfecção	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316; guias RCH1000; porta do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM		Abertura ou fecho comandado pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	600x600	isolamento do canal de desinfecção	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316; guias RCH1000; porta do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM		
Válvula mural	600x600	isolamento do canal de by-pass à etapa de desinfecção	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316; guias RCH1000; porta do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM		
Válvula mural	600x600	isolamento de descarga de efluente tratado para descarga final	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316; guias RCH1000; porta do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM		
Válvula mural	600x600	isolamento de descarga de efluente tratado para as lagoas	com marco aço inox AISI 316; tabuleiro aço inox AISI 316; fuso ascendente em aço inox AISI 316; guias RCH1000; porta do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM		
Accesório para remoção dos módulos	Q=35 m³/h; HMT= 6,3 m	elevação do módulo			
Grupo electrobomba submersível		para elevação de parcela de efluente tratado a reutilizar		1,7	Funcionamento em função dos níveis detetados no tanque de armazenamento do efluente tratado. Alternância das bombas. Proteção de nível mínimo

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Grupo electrobomba submersível	Q=25 m ³ /h; HMT= 6,3 m	para elevação da parcela de efluente tratado a reutilizar	reserva	1,7	Funcionamento em função dos níveis detetados no tanque de armazenamento de efluente tratado. Atenuância das bombas. Protecção de nível mínimo
Reservatório de armazenamento de efluente tratado	V=65 m ³ ; em PRFV		forma cilíndrica de eixo vertical, com cobertura, e provido com 1 lubragem flangeada situada a 0,1 m do fundo, para ligação da lubragem de aspiração do grupo hidropressor, 1 entrada de homem situada na cobertura do tanque provida de tampa amovível, 1 respiradouro na cobertura do reservatório para prevenir a formação de sobrepensões ou depressões, 1 lubragem para descarga de superfície por nível máximo e 1 escada com protecções tipo quebra-costas e passadiço com guarda-corpos para acesso ao topo do tanque		
Grupo hidropressor	Q=40 m ³ /h; P=6 bar	aspira no tanque de armazenamento de efluente tratado	com OE próprio, equipado com 1+1 bombas centrífugas verticais multicelulares com variação de velocidade e com balão de ar comprimido	11,0	Funcionamento automático em função da pressão na conduta de água de serviço
Sistema compacto de desinfecção UV (em linha)	Q=10 m ³ /h; Transmissão= 50%; período da vida útil das lâmpadas > 12.000 h	CFIn=300 NMP/100ml; CFOut=100 NMP/100ml; SSTIn<20 mg/l	com OE próprio, construído em aço inox AISI 316 com vidros -lâmpada 214, com sistema automático de limpeza, sistema de distribuição de energia, sistema de controlo, sistema de monitorização da intensidade de ultra-violetas e termóstato de segurança	1,41	Funcionamento encadeado com o funcionamento do grupo hidropressor
Bola de nível		detecção de nível LALL no poço de bombagem			Detecção de nível LALL no poço de bombagem
Bola de nível		detecção de nível LALL no tanque de armazenamento de efluente tratado (abertura de electroválvula)			Detecção de nível LALL no tanque de armazenamento de efluente tratado (abertura de electroválvula)
Bola de nível		detecção de nível LSL no tanque de armazenamento de efluente tratado			Para protecção do equipamento de pressurização de água de serviço, para alarmes e para paragem do enchimento do tanque com água de rede
Bola de nível		detecção de nível LSH no tanque de armazenamento de efluente tratado			Medição de caudal de água de serviço
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição de caudal de água de serviço			
Válvula de retenção de bola	DN65	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado			
Válvula de retenção de bola	DN65	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado			
Válvula de cunha	DN65	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado			
Válvula de macho esférico	DN100	isolamento de válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho esférico eléctrica	DN100	alimentação de água da rede ao reservatório			
Válvula de cunha	DN60	descarga de fundo do reservatório			
Válvula de pé	DN125	aspiração grupo hidropressor			
Válvula de borboleta	DN125	aspiração grupo hidropressor			
Válvula de borboleta	DN100	compressão do grupo hidropressor			
Válvula de borboleta	DN100	compressão da bomba grupo hidropressor			
Válvula de borboleta	DN100	isolamento do sistema de desinfecção (e montante)			
Válvula de borboleta	DN100	isolamento do sistema de desinfecção (e juante)			
Válvula de borboleta	DN100	by-pass ao sistema de desinfecção compacto			
Válvula de cunha	DN80	isolamento do medidor de caudal electromagnético			
REPESAMENTO DAS LAMAS					
REPESAMENTO DAS LAMAS EM EXCESSO					
Espessador gravítico	D=13 m; Hlg=3,5 m	equipada com raspeador de fundo e grade de homogeneização de lamas	Beleão c/ limitador de binário: em aço inox AISI316; inclui descarregador periférico em V também em aço inox AISI316 de altura ajustável com variação vertical rão inferior a 50 mm	0,37	Funcionamento contínuo
Plante raspeadora			em PRFV; fechadas por um recobrimento exterior em 2mm cost. Isolação exterior com intercepção em PVC amovível com manta bi-elástica, de 100mm de espessura de excitação ao calor de 70 ° e 1,00 °C; Na cobertura executada pelo moço 2 acessórios com tampa, junto à periferia, para facilitar as operações de inspeção, colheita de amostras e limpeza da caleira		
Cobertura constituída por gomas amovíveis					
Espessador gravítico	D=13 m; Hlg=3,5 m	equipada com raspeador de fundo e grade de homogeneização de lamas	Beleão c/ limitador de binário: em aço inox AISI316; inclui descarregador periférico em V também em aço inox AISI316 de altura ajustável com variação vertical rão inferior a 50 mm	0,37	Funcionamento contínuo
Plante raspeadora					

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Cobertura constituída por gomos amovíveis			em PRV; protegida por um recobrimento exterior em "gel coat" isofalico e um recobrimento interior em laminado, sem pigmentação, com resina bifenólica, de modo a suportar temperaturas de exposição ao calor de 30 ° a 100 °C. Na cobertura existido pelo menos 2 acessos com tampa, junto à periferia, para facilitar as operações de inspeção, colheita de amostras e limpeza da cadeia		
Unidade automática de preparação de polieletrólito	Capacidade=500 l/h; t. maturação=30 min	preparação de solução de PE e dosear nas lamelas a espessar	c/ OE próprio; 3 compartimentos em PEAD, 2 agitadoras com veio a hélice em AISI 316; Inicial detector de nível de sólidos e controlado de nível mínimo	0,87	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às bombas de extração de lamelas em excesso
Bomba de rotor excêntrico	Q=50-185 l/h; P=2 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos aos grupos electrobomba de lamelas em excesso. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=50-185 l/h; P=2 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos aos grupos electrobomba de lamelas em excesso. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=50-185 l/h; P=2 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	reserva, equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos aos grupos electrobomba de lamelas em excesso. Alternância das bombas
Panel de diluição	Q=1 m ³ /h	diluição em linha de solução a 4g/l para solução a 1g/l			
Panel de diluição	Q=1 m ³ /h	diluição em linha de solução a 4g/l para solução a 1g/l			
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição do caudal de lamelas em excesso enviadas para o espessador			
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição do caudal de lamelas em excesso enviadas para o espessador			
Válvula de Cunha	DN100	isolamento do espessador			
Válvula de Cunha	DN100	isolamento do espessador			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN50	linha de lavagem do espessador			
Válvula de macho esférico	DN12"	isolamento da unidade de preparação de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN12"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN12"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN3/8"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN3/8"	compressão da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN3/8"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
Válvula de retenção de bola	DN3/8"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
Válvula de retenção de bola	DN3/8"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
ELEVADOR DE LAMINAS BIOLÓGICAS ESPESADAS					
Bomba de rotor excêntrico	Q=25-35 m ³ /h; P=2 bar; rotação máxima de 200 rpm	para alimentação de lamelas espessadas a desidratação	com anti-arranque a seco; com variação de velocidade	7,5	Funcionamento contínuo durante os ciclos de desidratação. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=25-35 m ³ /h; P=2 bar; rotação máxima de 200 rpm	para alimentação de lamelas espessadas a desidratação	com anti-arranque a seco; com variação de velocidade	7,5	Funcionamento contínuo durante os ciclos de desidratação. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=25-35 m ³ /h; P=2 bar; rotação máxima de 200 rpm	para alimentação de lamelas espessadas a desidratação	reserva, com anti-arranque a seco, com variação de velocidade	7,5	Funcionamento contínuo durante os ciclos de desidratação. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição do caudal de lamelas espessadas para desidratação			
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição do caudal de lamelas espessadas para desidratação			
Válvula de Cunha	DN100	isolamento da saída de lamelas do espessador			
Válvula de Cunha	DN100	isolamento da saída de lamelas do espessador			
Válvula de Cunha	DN100	aspiração da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN100	aspiração da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de Cunha	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DAS LAMINAS					
DESIDRATAÇÃO DAS LAMINAS					

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Centrífuga	Qmax = 28,5 m³/h; %MS lamas a desidratar=2,0 %; %MS lamas desidratadas=20 %; taxa de captura mínima de 95%; Teor de voléteis nas lamas a desidratar de 70-75%		Equipada com variador de frequência; Inclui quadro eléctrico de controlo; Em aço inox duplex com revestimento de carburo de tungsténio na totalidade do helicóide; Nivel de vibrações < 7 mm/s; Velocidade máxima relativa máxima de 15 rpm; Nivel de ruído < 80 dB(A)	41,0	Funcionamento contínuo durante 5 dias/semana, 7 horas/dia
Centrífuga	Qmax = 28,5 m³/h; %MS lamas a desidratar=2,0 %; %MS lamas desidratadas=20 %; taxa de captura mínima de 95%; Teor de voléteis nas lamas a desidratar de 70-75%		Equipada com variador de frequência; Inclui quadro eléctrico de controlo; Em aço inox duplex com revestimento de carburo de tungsténio na totalidade do helicóide; Nivel de vibrações < 7 mm/s; Velocidade diferencial relativa máxima de 15 rpm; Nivel de ruído < 80 dB(A)	41,0	Funcionamento contínuo durante 5 dias/semana, 7 horas/dia
Unidade automática de preparação de polielecrolito	Capacidade=4500 l/h; t maturação=30 min	preparação da solução de PE a dosar nas lamas a desidratar	c/ OE próprio; 3 compartimentos em PEAD, 2 agitadores com vaso e hélice em AISI 316; inclui detector de nível de aditivos e contacto de nível mínimo	1,47	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às centrífugas
Bomba de rotor excêntrico	Q=950-24000/h; P=2 bar	bombeiam de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às centrífugas; Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=950-24000/h; P=2 bar	bombeiam de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às centrífugas; Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=950-24000/h; P=2 bar	bombeiam de solução de PE catiónico a 4 g/l	reserva; equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às centrífugas; Alternância das bombas
Panel de diluição	Q=8 m³/h Q=8 m³/h	diluição em linha de solução a 4g/l para solução a 1g/l diluição em linha de solução a 4g/l para solução a 1g/l			
Pressostato + manómetro	gama de medição: 0 - 10 bar gama de medição: 0 - 10 bar	deteção de nível mínimo na linha de água de diluição da centrífuga deteção de nível mínimo na linha de água de diluição da centrífuga			Deteção de nível mínimo na linha de água de diluição da centrífuga Deteção de nível mínimo na linha de água de diluição da centrífuga
Pressostato + manómetro	gama de medição: 0 - 10 bar gama de medição: 0 - 10 bar	deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga			Deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga Deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga
Pressostato + manómetro	gama de medição: 0 - 10 bar gama de medição: 0 - 10 bar	deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga			Deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga Deteção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga
Medidor de caudal electromagnético	DN50	medição caudal PE			Medição do caudal de polielecrolito dosado
Medidor de caudal electromagnético	DN50	medição caudal PE			Medição do caudal de polielecrolito dosado
Detector de gás sulfídrico		medição de concentração de gás sulfídrico para a sala de desidratação	Inclui Sensor + Módulo de alarmes		Medição de concentração de gás sulfídrico para a sala de desidratação
Válvula de cunha	DN100	isolamento da centrífuga			
Válvula de cunha	DN100	isolamento da centrífuga			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	isolamento da válvula de serviço para lavagem de centrífuga			Abertura e fecho automático em função dos ciclos de lavagem da centrífuga
Válvula de macho esférico eléctrica	DN3/4"	alimentação da válvula de serviço para lavagem de centrífuga			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	isolamento da válvula de macho esférico eléctrica			
Válvula de macho esférico eléctrica	DN3/4"	alimentação da válvula de serviço para lavagem de centrífuga			Abertura e fecho automático em função dos ciclos de lavagem da centrífuga
Válvula de macho esférico	DN1 1/2"	isolamento da unidade de preparação de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	isolamento da bomba de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	isolamento da bomba de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	isolamento da bomba de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN1"	compressão da bomba de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN1"	compressão da bomba de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN1"	compressão da bomba de polielecrolito			
Válvula de macho esférico	DN2"	alimentação da solução de PE à centrífuga			
Válvula de macho esférico	DN2"	alimentação da solução de PE à centrífuga			
Válvula de retenção		manutenção das centrífugas		4,4	Funcionamento on/off
Equipamento de elevação	4000 kg; viga com 6 m de comprimento; altura de elevação de 4 m	manutenção das centrífugas		4,4	Funcionamento on/off
Equipamento de elevação	4000 kg; viga com 6 m de comprimento; altura de elevação de 4 m	manutenção das centrífugas		4,4	Funcionamento on/off
ELEVÇÃO E ARMAZENAMENTO DE LAMAS DESIDRATADAS					
Bornitas de parafuso excéntrico	Q= 2,0 - 3,0 m³/h; P= 6 bar; velocidade de rotação máxima de 100 rpm	elevação até silo de armazenamento de lamas desidratadas com uma concentração de ordem dos 20-22% MS	equipado c/ variador de velocidade e com tremonta; com anti-arranque a seco; com sistema de protecção contra sobre-presão; com possibilidade de instalação futura de tremonta misturadora com bridge-breaker	4	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos à centrífuga; Arranca após um determinado período de tempo após o arranque da centrífuga e para após um período de tempo após a paragem da mesma centrífuga
Bornitas de parafuso excéntrico	Q= 2,0 - 3,0 m³/h; P= 6 bar; velocidade de rotação máxima de 100 rpm	elevação até silo de armazenamento de lamas desidratadas com uma concentração de ordem dos 20-22% MS	equipado c/ variador de velocidade e com tremonta; com anti-arranque a seco; com sistema de protecção contra sobre-presão; com possibilidade de instalação futura de tremonta misturadora com bridge-breaker	4,0	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos à centrífuga; Arranca após um determinado período de tempo após o arranque da centrífuga e para após um período de tempo após a paragem da mesma centrífuga

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Medidor de caudal eletromagnético	DN150	Medição do caudal de escorrências enviado para a linha de tratamento principal			Medição do caudal de escorrências enviado para a linha de tratamento principal
Pressostato	1 bar	para inalação no circuito geral de compressão das bombas de escorrências			Para medição de pressão no circuito geral de compressão das bombas de escorrências
Válvula de retenção de bola	DN150	compressão do grupo electrobomba de escorrências			
Válvula de retenção de bola	DN150	compressão do grupo electrobomba de escorrências			
Válvula de cunha	DN150	compressão do grupo electrobomba de escorrências			
Equipamento de elevação	500 kg. Base para turco	manutenção dos hidrojatores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			
DESODORIZAÇÃO					
DESODORIZAÇÃO DO TRATAMENTO PRELIMINAR, ELEVAGÃO INTERMÉDIA, HOMOGENEIZAÇÃO/EQUALIZAÇÃO E TRATAMENTO DE LAMAS					
Sistema de lavagem química	Qar=62000 Nm ³ /h		torres em PRPV, sendo a barreira química das superfícies interiores constituída por uma dupla camada de resina epóxi		
Ventilador	Qar= 62000 Nm ³ /h; P= 1800 Pa		com variação de velocidade; canopiado; incluído no fornecimento do sistema de desodorização; nível de ruído em condições normais é distância de 1 m < 70 dB(A)	75	Funcionamento contínuo. Alternância de ventiladores
Ventilador	Qar= 62000 Nm ³ /h; P= 1800 Pa		reserva; com variação de velocidade; canopiado; incluído no fornecimento do sistema de desodorização; nível de ruído em condições normais é distância de 1 m < 70 dB(A)	75	Funcionamento contínuo. Alternância de ventiladores
Ventilador de canópia		Ventilação de canópia do ventilador		0,5	Funcionamento contínuo quando o ventilador associado se encontra em funcionamento
Ventilador de canópia		Ventilação de canópia do ventilador		0,5	Funcionamento contínuo quando o ventilador associado se encontra em funcionamento
Bomba centrífuga	Q=140 m ³ /h; HMT=17 m c.a.		Incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo. Alternância das bombas
Bomba centrífuga	Q=140 m ³ /h; HMT=17 m c.a.		reserva; incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo. Alternância das bombas
Bomba centrífuga	Q=140 m ³ /h; HMT=17 m c.a.		Incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo. Alternância das bombas
Bomba centrífuga	Q=140 m ³ /h; HMT=17 m c.a.		reserva; incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo. Alternância das bombas
Reservatório de ácido sulfúrico	V=1,5 m ³				
Bomba dosadora de H2SO4	Q=4-40 l/h P= 2 bar				
Bomba dosadora de H2SO4	Q=4-45 l/h P= 2 bar				
Reservatório de hipoclorito de sódio	V=10,0 m ³				
Bomba dosadora de NaOCl	Q=5-60 l/h P= 2 bar				
Bomba dosadora de NaOCl	Q=5-60 l/h P= 2 bar				
Reservatório de soda cáustica	V=3,0 m ³				
Bomba dosadora de NaOH	Q=6-90 l/h P=2bar				
Bomba dosadora de NaOH	Q=6-90 l/h P=2bar				
Descalcificador		água de compensação do sistema			
Resistência de aquecimento	P=1 kW	aquecimento de solução de soda cáustica		1,0	Funcionamento automático mediante temperatura dentro do reservatório de soda cáustica
Ventilador insulador helicoidal	Q=15000 m ³ /h; P=100 Pa	insufilação de ar na sala de gradagem		1,5	Funcionamento contínuo
Ventilador insulador helicoidal	Q=11000 m ³ /h; P=100 Pa	insufilação de ar na sala de desarenamento/desagudamento		1,1	Funcionamento contínuo
Ventilador insulador helicoidal	Q=2200 m ³ /h; P=100 Pa	insufilação de ar na sala de desidratação		0,25	Funcionamento contínuo
Ventilador insulador helicoidal	Q=2100 m ³ /h; P=100 Pa	insufilação de ar na sala de carga de lamas		0,25	Funcionamento contínuo
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo de alarme L.SAL. 1ª etapa			Deteção de nível baixo de alarme L.SAL. 1ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo LSH. 1ª etapa			Deteção de nível baixo LSH. 1ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo de alarme L.SAL. 2ª etapa			Deteção de nível baixo de alarme L.SAL. 2ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo LSH. 2ª etapa			Deteção de nível baixo LSH. 2ª etapa

ANEXO IV – ETAR de Faro-Olhão - Lista de Equipamento da Solução MBR

LISTA DOS EQUIPAMENTOS, ÓRGÃOS E INSTRUMENTAÇÃO PRINCIPAL

Projecto : ETAR de Faro-Olhão

Solução 2 - MBR

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
OBRA DE ENTRADA/GRADAGEM					
OBRA DE ENTRADA					
Medidor de caudal tipo "doppler"		medição do caudal afluente à ETAR			Medição do caudal afluente à ETAR
Defletor de nível do tipo vareta		instalação sobre o descarregador de emergência para detecção de entrada em funcionamento do by-pass: geral, com contagem total e parcial de tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass: geral à ETAR
Válvula mural	1200x1200	by-pass geral à ETAR			
GRADAGEM					
Grade grossa de limpeza mecânica	Q=1035 m³/h; e=20 mm; Largura do canal = 1,5 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,6 m	proteção da gradagem fina		1,1	Intermitente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade grossa de limpeza mecânica	Q=2025 m³/h; e=3 mm; Largura do canal = 1,5 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,6 m	proteção da gradagem fina		1,1	Intermitente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade fina de limpeza mecânica	Q=2025 m³/h; e=3 mm; Largura do canal = 1,7 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,60 m	gradagem fina das águas residuais		2,2	Intermitente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade fina de limpeza mecânica	Q=4045 m³/h; e=20 mm; Largura do canal = 1,9 m; Altura do canal= 1,85 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 0,75 m; Altura total da grade (medida na vertical)= 2,6 m	gradagem fina das águas residuais		2,2	Intermitente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Grade grossa de limpeza mecânica	Q=1035 m³/h; L = 5,5 m; com rampa de lavagem incluída	by-pass à gradagem mecânica		2,2	Intermitente por temporização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Parafuso transportador/compactador núcleo	Q=10 m³/h; L = 7,8 m; com rampa de lavagem incluída	associado às grades grossas		1,5	Entra em funcionamento das grades grossas. Aranca mal arranca uma grade grossa e para um determinado período de tempo após a paragem das grades grossas.
Parafuso transportador/compactador núcleo	Q=10 m³/h; L = 7,8 m; com rampa de lavagem incluída	associado às grades finas e de by-pass		1,5	Entra em funcionamento das grades finas e de by-pass. Aranca mal arranca uma grade fina e para um determinado período de tempo após a paragem das grades finas.
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível a montante dos canais de gradagem;			Monitorização do nível a montante dos canais de gradagem; controlo de abertura/fecho das comportas motorizadas;
Bóia de nível alto de alarme		deteção de nível alto a montante dos canais de gradagem			Deteção do nível alto a montante dos canais de gradagem
Amplificador de pH					Medição da acidez (SDT e condutividade) do afluente à ETAR
Detector de gás sulfúrico		medição de concentração de gás sulfúrico para a zona da gradagem			Medição do pH do afluente à ETAR
Comporta de canal motorizada	1200x1200	isolamento a montante do canal de gradagem principal mecânica			Medição da concentração de gás sulfúrico para a zona da gradagem
Comporta de canal motorizada	1200x1200	isolamento a montante do canal de gradagem principal mecânica			Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Comporta de canal motorizada	1200x1200	isolamento a montante do canal de gradagem principal mecânica			Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Comporta de canal motorizada	1200x1200	isolamento a montante do canal de gradagem principal mecânica			Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Compart. de canal motorizada	1600X1600	Isolamento a montante do canal da grade de by-pass; servir também para deteção de entrada em funcionamento do by-pass à gradagem, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316, labuleiro aço inox AISI 316, luso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do luso bronz, vedação e 3 lodos em EPDM; com fme de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão. Pode ainda abrir nos casos de pluviosidade intensa, em que o caudal de porta afluente se eleva para 4788 m³/h (medido através do medidor de caudal instalado na entrada da ETAR) e fechar quando são atingidas as condições normais de afluência (também aferidas pelo medidor de caudal instalado à entrada da ETAR)
Compart. de canal motorizada	1600X1600	Isolamento a jusante do canal da grade de by-pass; servir também para deteção de entrada em funcionamento do by-pass à gradagem, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316, labuleiro aço inox AISI 316, luso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do luso bronz, vedação e 3 lodos em EPDM; com fme de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão. Se aberta pode ainda fechar nos casos de pluviosidade intensa, em que o caudal de porta afluente se eleva para 4788 m³/h (medido através do medidor de caudal instalado na entrada da ETAR) e voltar a abrir quando são atingidas as condições normais de afluência (também aferidas pelo medidor de caudal instalado à entrada da ETAR)
Válvula mural motorizada	1400X1400	Isolamento da zona e juante dos canais de gradagem relativamente à zona e juante dos canais de gradagem principais; servir também para deteção de entrada em funcionamento do by-pass parcial ao desarenamento/desengorduramento, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316, labuleiro aço inox AISI 316, luso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do luso bronz, vedação e 3 lodos em EPDM; com fme de curso e limitador de binário		Abre nos casos de pluviosidade intensa, em que o caudal de porta afluente se eleva para 4788 m³/h (medido através do medidor de caudal instalado na entrada da ETAR) e fecha quando são atingidas as condições normais de afluência (também aferidas pelo medidor de caudal instalado à entrada da ETAR)
Equipamento de elevação	carga: 1600 kg; viga de 8 m de comprimento; altura de elevação de 8,5 m	manutenção/montagem das grades grossas		2,1	Manual Funcionamento em off
Equipamento de elevação	carga: 2500 kg; viga de 12 m de comprimento; altura de elevação de 8,5 m	manutenção/montagem das grades finas e de by-pass			
DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO					
DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO					
Desarenador/Desengordurador					
Ponte raspadora	C=10,5 m; L=4,5 m; Hq=3,0 m Ldesarenador=3,0 m	equipada com raspador de superfície para escumas e de bomba air-lift para extração de areias	Brêdo concepção de acordo com a geometria do órgão; aço inox AISI 316 com QE próprio e limitador de binário	0,37	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação deis gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Bomba air-lift para extração de areias	C=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (e mais altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	incluindo todos os acessórios de montagem	1,1	Funcionamento contínuo Intermitente por temporização modificável
Desarenador/Desengordurador					
Ponte raspadora	C=10,5 m; L=4,5 m; Hq=3,0 m Ldesarenador=3,0 m	equipada com raspador de superfície para escumas e de bomba air-lift para extração de areias	Brêdo concepção de acordo com a geometria do órgão; aço inox AISI 316 com QE próprio e limitador de binário	0,37	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Aveçador submersível (tipo aeroflot)	P = 1,5 kW	(1) manutenção em suspensão de matéria orgânica, (2) flotação das gorduras	incluindo todos os acessórios de montagem	1,5	Funcionamento contínuo
Bomba air-lift para extração de areias	C=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (e mais altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	reserva em armazém	1,1	Intermitente por temporização modificável
Bomba air-lift para extração de areias	C=10 m³/h; HMT= 2,21-4,27m (e mais altura do desarenador)	Extração de areias do desarenador/desengordurador	reserva em armazém	1,1	Intermitente por temporização modificável
Classificador/filtro de areias	Q=30 m³/h	Maneja as areias recolhidas		0,37	Funcionamento contínuo
Descarregador metálico ajustável	L=4,65 m				
Descarregador metálico ajustável	L=4,65 m				
Ponto de bombagem de gorduras	C=1,5 m; L=3,05 m; Hq=1,2 m	elevação de gorduras para concentrador de gorduras	Brêdo elevada rotação; com partes imersas em aço inox AISI 316	1,5	Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo Intermitente em função dos níveis detectados no poço de bombagem de gorduras. Protecção de nível mínimo
Agitador submersível	P=1,5 kW				
Bomba de gorduras do tipo pneumática	Q=3 m³/h; Fm=300 g/l				

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Bomba de gorduras do tipo pneumática	Q=3 m3/h; Pressão=2 bar	elevação de gorduras para concentrador de gorduras	reserva em armazém	0,25	Efectivado com o funcionamento da bomba de O&G. Arranca mal arranca a bomba e para um determinado período de tempo após a paragem da bomba
Concentrador de gorduras	Q=5 m3/h	concentração de gorduras			
Medidor de nível hidrostático		monitorização do nível no poço de O&G			Medição do nível no poço de bombagem de gorduras Protecção/Alarmes/Funcionamento da bomba de O&G e do electrolizador
Detector de nível do tipo vareta	instalação em tubagem DN1200	instalação na tubagem do by-pass do desarenador/desengordurador em funcionamento do by-pass, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass ao desarenador/desengordurador
Detector de nível do tipo vareta	instalação em tubagem DN1200	instalação na tubagem do by-pass para a juaente do tratamento preliminar para detecção de nível em funcionamento do by-pass, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass para a juaente do tratamento preliminar
Detector de gás sulfúrico		medida da concentração de gás sulfúrico para a zona do desarenador/desengordurador	inclui sensor + módulo de alarmes		Medição da concentração de gás sulfúrico para a zona do desarenador/desengordurador
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do desarenador/desengordurador	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM, com fms de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do desarenador/desengordurador	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM, com fms de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Electroválvula	DN25	lavagem da calreira de recolha de gorduras			Funcionamento temporizado
Electroválvula	DN25	lavagem da calreira de recolha de gorduras			Funcionamento temporizado
Válvula de curva	DN50	aspiração da bomba de O&G			
Válvula de curva	DN25	linha de lavagem do circuito de O&G			
Picagem para lavagem incluindo válvula de accionamento		by-pass aos desarenadores/desengorduradores	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronce, vedação e 3 lados em EPDM		
Válvula mural	1200x1200				
RECEÇÃO E TRANSFERE DE LAMAS DAS FOSSAS SÉPTICAS					
RECEÇÃO E TRANSFERE DE LAMAS DAS FOSSAS SÉPTICAS					
Estação compacta de recepção de lamas das fossas sépticas com limitação e compactação de gradados, desarenamento e clarificação de areias integrados	Q =120 m3/h; e= 6 mm	recepção, gradagem mecânica fina e desarenamento das lamas das fossas sépticas	em aço próprio; aço inox 316, com sem fim em aço especial, com grade de by-pass manual incorporada e tampas para confinamento para ligação dedicada ao sistema de desodorização	1,84	Funcionamento contínuo durante os períodos de descarga dos limpa-fossas
Medidor de caudal electromagnético	DN100	monitorização do caudal de fossas sépticas rececionado na ETAR			Medição do caudal de fossas sépticas rececionado na ETAR
Válvula de curva	DN 100; com record de ligação rápida	apilamento de estação compacta			
Picagem para lavagem incluindo válvula de accionamento	DN25	linha de lavagem e montante da estação compacta			
Picagem para lavagem incluindo válvula de accionamento	DN25	linha de lavagem e juaente de estação compacta			
HOMOGENEIZAÇÃO/EGUALIZAÇÃO/ELEVÇÃO INTERMÉDIA					
HOMOGENEIZAÇÃO/EGUALIZAÇÃO					
Tanque de homogeneização/egualização	Válv=9250 m3; 2 células cada uma área de 25 m x 30 m e 5,5 m de altura líquida	mistura/areamento da célula 1			Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível (tipo "flogat" ou hidroinjector)	Polência específica de agitação= 5 W/m3; SOTR= 28 kgO2/h para cada célula	mistura/areamento da célula 2			Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível (tipo "flogat" ou hidroinjector)	Polência específica de agitação= 5 W/m3; SOTR= 28 kgO2/h para cada célula	mistura/areamento da célula 1			Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível (tipo "flogat" ou hidroinjector)	Polência específica de agitação= 5 W/m3; SOTR= 28 kgO2/h para cada célula	mistura/areamento da célula 2			Funcionamento intermitente e temporizado. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível (tipo "flogat" ou hidroinjector)	Polência específica de agitação= 5 W/m3; SOTR= 28 kgO2/h para cada célula	mistura de célula 1			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível	Polência específica de agitação= 5 W/m3	mistura de célula 1			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível	Polência específica de agitação= 5 W/m4	mistura de célula 1			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível	Polência específica de agitação= 5 W/m5	mistura de célula 2			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível	Polência específica de agitação= 5 W/m3	mistura de célula 2			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível	Polência específica de agitação= 5 W/m4	mistura de célula 2			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo
Arrojador submersível	Polência específica de agitação= 5 W/m5	mistura de célula 2			Funcionamento contínuo. Protecção de nível mínimo

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível na célula 1			Medição do nível na célula 1 do tanque de homogeneização/equalização
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível na célula 2			Medição do nível na célula 2 do tanque de homogeneização/equalização
Bóia de nível alto de alarme		deteção de nível alto na célula 1			Protecção/Alarmes dos hidrojéctores instalados na célula 1 do tanque de homogeneização/equalização
Bóia de nível alto de alarme		deteção de nível alto na célula 2			Protecção/Alarmes dos hidrojéctores instalados na célula 2 do tanque de homogeneização/equalização
Bóia de nível baixo de alarme		deteção de nível baixo na célula 1			Deteção de nível alto na célula 1
Bóia de nível baixo de alarme		deteção de nível baixo na célula 2			Deteção de nível baixo na célula 2
Detector de nível do tipo varela		instalação na tubagem do by-pass ao tanque de homogeneização/equalização para deteção de entrada em funcionamento do by-pass, com contagem total e percentagem do tempo de funcionamento			Deteção de entrada em funcionamento do by-pass ao tanque de homogeneização/equalização
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento da entrada da célula 1 do tanque de homogeneização/equalização	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, flange ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do flange brônza, vedação e 3 lados em EPDM; com flange de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento da entrada de célula 2 do tanque de homogeneização/equalização	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, flange ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do flange brônza, vedação e 3 lados em EPDM; com flange de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	500x500	isolamento da saída da célula 1 do tanque de homogeneização/equalização	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, flange ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do flange brônza, vedação e 3 lados em EPDM; com flange de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	500x500	isolamento da saída da célula 2 do tanque de homogeneização/equalização	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, flange ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do flange brônza, vedação e 3 lados em EPDM; com flange de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do circuito de by-pass de ETAR, a montante do tanque de homogeneização/equalização	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, flange ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do flange brônza, vedação e 3 lados em EPDM; com flange de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	1200x1200	isolamento do circuito de by-pass do tanque de homogeneização/equalização	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, flange ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do flange brônza, vedação e 3 lados em EPDM; com flange de curso e limitador de binário		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Altura de elevação de 10,5 m; Turco de elevação com 2 m de altura e 1,5 m de comprimento do braço + base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojéctores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamas em excesso e de escorrências			Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
ELEVADOR INTERMÉDIA Póvo de bombagem	VMM = 132 m³				

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Grupo electrobomba submersível de instalação em poço seco	Q=431-615 m³/h; HMT=9,65 mca	elevação intermédia das águas residuais equalizadas	com variação de velocidade	45	Contínuo, com caudal definido em função dos níveis detectados nas células do lanque de homogeneização/equalização e na medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo. Alternância (fz) bomba
Grupo electrobomba submersível de instalação em poço seco	Q=431-615 m³/h; HMT=9,65 mca	elevação intermédia das águas residuais equalizadas	com variação de velocidade	45	Contínuo, com caudal definido em função dos níveis detectados nas células do lanque de homogeneização/equalização e na medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo. Alternância (fz) bomba
Grupo electrobomba submersível de instalação em poço seco	Q=431-615 m³/h; HMT=9,65 mca	elevação intermédia das águas residuais equalizadas	reserve; com variação de velocidade	45	Contínuo, com caudal definido em função dos níveis detectados nas células do lanque de homogeneização/equalização e na medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo. Alternância (fz) bombas
Ventilador extrator de cobertura	Q=10500 m³/h; P=100 Pa	ventilação de sela da EE intermédia		0,25	Funcionamento intermitente ou sempre que se abra a porta de acesso à sala
Ventilador extrator de cobertura	Q=10500 m³/h; P=100 Pa	ventilação de sela da EE intermédia		0,25	Funcionamento intermitente ou sempre que se abra a porta de acesso à sala
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível no poço de bombagem			Medição do nível no poço de bombagem. Protecção/Alarmas dos grupos electrobombas
Bola de nível alto de alarme		deteção de nível LAHH no poço de bombagem			Deteção de nível LAHH no poço de bombagem
Bola de nível baixo de alarme		deteção de nível LALL no poço de bombagem			Controlo da salinidade após equalização
Analisador de salinidade (SDT e condutividade)		medição do caudal alimentado ao tratamento biológico			Medição do caudal alimentado ao tratamento biológico
Medidor de caudal electromagnético		controlo do ponto de funcionamento do grupo electrobomba submersível			Controlo do ponto de funcionamento do grupo electrobombas submersíveis
Medimento amovível	DN400 gamma de medição: 0 - 2bar				
Válvula de cunha	DN500	aspiração do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DN500	aspiração do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DN500	aspiração do grupo electrobomba			
Válvula de retenção de bola	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de retenção de bola	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de retenção de bola	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de cunha	DN400	compressão do grupo electrobomba			
Válvula de 3 vias	DN25				
Válvula de 3 vias	DN25				
Equipamento de elevação	1000 kg; Altura de elevação de 6,5 m; Viga com 5,2 m de comprimento, apoiada em 3 U invertidos com largura de 2,5 m e altura de 2,2 m	manutenção das bombas	Manual		
TREATAMENTO BIOLÓGICO E PRODUÇÃO DE AR					
EDIFÍCIO DA TAMBADEM ADICIONAL + TAMBADEM ADICIONAL					
Tamisaor/compactador	Q=615 m³/h; e=1 mm; Inclinação da grade= 35°; Largura do canal = 1,8 m; Altura do canal= 1,8 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 1,5 m	gradagem; fme das águas residuais afluentes ao tratamento biológico		3	Intermitente por limporetização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Tamisaor/compactador	Q=615 m³/h; e=1 mm; Inclinação da grade= 35°; Largura do canal = 1,8 m; Altura do canal= 1,8 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 1,5 m	gradagem; fme das águas residuais afluentes ao tratamento biológico		3	Intermitente por limporetização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Tamisaor/compactador	Q=615 m³/h; e=1 mm; Inclinação da grade= 35°; Largura do canal = 1,8 m; Altura do canal= 1,8 m; Altura útil de descarga (desde o topo do canal)= 1,5 m	gradagem; fme das águas residuais afluentes ao tratamento biológico		3	Intermitente por limporetização modificável e/ou perda de carga detectada por medidor de nível
Parafuso transportador horizontal, do tipo sem-fim, sem núcleo	Q=0,5 m³/h; L = 8 m	associação aos limitadores		1,5	Encravado com o funcionamento dos limitadores. Aranca mal aranca o limitador em serviço e para um determinado período de tempo após o programa do limitador em serviço.
Medidor de nível tipo ultra-sónico		monitorização do nível a montante dos canais de gradagem; controlo de abertura/fecho das comportas motorizadas			Monitorização do nível a montante dos canais de gradagem; controlo da abertura/fecho das comportas motorizadas
Bola de nível alto de alarme		deteção de nível alto e montante dos canais de gradagem			Deteção de nível alto a montante dos canais de gradagem
Detector de gás sulfídrico		medição de concentração de gás sulfídrico para a zona de gradagem			Medição da concentração de gás sulfídrico para a zona de gradagem
Válvula mural motorizada	600x600	isolamento a montante do canal de gradagem principal			Funcionamento on/off

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Válvula mural motorizada	600X600	Isolamento e montante do canal de gradagem principal	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário		Funcionamento on/off
Válvula mural motorizada	600X600	Isolamento e montante do canal de gradagem de bypass; servirá também para deteção de entrada em funcionamento do by-pass à gradagem, com contagem total e parcial do tempo de funcionamento	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Válvula mural motorizada	600X600	Isolamento e jusante do canal de gradagem principal	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário		Funcionamento on/off
Válvula mural motorizada	600X600	Isolamento e jusante do canal de gradagem principal	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário		Funcionamento on/off
Válvula mural motorizada	600X600	Isolamento e jusante do canal de gradagem de bypass	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário		Abre caso o nível a montante dos canais de gradagem atinja um determinado nível pré-definido no sistema de supervisão e fecha caso o nível atinja outro nível pré-definido, também no sistema de supervisão
Equipamento de elevação	Carga: 2000 kg; Viga de 9 m de comprimento; altura de elevação de 8,5 m	manipulação/montagem/fix limitadores		2,1	Funcionamento on/off
REACTORES BIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE AR					
Reator Biológico 1	V _{util} =4000 m ³ ; L=41,4 m; I=16,1 m; h _{lq} =0m; V _{nox} =800 m ³ (L=8,28m); V _{arej} =3200 m ³ (L=33,12m)	homogeneização de lamas ativadas no tanque anóxico com uma concentração de ordem dos 8 g/l	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário	5,5	Funcionamento contínuo
Agitador submersível	(1) difusores de disco, (2) 2 células, (3) cobrindo 100% da área do tanque de arrojamento, (4) SOTR= 515 kgO2/h				
Sistema de arrojamento					
Reator Biológico 2	V _{util} =4000 m ³ ; L=41,4 m; I=16,1 m; h _{lq} =0m; V _{nox} =800 m ³ (L=8,28m); V _{arej} =3200 m ³ (L=33,12m)	homogeneização de lamas ativadas no tanque anóxico com uma concentração de ordem dos 8 g/l	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário	5,5	Funcionamento contínuo
Agitador submersível	(1) difusores de disco, (2) 2 células, (3) cobrindo 100% da área do tanque de arrojamento, (4) SOTR= 515 kgO2/h				
Sistema de arrojamento					
Reator Biológico 3	V _{util} =4000 m ³ ; L=41,4 m; I=16,1 m; h _{lq} =0m; V _{nox} =800 m ³ (L=8,28m); V _{arej} =3200 m ³ (L=33,12m)	homogeneização de lamas ativadas no tanque anóxico com uma concentração de ordem dos 8 g/l	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronzada, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário	5,5	Funcionamento contínuo
Agitador submersível	(1) difusores de disco, (2) 2 células, (3) cobrindo 100% da área do tanque de arrojamento, (4) SOTR= 515 kgO2/h				
Sistema de arrojamento					
Tanque de membranas 1	V _{util} =120 m ³ ; L=14,9 m; I=2,8 m; h _{lq} =2,8m	ultrafiltração de águas residuais; rede de arrojamento incorporada no módulo de membranas	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Proteção de nível mínimo
Módulos de membranas	Porosidade = 0,04 µm; Modelo ZW5000_48M_LEAP; 6 cassetes, sendo 4 completos e 2 incompletos; 48 módulos por cassete completa e 36 módulos por cassete incompleta; Área de filtração por módulo=34,4 m ²		com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Proteção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba submersível de impulsor aberto	Q=1075-1600 m ³ /h; HMT=0,3 mca	elevação das águas residuais dos tanques de arrojamento para os tanques de membranas	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Proteção de nível mínimo
Bomba reversível por aplicação de sub-pressão	Q=150-300 m ³ /h; HMT=1 bar	para extração de permeado e para contra-lavagem	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Proteção de nível mínimo
Tanque de membranas 2	V _{util} =120 m ³ ; L=14,9 m; I=2,8 m; h _{lq} =2,8m	ultrafiltração de águas residuais; rede de arrojamento incorporada no módulo de membranas	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Proteção de nível mínimo
Módulos de membranas	Porosidade = 0,04 µm; Modelo ZW5000_48M_LEAP; 6 cassetes, sendo 4 completos e 2 incompletos; 48 módulos por cassete completa e 36 módulos por cassete incompleta; Área de filtração por módulo=34,4 m ²		com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Proteção de nível mínimo
Bomba submersível de impulsor aberto	Q=1075-1600 m ³ /h; HMT=0,3 mca	elevação das águas residuais dos tanques de arrojamento para os tanques de membranas	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Proteção de nível mínimo
Bomba reversível por aplicação de sub-pressão	Q=150-300 m ³ /h; HMT=1 bar	para extração de permeado e para contra-lavagem	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Proteção de nível mínimo
Tanque de membranas 3	V _{util} =120 m ³ ; L=14,9 m; I=2,8 m; h _{lq} =2,8m				

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Módulos de membranas	Permeabilidade = 0,04 mm; Modelo ZW500D_48M_LEAP; 6 casetelet, sendo 4 completas e 2 incompletas; 48 módulos por casete completa e 38 módulos por casete incompleta; Área de filtração por módulo=34,4 m ²	ultrafiltração de águas residuais; rede de arejamento incorporada no módulo de membranas			
Bomba submersível de impulsor aberto	Q=1075-1600 m ³ /h; HMT=0,3 mca	elevação das águas residuais dos tanques de arejamento para os tanques de membranas	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo
Bomba reversível por aplicação de sub-pressão	Q=180-360 m ³ /h; HMT=1 bar	para extração de permeado e para contra-lavagem	com variação de velocidade	3,0	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Tanque de membranas 4	V _{util} =120 m ³ ; L=14,0 m; F=2,8 m; h _{lq} =2,9 m		Beirão		
Módulos de membranas	Permeabilidade = 0,04 mm; Modelo ZW500D_48M_LEAP; 6 casetelet, sendo 4 completas e 2 incompletas; 48 módulos por casete completa e 38 módulos por casete incompleta; Área de filtração por módulo=34,4 m ²	ultrafiltração de águas residuais; rede de arejamento incorporada no módulo de membranas	membranas em PVDF; acessórios para elevação incluídos		
Bomba submersível de impulsor aberto	Q=1075-1600 m ³ /h; HMT=0,3 mca	elevação das águas residuais dos tanques de arejamento para os tanques de membranas	com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico. Protecção de nível mínimo
Bomba reversível por aplicação de sub-pressão	Q=180-360 m ³ /h; HMT=1 bar	para extração de permeado e para contra-lavagem	com variação de velocidade	3,0	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba reversível por aplicação de sub-pressão	Q=180-360 m ³ /h; HMT=1 bar	para extração de permeado e para contra-lavagem	reserva; com variação de velocidade	3,0	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba submersível de impulsor aberto	Q=1075-1600 m ³ /h; HMT=0,3 mca	elevação das águas residuais dos tanques de arejamento para os tanques de membranas	reserva em armazém; com variação de velocidade	3,7	Contínuo, com caudal definido em função da medição do caudal de águas residuais alimentadas ao tratamento biológico e do definido no sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Tanque de permeado	V _{util} =16 m ³ ; L=2,5 m; F=2,5 m; h _{lq} =2,4 m	para doseamento de hipoclorito de sódio com uma concentração de 10,3%	Beirão		
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio	Q=312-595 l/h; HMT=4 bar; tipo diafragma	para doseamento de hipoclorito de sódio com uma concentração de 10,3%	com variação de velocidade	1,1	Funcionamento contínuo durante os períodos de lavagem das membranas definidos pelo sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio	Q=312-595 l/h; HMT=4 bar; tipo diafragma	para doseamento de hipoclorito de sódio com uma concentração de 10,3%	reserva; com variação de velocidade	1,1	Funcionamento contínuo durante os períodos de lavagem das membranas definidos pelo sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Fluxómetro de armazenamento de hipoclorito de sódio	V=1500 l; em PE	para armazenamento de hipoclorito de sódio com uma concentração de 10,3%	com tubagem exterior transparente para visualização do nível dentro do reservatório		
Bomba doseadora de ácido cítrico	Q=470-564 l/h; HMT=4 bar; tipo diafragma	para doseamento de ácido cítrico com uma concentração de 50%	com variação de velocidade	1,1	Funcionamento contínuo durante os períodos de lavagem das membranas definidos pelo sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba doseadora de ácido cítrico	Q=470-564 l/h; HMT=4 bar; tipo diafragma	para doseamento de ácido cítrico com uma concentração de 50%	reserva; com variação de velocidade	1,1	Funcionamento contínuo durante os períodos de lavagem das membranas definidos pelo sistema de supervisão. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Reservatório de armazenamento de ácido cítrico	V=750 l; em PE	para armazenamento de ácido cítrico com uma concentração de 50%	com tubagem exterior transparente para visualização do nível dentro do reservatório		
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2350-4700 Nm ³ /h; P=700 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de arejamento	com variação de velocidade e canópia de insonorização	160	Funcionamento contínuo com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2350-4700 Nm ³ /h; P=700 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de arejamento	com variação de velocidade e canópia de insonorização	160	Funcionamento contínuo com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2350-4700 Nm ³ /h; P=700 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de arejamento	com variação de velocidade e canópia de insonorização	160	Funcionamento contínuo com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2350-4700 Nm ³ /h; P=700 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de arejamento	reserva; com variação de velocidade e canópia de insonorização	160	Funcionamento contínuo com caudal definido por um controlador PID associado à medição dos níveis de OD em cada um dos reatores. Alternância dos sopradores
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2044-3669 Nm ³ /h; P=360 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de membranas	com variação de velocidades e canópia de insonorização	75	Funcionamento contínuo com caudal definido pelo sistema de supervisão. Alternância dos sopradores
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2044-3669 Nm ³ /h; P=360 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de membranas	com variação de velocidades e canópia de insonorização	75	Funcionamento contínuo com caudal definido pelo sistema de supervisão. Alternância dos sopradores
Sobreprensor de ámbolos relativos	Q=2044-3669 Nm ³ /h; P=360 mbar; tipo "roots"; nível de ruído=80 dB(A)	fornece ar aos tanques de membranas	reserva; com variação de velocidade e canópia de insonorização	75	Funcionamento contínuo com caudal definido pelo sistema de supervisão. Alternância dos sopradores
Ventilador extractor de cobertura	Q=20000 m ³ /h; P=100 Pa	ventilação sala dos compressores		3,0	Funcionamento intermitente. Em função da temperatura indicada pelo sensor de temperatura
Ventilador extractor de cobertura	Q=20000 m ³ /h; P=100 Pa	ventilação sala dos compressores		3,0	Funcionamento intermitente. Em função da temperatura indicada pelo sensor de temperatura
Compressor ar de serviço	Q=15 l/s a 10 bar	fornece ar de serviço para manobra de válvulas	montado em reservatório; com canópia de insonorização	5,5	Funcionamento contínuo. Para controlo das válvulas pneumáticas. Alternância dos compressores
Compressor ar de serviço	Q=15 l/s a 10 bar	fornece ar de serviço para manobra de válvulas	montado em reservatório com canópia de insonorização	5,5	Funcionamento contínuo. Para controlo das válvulas pneumáticas. Alternância dos compressores

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Secador de ar de serviço Bomba centrífuga submersível portátil KIT de Linhas de difusores	Q=30 m³/h; H=8 mca	injeção de ácido fórmico a 80-90%	em armazém; tipo portátil com interruptor de nível	0,28 3,7	Enchimento com o funcionamento dos compressores de ar de serviço
Medidor de oxigénio dissolvido	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia Luminescente	medição do oxigénio dissolvido no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Controlo do sistema de arejamento
Medidor de oxigénio dissolvido	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia Luminescente	medição do oxigénio dissolvido no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Controlo do sistema de arejamento
Medidor de oxigénio dissolvido	gamma de medição: 0 - 20 mg/l O2; tecnologia Luminescente	medição do oxigénio dissolvido no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Controlo do sistema de arejamento
Medidor de potencial redox		medição do potencial redox no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Controlo do sistema de arejamento
Medidor de potencial redox		medição do potencial redox no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Controlo do sistema de arejamento
Medidor de pH		medição do pH no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Medição do pH no reator de arejamento
Medidor de pH		medição do pH no tanque de arejamento	controlo do arejamento		Medição do pH no reator de arejamento
Medidor de concentração de sólidos		medição da concentração de sólidos no canal de distribuição aos tanques de membranas			Medição da concentração de sólidos no canal de distribuição aos tanques de membranas
Medidor de concentração de sólidos		medição da concentração de sólidos no tanque de membranas			Medição da concentração de sólidos no tanque de membranas
Medidor de concentração de sólidos		medição da concentração de sólidos no tanque de membranas			Medição da concentração de sólidos no tanque de membranas
Medidor de concentração de sólidos		medição da concentração de sólidos no tanque de membranas			Medição da concentração de sólidos no tanque de membranas
Medidor de nível baixo de alarme		detecção de nível baixo no tanque de arejamento			Detecção de nível baixo no tanque de arejamento
Medidor de nível baixo de alarme		detecção de nível baixo no tanque de arejamento			Detecção de nível baixo no tanque de arejamento
Medidor de nível baixo de alarme		detecção de nível baixo no tanque de arejamento			Detecção de nível baixo no tanque de arejamento
Medidor de nível baixo de alarme		detecção de nível baixo no canal de distribuição aos tanques de membranas			Detecção de nível baixo no canal de distribuição aos tanques de membranas
Medidor de nível baixo de alarme		medição do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos tanques de arejamento		Monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico mássico	monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos tanques de arejamento		Monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico mássico	monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos tanques de arejamento		Monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico mássico	monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento	instalação no ramal de alimentação de ar aos respectivos tanques de arejamento		Monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento
Medidor de caudal de ar	princípio de medição: pressão diferencial ou térmico mássico	monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento	instalação no ramal de alimentação de ar aos tanques de membranas		Monitorização do caudal de ar fornecido aos tanques de arejamento
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização de pressão no coletor de compressão de ar para os tanques de arejamento			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para os tanques de arejamento
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização de pressão no coletor de compressão de ar para os tanques de arejamento			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para os reatores de arejamento
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização de pressão no coletor de compressão de ar para os tanques de arejamento			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para os reatores de arejamento
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização de pressão no coletor de compressão de ar para os tanques de membranas			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para os reatores de arejamento
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização do nível no tanque de membranas			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para os tanques de membranas
Medidor de nível tipo ultra-sónico	instalação em tubagem DN400	monitorização do nível no tanque de membranas			Medição do nível no tanque de membranas
Medidor de nível tipo ultra-sónico	instalação em tubagem DN400	monitorização do nível no tanque de membranas			Medição do nível no tanque de membranas
Medidor de nível tipo ultra-sónico	instalação em tubagem DN400	monitorização do nível no tanque de membranas			Medição do nível no tanque de membranas
Medidor de nível tipo ultra-sónico	instalação em tubagem DN400	monitorização do nível no tanque de membranas			Medição do nível no tanque de membranas
Sonda de temperatura		controlo da ventilação de sala dos compressores			Controlo da ventilação de sala dos compressores
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Medidor de pressão	instalação em tubagem DN400	monitorização da pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Medição de pressão no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Indicador de pressão	instalação em tubagem DN350	detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Indicador de pressão	instalação em tubagem DN350	detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Indicador de pressão	instalação em tubagem DN350	detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Indicador de pressão	instalação em tubagem DN350	detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Indicador de pressão	instalação em tubagem DN350	detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis			Detecção de pressão alta no coletor de compressão de ar para as bombas reversíveis
Medidor de caudal eletromagnético	DN350	medição de caudal descarregado pelo tanque de membranas			Medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Medidor de caudal eletromagnético	DN350	medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas			Medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas
Medidor de caudal eletromagnético	DN350	medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas			Medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas
Medidor de caudal eletromagnético	DN350	medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas			Medição do caudal descarregado pelo tanque de membranas
Amplificador de turvação	instalação em tubagem DN500	medição da turvação na saída do permeado			Medição da turvação na saída do permeado
Válvula mural motorizada	1000x1000	isolamento da linha de tratamento biológico	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronze, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário	Funcionamento on/off	Funcionamento on/off
Válvula mural motorizada	1000x1000	isolamento da linha de tratamento biológico	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronze, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário	Funcionamento on/off	Funcionamento on/off
Válvula mural motorizada	1000x1000	isolamento da linha de tratamento biológico	com marco aço inox AISI 316, tabuleiro aço inox AISI 316, fuso ascendente em aço inox AISI 316, guias RCH1000, porca do fuso bronze, vedação a 3 lados em EPDM, com fins de curso e limitador de binário	Funcionamento on/off	Funcionamento on/off
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta manual	DN150	seccionamento das membranas			
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível ativa	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da necessidade de extração de permeado
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível ativa	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da necessidade de extração de permeado
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível ativa	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da necessidade de extração de permeado
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400; automática de acionamento pneumático	para isolamento dos circuitos de extração de permeado a montante da bomba reversível de reserva	com fins de curso		Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta	DN500	para isolamento da alimentação do tanque de permeado			Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento
Válvula de borboleta	DN500	para isolamento da alimentação do tanque de permeado			Abertura ou fecho em função da bomba reversível de extração de permeado em funcionamento

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Válvula de cunha de acionamento automático	DN100; automática de acionamento motorizado	para isolamento da descarga de fundo dos tanques de membranas	com fins de curso		Funcionamento on/off
Válvula de cunha de acionamento automático	DN100; automática de acionamento motorizado	para isolamento da descarga de fundo dos tanques de membranas	com fins de curso		Funcionamento on/off
Válvula de cunha de acionamento automático	DN100; automática de acionamento motorizado	para isolamento da descarga de fundo dos tanques de membranas	com fins de curso		Funcionamento on/off
Válvula de cunha de acionamento automático	DN100; automática de acionamento motorizado	para isolamento da descarga de fundo dos tanques de membranas	com fins de curso		Funcionamento on/off
Válvula de borboleta wafel	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta wafel	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta wafel	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta wafel	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta wafel	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta wafel	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta	DN300	secionamento da grelha dos difusores do tanque de arejamento			
Válvula de borboleta	DN400	isolamento do compressor associado aos tanques de arejamento			
Válvula de borboleta	DN400	isolamento do compressor associado aos tanques de arejamento			
Válvula de borboleta	DN400	isolamento do compressor associado aos tanques de arejamento			
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400	interligação do compressor de reserva à linha de arejamento dos tanques de arejamento	com fins de curso		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400	interligação do compressor de reserva à linha de arejamento dos tanques de arejamento	com fins de curso		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula de borboleta de acionamento pneumático	DN400	interligação do compressor de reserva à linha de arejamento dos tanques de arejamento	com fins de curso		Abertura ou fecho comandada pelo sistema de supervisão
Válvula de macho esférico	DN25; aço inox	purga da rede de difusores do tanque de arejamento			
Válvula de macho esférico	DN25; aço inox	purga da rede de difusores do tanque de arejamento			
Válvula de macho esférico	DN25; aço inox	purga da rede de difusores do tanque de arejamento			
Válvula de macho esférico	DN25; aço inox	purga da rede de difusores do tanque de arejamento			
Válvula de macho esférico	DN25; aço inox	purga da rede de difusores do tanque de arejamento			
Picagem incluindo válvula de secionamento	1/2"	injecção de ácido fórmico			
Picagem incluindo válvula de secionamento	1/2"	injecção de ácido fórmico			
Picagem incluindo válvula de secionamento	1/2"	injecção de ácido fórmico			
Picagem incluindo válvula de secionamento	1/2"	injecção de ácido fórmico			
Válvula de macho esférico	DN 25	para purga de condensados na linha de arejamento			
Válvula de macho esférico	DN 25	para purga de condensados na linha de arejamento			
Válvula de borboleta	DN300	isolamento do compressor associado aos tanques de membranas			
Válvula de borboleta	DN300	isolamento do compressor associado aos tanques de membranas			
Válvula de borboleta	DN300	isolamento do compressor associado aos tanques de membranas			
Válvula de borboleta wafel automática	DN250; de acionamento pneumático	fortnhecimento de ar ao tanque de membranas	com fins de curso		Abertura ou fecho em função do arejamento pré-definido para o tanque de membranas
Válvula de borboleta wafel automática	DN250; de acionamento pneumático	fortnhecimento de ar ao tanque de membranas	com fins de curso		Abertura ou fecho em função do arejamento pré-definido para o tanque de membranas
Válvula de borboleta wafel automática	DN250; de acionamento pneumático	fortnhecimento de ar ao tanque de membranas	com fins de curso		Abertura ou fecho em função do arejamento pré-definido para o tanque de membranas
Válvula de borboleta wafel automática	DN250; de acionamento pneumático	para isolamento de tubagem de alimentação do reservatório de hipoclorito de sódio	com fins de curso		Abertura ou fecho em função do arejamento pré-definido para o tanque de membranas
Válvula de macho esférico	DN3/4"	para descarga de fundo do reservatório de hipoclorito de sódio			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	isolamento do reservatório de hipoclorito de sódio para instalação na tubagem de aspiração das bombas dosadores de hipoclorito de sódio			
Válvula de retenção de balante	DN3/4"	isolamento da bomba dosadora de hipoclorito de sódio			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	isolamento da bomba dosadora de hipoclorito de sódio			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	compressão da bomba dosadora de hipoclorito de sódio			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	compressão da bomba dosadora de hipoclorito de sódio			
Válvula de 3 vias de alívio de pressão	DN3/4"	isolamento da bomba dosadora de hipoclorito de sódio			
Válvula de 3 vias de alívio de pressão	DN3/4"	isolamento da bomba dosadora de hipoclorito de sódio			
Válvula de macho esférico	DN3/4"	isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	Isolamento de recirculação do reservatório de hipoclorito de sódio			Funcionamento temporizado definido pelo sistema de supervisão
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de hipoclorito de sódio no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de hipoclorito de sódio no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de hipoclorito de sódio no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de hipoclorito de sódio no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico	DN3/4"	para descarga de fundo do reservatório de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento do reservatório de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	para instalação na tubagem de aspiração das bombetas dosadoras de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da bomba dosadora de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da bomba dosadora de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	compressão da bomba dosadora de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	compressão da bomba dosadora de ácido clorídrico			
Válvula de 3 vias de alívio de pressão	DN3/4"	Isolamento da bomba dosadora de ácido clorídrico			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	Isolamento da válvula de macho esférica eléctrica			
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de ácido clorídrico no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de ácido clorídrico no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de ácido clorídrico no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico eléctrica	DN3/4"	para desarmamento de ácido clorídrico no tanque de membranas			Abertura e fecho mediante os ciclos de lavagem das membranas
Válvula de macho estérico	DN3/4"	para instalação no circuito de alimentação de água de rede no tanque de permeado			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	para instalação no circuito de alimentação de hipoclorito de sódio ao tanque de permeado			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de borboleta wafar automática	DN1 1/4", de acionamento pneumático	fermeamento de ar de serviço ao circuito de extração de permeado das membranas			Abertura e fecho mediante a realização do teste de pressão às membranas
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	Isolamento da válvula de borboleta de acionamento pneumático			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	Isolamento da válvula de borboleta de acionamento pneumático			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	Isolamento da válvula de borboleta de acionamento pneumático			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	Isolamento da válvula de borboleta de acionamento pneumático			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	para instalação no circuito de teste de pressão			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	para instalação no circuito de teste de pressão			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	para instalação no circuito de teste de pressão			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	para instalação no circuito de teste de pressão			
Válvula de macho estérico	DN1 1/4"	de extração de permeado das membranas			
Ejetor		para instalação no circuito de ar de serviço associado ao circuito de extração de permeado das membranas			
Ejetor		para instalação no circuito de ar de serviço associado ao circuito de extração de permeado das membranas			
Ejetor		para instalação no circuito de ar de serviço associado ao circuito de extração de permeado das membranas			
Ejetor		para instalação no circuito de ar de serviço associado ao circuito de extração de permeado das membranas			

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Chuveiro com tele-efluvia de emergência Equipamento de elevação	3000 kg	manutenção dos compressores		4,1	Funcionamento on/off
EXTRAÇÃO DE LAMAS EM EXCESSO					
Grupo electrobomba submersível	Q=27 m ³ /h; HMT=4,21 mca	para extração das lamas em excesso com uma concentração máxima de 10 g/l		2,2	Funcionamento temporizado com períodos de funcionamento modificáveis, definidos a partir do sistema de supervisão de ETAR
Grupo electrobomba submersível	Q=27 m ³ /h; HMT=4,21 mca	para extração das lamas em excesso com uma concentração máxima de 10 g/l		2,2	Funcionamento temporizado com períodos de funcionamento modificáveis, definidos a partir do sistema de supervisão de ETAR
Grupo electrobomba submersível	Q=27 m ³ /h; HMT=4,21 mca	para extração das lamas em excesso com uma concentração máxima de 10 g/l		2,2	Funcionamento temporizado com períodos de funcionamento modificáveis, definidos a partir do sistema de supervisão de ETAR
Grupo electrobomba submersível	Q=27 m ³ /h; HMT=4,21 mca	para extração das lamas em excesso com uma concentração máxima de 10 g/l	reserva em armazém	2,2	Funcionamento temporizado com períodos de funcionamento modificáveis, definidos a partir do sistema de supervisão de ETAR
Manómetro (com válvula de 3 vias)	gamma de medição: 0 - 1 bar	controlo do ponto de funcionamento das bombas de lamas em excesso			Controlo do ponto de funcionamento das bombas de lamas em excesso
Manómetro (com válvula de 3 vias)	gamma de medição: 0 - 1 bar	controlo do ponto de funcionamento das bombas de lamas em excesso			Controlo do ponto de funcionamento das bombas de lamas em excesso
Manómetro (com válvula de 3 vias)	gamma de medição: 0 - 1 bar	controlo do ponto de funcionamento das bombas de lamas em excesso			Controlo do ponto de funcionamento das bombas de lamas em excesso
Válvula de retenção de bola	DN80	compressão do grupo electrobomba de extração de lamas em excesso			
Válvula de retenção de bola	DN80	compressão do grupo electrobomba de extração de lamas em excesso			
Válvula de retenção de bola	DN80	compressão do grupo electrobomba de extração de lamas em excesso			
Válvula de cunha	DN80	compressão do grupo electrobomba de extração de lamas em excesso			
Válvula de cunha	DN80	compressão do grupo electrobomba de extração de lamas em excesso			
Válvula de cunha	DN80	compressão do grupo electrobomba de extração de lamas em excesso			
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojoleiros do tanque de equalização/homogenização e das bombas de elevação de lamas em excesso e do escoamento			
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojoleiros do tanque de equalização/homogenização e das bombas de elevação de lamas em excesso e do escoamento			
Equipamento de elevação	500 kg; Base para turco	manutenção dos hidrojoleiros do tanque de equalização/homogenização e das bombas de elevação de lamas em excesso e do escoamento			
REUTILIZAÇÃO					
Analizador de salinidade (SDT e condutividade)	DN600; possibilidade de medição em superfície livre e em secção cheia	para instalação e junteira do tanque de permeado			Medição da salinidade (SDT e condutividade) e junteira do tanque de permeado
Medidor de caudal electromagnético		medição do caudal tratado à saída de ETAR			Medição do caudal tratado à saída de ETAR
Amoltrador automático					
REUTILIZAÇÃO DO EFLENTE TRATADO					
Popo de bombagem			reserva		
Grupo electrobomba submersível	Q=10 m ³ /h; HMT=8,40 mca	para elevação de parcela de efluente tratado e reutilizar		1,7	Funcionamento em função dos níveis detectados no tanque de armazenamento de efluente tratado. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Grupo electrobomba submersível	Q=10 m ³ /h; HMT=8,40 mca	para elevação de parcela de efluente tratado e reutilizar	reserva	1,7	Funcionamento em função dos níveis detectados no tanque de armazenamento de efluente tratado. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo
Reservatório de armazenamento de efluente tratado	V=80 m ³ ; em PRPV		forma cilíndrica de eixo vertical, com cobertura, e provido com 1 tubagem flangeada situada a 0,1 m do fundo, para ligação da tubagem de aspiração do grupo hidroscavador. 1 entrada de homem situada na cobertura do tanque provida de tampa amovível. 1 respiradouro na cobertura do reservatório para prevenir a formação de sobrepensões ou depressões. 1 tubagem para descarga de superfície por nível máximo e 1 escada com protecções tipo quebra-costas e passadiço com guarda-corpos, para acesso ao topo do tanque		

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Grupo hidropressor	Q=55 m ³ /h; P=4,6 bar	aspira no tanque de armazenamento de efluente tratado	com OE próprio; equipado com 1+1 bombas centrífugas verticais multietáneas com variação de velocidade e com balão de ar comprimido	11,0	Funcionamento automático em função da pressão na conduta de água de serviço
Sistema composto de desinfecção UV (em linha)	Q=55 m ³ /h; Transmittância= 60%; período de vida útil das lâmpadas > 12.000 h	CFIn=300 NMP/100ml; CFOut=100 NMP/100ml; SSTIn=5 mg/l	com OE próprio; construído em aço inox AISI 316 com vidros em quartzo 214; com sistema automático de limpeza; sistema de distribuição de energia; sistema de controlo; sistema de monitorização da intensidade de ultra-violetas e termóstato de segurança	1,41	Funcionamento encaixado com o funcionamento do grupo hidropressor
Bola de nível		deteção de nível LALL no poço de bombagem	deteção de nível LALL no tanque de armazenamento de efluente tratado (abertura da electroválvula)		Deteção de nível LALL no poço de bombagem
Bola de nível		deteção de nível LSH no tanque de armazenamento de efluente tratado	deteção de nível LSH no tanque de armazenamento de efluente tratado		Deteção de nível LALL no tanque de armazenamento de efluente tratado (abertura da electroválvula)
Bola de nível		medida de caudal de água de serviço	medida de caudal de água de serviço		Para protecção do equipamento de pressurização de água de serviço, para alarmes e para enchimento do tanque com água de rede
Medidor de caudal electromagnético	DN100				Para alarmes e para paragem do enchimento do tanque com água de rede
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado		Medição de caudal de água de serviço
Válvula de retenção de bola	DN100	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado	compressão do grupo electrobomba de efluente tratado		
Válvula de cunha	DN100	isolamento da válvula de macho esférica	isolamento da válvula de macho esférica		
Válvula de macho esférico	DN100	alimentação de água de rede ao reservatório	alimentação de água de rede ao reservatório		
Válvula de macho esférico eléctrica	DN100	descarga de fundo do reservatório	descarga de fundo do reservatório		
Válvula de cunha	DN50	aspiração grupo hidropressor	aspiração grupo hidropressor		
Válvula de pé	DN125	aspiração grupo hidropressor	aspiração grupo hidropressor		
Válvula de borboleta	DN125	compressão da bomba grupo hidropressor	compressão da bomba grupo hidropressor		
Válvula de borboleta	DN100	compressão da bomba grupo hidropressor	compressão da bomba grupo hidropressor		
Válvula de borboleta	DN100	isolamento do sistema de desinfecção (a montante)	isolamento do sistema de desinfecção (a montante)		
Válvula de borboleta	DN100	by-pass ao sistema de desinfecção compacto	by-pass ao sistema de desinfecção compacto		
Válvula de borboleta	DN100	isolamento do medidor de caudal electromagnético	isolamento do medidor de caudal electromagnético		
Válvula de cunha	DN80				
ESPESSEAMENTO DAS LAMAS					
Espessador gravítico	Q=14 m ³ /h; Hlq=3,5 m	equipado com raspador de fundo e grade de homogeneização de lamina	Equipamento de binário; em aço inox AISI316; inclui descarregador periférico em V também em aço inox AISI316 de altura ajustável com variação vertical não inferior a 50 mm	0,37	Funcionamento contínuo
Fonil raspadora			em PRPV; protegida por um recobrimento exterior em "gal coat" isolático e um recobrimento interior em laminado, sem pigmentação, com resina biológica, de modo a suportar temperaturas de exposição ao calor de 30 ° a 100 °C; Na cobertura existiram pelo menos 2 acessos com Tampa, junto à periferia, para facilitar as operações de inspeção, coleta de amostras e limpeza da câmara		
Cobertura constituída por gomas amovíveis					
Espessador gravítico	Q=14 m ³ /h; Hlq=3,5 m	equipada com raspador de fundo e grade de homogeneização de lamina	Equipamento de binário; em aço inox AISI316; inclui descarregador periférico em V também em aço inox AISI316 de altura ajustável com variação vertical não inferior a 50 mm	0,37	Funcionamento contínuo
Fonil raspadora			em PRPV; protegida por um recobrimento exterior em "gal coat" isolático e um recobrimento interior em laminado, sem pigmentação, com resina biológica, de modo a suportar temperaturas de exposição ao calor de 30 ° a 100 °C; Na cobertura existiram pelo menos 2 acessos com Tampa, junto à periferia, para facilitar as operações de inspeção, coleta de amostras e limpeza da câmara		
Cobertura constituída por gomas amovíveis					
Unidade automática de preparação de polielectrolito	Capacidade=110 l/h; l meturação=30 min	preparação da solução de PE e dosear nas lamina e espessar	com OE próprio; 3 compartimentos em PEAD ou aço inox AISI 316; 2 agitadores com veio e hélice em AISI 316; inclui detector de nível de sólidos; contacto de nível mínimo e detector de nível máximo	0,67	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às bombas de extração de lamina em excesso
Bomba de rotor excêntrico	Q=140-450 l/h; P=2 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipada c/ variador de velocidade e sistema anti-errosque a 50°C	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos aos grupos electrobomba de lamina em excesso

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Bomba de rotor excêntrico	Q=140-450 l/h; P=2 bar	bombejagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idêntica e simultâneos aos grupos electrobomba de lamelas em excesso. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=140-450 l/h; P=2 bar	bombejagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	reserva; equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idêntica e simultâneos aos grupos electrobomba de lamelas em excesso. Alternância das bombas
Medidor de caudal electromagnético	DN100	medição do caudal de lamelas em excesso enviadas para o espessador			Medição do caudal de lamelas em excesso enviadas para o espessador
Medidor de caudal electromagnético	DN100	medição do caudal de lamelas em excesso enviadas para o espessador			Medição do caudal de lamelas em excesso enviadas para o espessador
Válvula de cunha	DN125	isolamento do espessador			
Válvula de cunha	DN125	isolamento do espessador			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN80	linha de lavagem do espessador			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN80	isolamento da unidade de prégriação de polielectrólito			
Válvula de macho estérico	DN12"	isolamento da bomba de polielectrólito			
Válvula de macho estérico	DN12"	isolamento da bomba de polielectrólito			
Válvula de macho estérico	DN12"	isolamento da bomba de polielectrólito			
Válvula de macho estérico	DN12"	isolamento da bomba de polielectrólito			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	compressão da bomba de polielectrólito			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
Válvula de macho estérico	DN3/4"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
Válvula de retenção de bola	DN3/4"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
Válvula de retenção de bola	DN3/4"	alimentação da solução de PE a montante do espessador			
RELEVAGÃO DE LAMAS BIOLÓGICAS ESPESADAS					
Bomba de rotor excêntrico	Q=30 - 40 m3/h; P=2 bar; rotação máxima de 200 rpm	para alimentação de lamelas espessadas a desidratação	com anti-arranque a seco; com verificação de velocidade	7,5	Funcionamento contínuo durante os ciclos de desidratação. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=30 - 40 m3/h; P=2 bar; rotação máxima de 200 rpm	para alimentação de lamelas espessadas a desidratação	com anti-arranque a seco; com verificação de velocidade	7,5	Funcionamento contínuo durante os ciclos de desidratação. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=30 - 40 m3/h; P=2 bar; rotação máxima de 200 rpm	para alimentação de lamelas espessadas a desidratação	reserva; com anti-arranque a seco; com verificação de velocidade	7,5	Funcionamento contínuo durante os ciclos de desidratação. Protecção de nível mínimo. Alternância das bombas
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição do caudal de lamelas espessadas para desidratação			Medição do caudal de lamelas espessadas para desidratação
Medidor de caudal electromagnético	DN80	medição do caudal de lamelas espessadas para desidratação			Medição do caudal de lamelas espessadas para desidratação
Válvula de cunha	DN125	isolamento da saída de lamelas do espessador			
Válvula de cunha	DN125	isolamento da saída de lamelas do espessador			
Válvula de cunha	DN125	aspiração da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN125	aspiração da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN125	aspiração da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN100	compressão da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
Válvula de cunha	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
Picagem para lavagem incluindo válvula de seccionamento	DN25	linha de lavagem da bomba de lamelas espessadas			
DESIDRATAÇÃO MECÂNICA DAS LAMAS					
DESIDRATAÇÃO DAS LAMAS					
Centrífuga	Qmax = 33,8 m3/h; %MS lamelas a desidratear=2,0 %; %MS lamelas desidratadas=20 %; taxa de captura mínima de 95%; Teor de voláteis nas lamelas a desidratar de 70-75%	Equipada com variador de frequência; inclui quadro eléctrico de contacto. Em aço inox duplex com revestimento de carbureto de tungsténio na totalidade do helicóide; Nível de vibrações < 7 mm/s. Velocidade diferencial relativa máxima de 15 rpm; Nível de ruído <80 dB(A)	Equipada com variador de frequência; inclui quadro eléctrico de contacto. Em aço inox duplex com revestimento de carbureto de tungsténio na totalidade do helicóide; Nível de vibrações < 7 mm/s. Velocidade diferencial relativa máxima de 15 rpm; Nível de ruído <80 dB(A)	41,0	Funcionamento contínuo durante 5 dias/semana, 7 horas/dia
Centrífuga	Qmax = 33,8 m3/h; %MS lamelas a desidratear=2,0 %; %MS lamelas desidratadas=20 %; taxa de captura mínima de 95%; Teor de voláteis nas lamelas a desidratar de 70-75%	Equipada com variador de frequência; inclui quadro eléctrico de contacto. Em aço inox duplex com revestimento de carbureto de tungsténio na totalidade do helicóide; Nível de vibrações < 7 mm/s. Velocidade diferencial relativa máxima de 15 rpm; Nível de ruído <80 dB(A)	Equipada com variador de frequência; inclui quadro eléctrico de contacto. Em aço inox duplex com revestimento de carbureto de tungsténio na totalidade do helicóide; Nível de vibrações < 7 mm/s. Velocidade diferencial relativa máxima de 15 rpm; Nível de ruído <80 dB(A)	41,0	Funcionamento contínuo durante 5 dias/semana, 7 horas/dia
Unidade automática de preparação de polielectrólito	Capacidade=5250 l/h; 1 maturação=30 min	preparação da solução de PE a dosear nas lamelas a desidratar			Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idêntica e simultâneos às centrífugas
Bomba de rotor excêntrico	Q=1100-2850 l/h; P=2 bar	bombejagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,47	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idêntica e simultâneos às centrífugas
Bomba de rotor excêntrico	Q=1100-2850 l/h; P=2 bar	bombejagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idêntica e simultâneos às centrífugas

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Bomba de rotor excêntrico	Q=1100-2850/h; P=2 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às centrífugas. Atenuância das bombas
Bomba de rotor excêntrico	Q=1100-2850/h; P=2 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l	equipado c/ variador de velocidade e sistema anti-arranque a seco	1,1	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos às centrífugas. Atenuância das bombas
Panel de diluição	Q=10 m3/h Q=10 m3/h	diluição em linha de solução a 4g/l para solução a 1g/l diluição em linha de solução a 4g/l para solução a 1g/l			
Pressostato + manómetro	gama de medição: 0 - 10 bar	detecção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga			Detecção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga
Pressostato + manómetro	gama de medição: 0 - 10 bar	detecção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga			Detecção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga
Pressostato + manómetro	gama de medição: 0 - 10 bar	detecção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga			Detecção de nível mínimo na linha de água de lavagem da centrífuga
Medidor de caudal electromagnético	DN1 1/4"	medição caudal PE			Medição do caudal de polieletrólito dosado
Medidor de caudal electromagnético	DN1 1/4"	medição de concentração de gás sulfúrico para a sala de desidratação	inclui Sensor + Módulo de alarmes		Medição da concentração de gás sulfúrico para a sala de desidratação
Válvula de curva	DN100	isolamento de centrífuga			
Válvula de curva	DN304"	isolamento de centrífuga			
Válvula de macho esférico	DN304"	alimentação de água de serviço para lavagem da centrífuga			
Válvula de macho esférico eléctrica	DN304"	isolamento da válvula de macho esférico eléctrica			
Válvula de macho esférico	DN304"	alimentação da água de serviço para lavagem da centrífuga			
Válvula de macho esférico eléctrica	DN304"	isolamento da unidade de preparação de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/2"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	isolamento da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	compressão da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	compressão da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	compressão da bomba de polieletrólito			
Válvula de macho esférico	DN1 1/4"	compressão da bomba de polieletrólito			
Válvula de retenção	DN2"	alimentação da solução de PE A centrífuga			
Válvula de retenção	DN2"	alimentação da solução de PE A centrífuga			
Equipamento de elevação	4000 kg; viga com 8 m de comprimento; altura de elevação de 4 m	manutenção das centrífugas		5,2	Funcionamento on/off
Equipamento de elevação	4000 kg; viga com 8 m de comprimento; altura de elevação de 4 m	manutenção das centrífugas		5,2	Funcionamento on/off
ELEVACÃO E ARMAZENAMENTO DE LAMAS DESIDRATADAS					
Bombas de parafuso excêntrico	Q= 2,5 - 3,5 m3/h; P= 6 bar; velocidade de rotação máxima de 100 rpm	elevação até silo de armazenamento de lamas desidratadas com uma concentração de ordem dos 20-22% MS	equipado c/ variador de velocidade e com tremontas; com anti-arranque a seco; com sistema de protecção contra sobre-pressão; com possibilidade de instalação futura de tremontas misturadoras com bridge-breaker	11,0	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos à centrífuga. Arranca após um determinado período de tempo após o arranque da centrífuga e para após um período de tempo após a paragem da mesma centrífuga
Bombas de parafuso excêntrico	Q= 2,5 - 3,5 m3/h; P= 6 bar; velocidade de rotação máxima de 100 rpm	elevação até silo de armazenamento de lamas desidratadas com uma concentração de ordem dos 20-22% MS	equipado c/ variador de velocidade e com tremontas; com anti-arranque a seco; com sistema de protecção contra sobre-pressão; com possibilidade de instalação futura de tremontas misturadoras com bridge-breaker	11,0	Funcionamento contínuo com períodos de funcionamento idênticos e simultâneos à centrífuga. Arranca após um determinado período de tempo após o arranque da centrífuga e para após um período de tempo após a paragem da mesma centrífuga
Bombas de parafuso excêntrico	Q= 2,5 - 3,5 m3/h; P= 6 bar; velocidade de rotação máxima de 100 rpm	elevação até silo de armazenamento de lamas desidratadas com uma concentração de ordem dos 20-22% MS	equipado c/ variador de velocidade e com tremontas; com anti-arranque a seco; com sistema de protecção contra sobre-pressão; com possibilidade de instalação futura de tremontas misturadoras com bridge-breaker	4,0	Funcionamento on/off
Bomba de rotor excêntrico	Q=150 l/h; P= 7 bar	bombagem de solução de PE catiónico a 4 g/l para a conduta de compressão da bomba alta pressão	equipado c/ anti-arranque a seco; com sistema de protecção contra sobre-pressão	0,75	Funcionamento on/off
Silo de armazenamento	V=1m3; m3; de fundo plano ou cónico; com sistema de extração de lamas gravítico; em material compósito	armazenamento de lamas desidratadas	com células de pesagem; 1 picaagem para deteção de nível; flange de saída; escada com guarda-corpos; flange para carga; com válvula do tipo guilhotina DN800 de accionamento pneumático; descarga de 20 m3 num período máximo de 15 minutos		
Silo de armazenamento	V=1m3; m3; de fundo plano ou cónico; com sistema de extração de lamas gravítico; em material compósito	armazenamento de lamas desidratadas	com células de pesagem; 1 picaagem para deteção de nível; flange de saída; escada com guarda-corpos; flange para carga; com válvula do tipo guilhotina DN800 de accionamento pneumático; descarga de 20 m3 num período máximo de 15 minutos		
Pressostato + manómetro	0 - 40 bar	deteção de pressão muito alta na compressão de bomba de lamas desidratadas			Detecção de pressão muito alta na compressão das bombas de lamas desidratadas
Pressostato + manómetro	0 - 40 bar	deteção de pressão muito alta na compressão de bomba de lamas desidratadas			Detecção de pressão muito alta na compressão das bombas de lamas desidratadas

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Medidor de nível Detector de nível de sólidos Medidor de nível Detector de nível de sólidos Medidor de nível Medidor de nível Detector de nível de sólidos Detector de nível de sólidos Detector de gás sulfúrico Medição de monóxido de carbono Medição de dióxido de carbono	tipo: radar Tipo: capacitivo tipo: radar Tipo: capacitivo Tipo: ultra-sónico Tipo: ultra-sónico Tipo: pelheta Tipo: pelheta	nível no eixo de lamelas detecção de nível LAHH (alto cheio) nível no eixo de lamelas detecção de nível LAHH (alto cheio) para medição do nível na troncheira da bomba de lamelas desidratadas; para controlo da velocidade da bomba desidratada; para controlo da velocidade da bomba desidratada (troncheira cheia) detecção de nível LAHH na troncheira da bomba de lamelas desidratadas (troncheira cheia) medição da concentração de gás sulfúrico para a sala de carga dos camões medição da concentração de monóxido de carbono para a sala de carga dos camões medição da concentração de dióxido de carbono para a sala de carga dos camões	reserva do medidor de nível ultra-sónico reserva do medidor de nível ultra-sónico inclui Sensor + Módulo de alarmes inclui Sensor + Módulo de alarmes inclui Sensor + Módulo de alarmes		Monitorização em contínuo do nível no eixo de lamelas Detecção de nível correspondente ao alto cheio Monitorização em contínuo do nível no eixo de lamelas Detecção de nível correspondente ao alto cheio Medição do nível na troncheira da bomba de lamelas desidratadas. Para controlo da velocidade da bomba de lamelas desidratadas Medição do nível na troncheira da bomba de lamelas desidratadas (troncheira cheia) Detecção de nível LAHH na troncheira da bomba de lamelas desidratadas (troncheira cheia) Detecção de nível LAHH na troncheira da bomba de lamelas desidratadas (troncheira cheia) Medição da concentração de gás sulfúrico para a sala de carga dos camões Medição da concentração de monóxido de carbono para a sala de carga dos camões Medição da concentração de dióxido de carbono para a sala de carga dos camões
Válvula de macho esférico Válvula de macho esférico Válvula de macho esférico Válvula de guilhotina Válvula de guilhotina Válvula de guilhotina Válvula de retenção Válvula de retenção Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha Válvula de cunha	DN3/8" DN3/8" DN3/8" DN125 DN125 DN125 DN3/8" DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50 DN50	Isolamento da bomba de polieletrólito compressão da bomba de polieletrólito compressão da bomba de polieletrólito interligação de compressões para os eixos de lamelas interligação de compressões para os eixos de lamelas compressão da bomba de polieletrólito compressão da bomba de polieletrólito para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores para instalação na bacia de drenagem dos contentores			
ESTACÃO ELEVATORIA DE ESCORRÊNCIAS Poço de bombagem Grupo electrobomba submersível Grupo electrobomba submersível Bola de nível alto de alarme Bola de nível baixo de alarme Bola de nível baixo Medidor de caudal electromagnético Pressostato	Q=145 m3/h; HMT=6,40 mca Q=145 m3/h; HMT=6,40 mca DN150 t bar DN200 DN200 DN200 500 kg; Base para luto	detecção de nível LAHH no poço de bombagem detecção de nível LALL no poço de bombagem para arranque do grupo electrobomba de escorrências para arranque do grupo electrobomba de escorrências medição do caudal de escorrências enviado para a linha de tratamento principal para instalação no circuito geral de compressão das bombas de escorrências	Estado reserva	3,1 3,1	Funcionamento por níveis. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo. Funcionamento por níveis. Alternância das bombas. Protecção de nível mínimo. Detecção de nível LAHH no poço de bombagem Detecção de nível LALL no poço de bombagem Para arranque do grupo electrobomba de escorrências Para arranque do grupo electrobomba de escorrências Medição do caudal de escorrências enviado para a linha de tratamento principal Para instalação de pressão no circuito geral de compressão das bombas de escorrências.
RESERVOIRIÇÃO RESERVOIRIÇÃO DO TRATAMENTO PRELIMINAR, ELEVACÃO INTERMÉDIA, HOMOGENEIZAÇÃO/EQUALIZAÇÃO E TRATAMENTO DE LAMAS		manutenção dos hidrojétores do tanque de equalização/homogeneização e das bombas de elevação de lamelas em excesso e de escorrências			
Sistema de lavagem química	Car=60350 Nm3/h	lamas em PRPV, sendo a barreira química das superfícies interiores constituída por uma dupla camada de resina epoxifluorada			

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência Instalada (kW)	Automatismos
Ventilador	Qar= 66350 Nm3/h; P= 1800 Pa	Ventilação da capota do ventilador	com ventilação de velocidade; controlo; incluído no fornecimento do sistema de desodorização; nível de ruído em condições normais a distância de 1 m < 70 dBA)	75	Funcionamento contínuo; Alternância de ventiladores
Ventilador	Qar= 66350 Nm3/h; P= 1800 Pa	Ventilação da capota do ventilador	reserva; com ventilação de velocidade; controlado; incluído no fornecimento do sistema de desodorização; nível de ruído em condições normais a distância de 1 m < 70 dBA)	75	Funcionamento contínuo; Alternância de ventiladores
Ventilador da capota				0,5	Funcionamento contínuo quando o ventilador associado se encontra em funcionamento
Ventilador da capota				0,5	Funcionamento contínuo quando o ventilador associado se encontra em funcionamento
Bomba centrífuga	Q=140 m3/h; HMT=25 m c. a.		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo; Alternância das bombas
Bomba centrífuga	Q=140 m3/h; HMT=25 m c. a.		reserva; incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo; Alternância das bombas
Bomba centrífuga	Q=140 m3/h; HMT=25 m c. a.		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo; Alternância das bombas
Bomba centrífuga	Q=140 m3/h; HMT=25 m c. a.		reserva; incluído no fornecimento do sistema de desodorização	18,5	Funcionamento contínuo; Alternância das bombas
Reservatório de ácido sulfúrico	V=1,5 m3			0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Bomba dosadora de H2SO4	Q=4-45 l/h		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Bomba dosadora de H2SO4	Q=4-45 l/h		reserva	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Reservatório de hipoclorito de sódio	V=10,0 m3		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Bomba dosadora de NaOCl	Q=9-90 l/h		reserva	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Bomba dosadora de NaOCl	Q=9-90 l/h		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Reservatório de soda cáustica	V=3,0 m3		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Bomba dosadora de NaOH	Q=9-90 l/h		reserva	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Bomba dosadora de NaOH	Q=9-90 l/h		incluído no fornecimento do sistema de desodorização	0,12	Funcionamento intermitente; em função das necessidades de reagentes; Alternância das bombas
Descalcificador	P=1 kW	água de compensação do sistema	incluído no fornecimento do sistema de desodorização	1	Funcionamento automático mediante temperatura dentro do reservatório de soda cáustica
Resistência de aquecimento	Q=15000 m3/h; P=100 Pa	aquecimento da solução de soda cáustica	incluído no fornecimento do sistema de desodorização	1,5	Funcionamento contínuo
Ventilador insuflador helicoidal	Q=11000 m3/h; P=100 Pa	insuflação de ar na sala de tratamto		1,1	Funcionamento contínuo
Ventilador insuflador helicoidal	Q=7000 m3/h; P=100 Pa	insuflação de ar na sala de tamisagem fina		0,55	Funcionamento contínuo
Ventilador insuflador helicoidal	Q=2200 m3/h; P=100 Pa	insuflação de ar na sala de desidrateção		0,25	Funcionamento contínuo
Ventilador insuflador helicoidal	Q=2100 m3/h; P=100 Pa	insuflação de ar na sala de carga de lemas		0,25	Funcionamento contínuo
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo de alarme LSAI, 1ª etapa			Deteção de nível baixo de alarme LSAI, 1ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo LSL, 1ª etapa			Deteção de nível baixo LSL, 1ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível alto LSH, 1ª etapa			Deteção de nível baixo LSH, 1ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo de alarme LSAI, 2ª etapa			Deteção de nível baixo de alarme LSAI, 2ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível baixo LSL, 2ª etapa			Deteção de nível baixo LSL, 2ª etapa
Detector de nível	Tipo: Magnético	Nível alto LSH, 2ª etapa			Deteção de nível baixo LSH, 2ª etapa
Bola de nível		Nível baixo de alarme LSAI do reservatório de ácido sulfúrico			Deteção de nível baixo de alarme LSAI do reservatório de ácido sulfúrico
Bola de nível		Nível baixo LSL do reservatório de ácido sulfúrico			Deteção de nível baixo LSL do reservatório de ácido sulfúrico
Bola de nível		Nível baixo de alarme LSAI do reservatório de hipoclorito de sódio			Deteção de nível baixo de alarme LSAI do reservatório de hipoclorito de sódio
Bola de nível		Nível baixo LSL do reservatório de hipoclorito de sódio			Deteção de nível baixo LSL do reservatório de hipoclorito de sódio
Bola de nível		Nível baixo de alarme LSAI do reservatório de soda cáustica			Deteção de nível baixo de alarme LSAI do reservatório de soda cáustica
Bola de nível		Nível baixo LSL do reservatório de soda cáustica			Deteção de nível baixo LSL do reservatório de soda cáustica
Bola de nível		Medição de pH na 1ª etapa	incluído no fornecimento do sistema de desodorização		Medição de pH na 1ª etapa
Bola de nível		Medição de pH na 2ª etapa	incluído no fornecimento do sistema de desodorização		Medição de pH na 2ª etapa
Bola de nível		Medição de potencial redox na 2ª etapa			Medição de potencial redox na 2ª etapa
Analizador de pH		Acedor resistência aquecimento			Controla o funcionamento da resistência
Analizador de pH		Quatidade de ar entrado no sistema de desodorização			Medição da quantidade de ar à entrada da etapa de desodorização
Analizador de potencial REDOX		Quatidade de ar tratado na saída da 2ª etapa			Medição da qualidade do ar tratado na saída da 2ª etapa
Termosstat		monitorização do caudal de ar a desodorizar			Monitorização do caudal de ar fornecido ao sistema de desodorização
Medição de H2S					
Medição de H2S					
Medidor de caudal de ar					
Electrodo de nível	DN 1/2"	Reposição de água na 1ª etapa			Funcionamento automático mediante nível mínimo detectado na 1ª etapa
Electrodo de nível	DN 1/2"	Reposição de água na 2ª etapa			Funcionamento automático mediante nível mínimo detectado na 2ª etapa

Designação do Equipamento/Localização	Características Principais	Função/Utilização	Observações	Potência instalada (kW)	Automatismos
<p>Chuveiro com lava-olhos de emergência</p> <p>MOBILIÁRIO DE LABORATÓRIO</p> <p>Mobiliário de laboratório</p> <p>Chuveiro com lava-olhos de emergência</p> <p>Medidor portátil de parâmetros de campo O₂, redox, pH e condutividade</p> <p>Medidor portátil de parâmetros de campo O₂, redox, pH e condutividade</p> <p>Medidor portátil de parâmetros de campo O₂, redox, pH e condutividade</p> <p>Medidor de manto de lemas</p> <p>Medidor de manto de lemas</p> <p>Cone limhoff para V30</p> <p>Cone limhoff para V30</p> <p>Cone limhoff para V30</p> <p>Cone limhoff para V30</p> <p>Balança técnica</p> <p>Fotómetro-termorresistor</p> <p>Equipamento portátil de transmissão e/ou turvação</p> <p>Medidor de gases portátil (O₂, CO, LEL e H₂S)</p> <p>Medidor de gases portátil (O₂, CO, LEL e H₂S)</p> <p>Materiais diversos de apoio</p>	<p>micropipetas (de 0,2 um a 1000 ul), pipetas (de 5 a 50 ml), provetas graduadas (material plástico, de 250 a 1000 ml), copos de precipitação (de material plástico de 100 a 500 ml) e copo de amostragem com vira extensível (cerca de 3 m)</p> <p>Capacidade de 60 lon</p>	<p>para o laboratório</p> <p>para análise de estabilidade acido-humidade</p> <p>para análise de CO₂, azoto (NH₄, NO₃, ...) e fósforo</p> <p>para a zona dos reatores biológicos</p> <p>para a oficina</p> <p>para a oficina</p> <p>para a oficina</p>	<p>ligação de pelo menos 3 sondas em simultâneo; deverá possuir sistema de data logger e sistema de ligação a PC</p> <p>ligação de pelo menos 3 sondas em simultâneo; deverá possuir sistema de data logger e sistema de ligação a PC</p> <p>ligação de pelo menos 3 sondas em simultâneo; deverá possuir sistema de data logger e sistema de ligação a PC</p> <p>conjunto de cone + suporte</p> <p>conjunto de cone + suporte</p> <p>conjunto de cone + suporte</p> <p>conjunto de cone + suporte</p> <p>conjunto de cone + suporte</p> <p>com registo de resultados e passagem para PC</p> <p>com sistema informático de pesagem, cartão magnético e leitor de cartão para registo visual do peso líquido</p> <p>inclui suporte para um módulo, luvas e protecção para raios UV</p>	<p>1756 kW</p> <p>1733 kW</p> <p>1285 kW</p>	

Potência total	1756 kW
Potência total instalada	1733 kW
Potência total em funcionamento instalada	1285 kW

ANEXO V – ETAR de Faro-Olhão – Comparação dos Custos de Construção

Comparação do Custo de Construção das Soluções Estudadas

Designação dos Trabalhos	SBR	MBR
FORNECIMENTOS DIVERSOS	325.000,00 €	325.000,00 €
Revisão da Solução Base e Elaboração do Projeto de Execução		
Elaboração do RECAPE		
Implementação das medidas da DIA		
Elaboração das Telas Finais		
Plano de Segurança e Saúde e Plano de Gestão Ambiental da Obra		
Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos da Construção		
Elaboração do Manual de Operação e Manutenção		
Formação do Pessoal		
Album fotográfico e filmagens do decorrer dos trabalhos		
Maquete da ETAR		
Coordenação Técnica durante o periodo de arranque		
CONSTRUÇÃO CIVIL	7.200.000,00 €	6.500.000,00 €
Estaleiro Geral		
Prospecção Geologica e Geotécnica		
Demolições		
Trabalhos Provisórios		
Trabalhos Preliminares e Terraplanagens		
Obra de Entrada		
Equalização e Estação Elevatória intermédia		
Reatores Biológicos		
Filtros de Areia		
Desinfecção UV		
Reutilização do efluente tratado		
Medidores de caudal (efluente bruto e efluente tratado)		
Espessamento gravítico de lamas biológicas		
Desidratação de Lamas		
Desodorização		
Edifício de Exploração		
Circuitos Hidraulicos exteriores		
Arranjos Exteriores, Arruamentos e Vedação		
Emissário Final de Descarga		
EQUIPAMENTO ELETROMECÂNICO	3.430.000,00 €	5.171.000,00 €
Gradagem grossa e tamisagem	220.000,00 €	250.000,00 €
Desarenamento e desengorduramento	110.000,00 €	110.000,00 €
Recepção e pré-tratamento	42.000,00 €	42.000,00 €
Equalização/homogeneização	140.000,00 €	140.000,00 €
Estação elevatória	80.000,00 €	80.000,00 €
Reactores biológicos	640.000,00 €	2.480.000,00 €
Equipamentos edificio de compressores de arejamento	150.000,00 €	240.000,00 €
Equipamentos da filtração em areia	99.000,00 €	- €
Desinfecção por UV	220.000,00 €	- €
Estação elevatória de recirculação e extracção de lamas biológicas	30.000,00 €	- €
Estação elevatória de escumas	- €	- €
Produção de água serviço	47.000,00 €	47.000,00 €
Espessamento gravítico de lamas biológicas	105.000,00 €	105.000,00 €
Bombagem de lamas espessadas a desidratação	13.000,00 €	13.000,00 €
Desidratação de lamas	270.000,00 €	270.000,00 €
Transporte de lamas desidratadas a silos	21.000,00 €	21.000,00 €
Armazenamento lamas desidratadas	85.000,00 €	85.000,00 €
Estação elevatória de escorrências	9.000,00 €	9.000,00 €
Ventilação (insuflação e extracção)	6.000,00 €	6.000,00 €
Desodorização química	320.000,00 €	340.000,00 €
Tubagens de processo de ligação a equipamientos	750.000,00 €	850.000,00 €
Báscula	24.000,00 €	24.000,00 €
Peças de reserva	35.000,00 €	45.000,00 €
Sinalética de segurança e protecção individual	14.000,00 €	14.000,00 €

Designação dos Trabalhos	SBR	MBR
INSTALAÇÕES ELECTRICAS E AUTOMAÇÃO	1.075.000,00 €	1.185.000,00 €
Cabos de alimentação e sinal dos equipamentos electromecânicos e instru	190.000,00 €	210.000,00 €
Instalações Electricas Gerais incluindo posto de transformação, quadros eletricos, gerador de emergência, correcção do fator de potNecia, iluminação e tomadas, etc	860.000,00 €	950.000,00 €
Equipamentos Gerais (peças de reserva e acessórios)	25.000,00 €	25.000,00 €
CUSTO TOTAL - INVESTIMENTO	12.030.000,00 €	13.181.000,00 €

ANEXO VI – ETAR de Faro-Olhão – Balanço Energético SBR

Encargos com Energia Eléctrica - SBR Ano HP - Tempo seco

Etapa de Tratamento / Designação do Equipamento	Unidades Activas	Unidades de reserva	Potência Instalada		Potência Absorvida à rede		Períodos de funcionamento		Consumo médio	
			Unitária (kW)	Total activa (kW)	Unitária (kW)	Total activa (kW)	h/d	d/ano	Diário (kWh/d)	Anual (kWh/ano)
FASE LÍQUIDA										
OBRA DE ENTRADA/GRADAGEM										
Gradagem										
Grade grossa de limpeza mecânica	2	0	1,1	2,2	0,88	1,76	11	305	19,4	5905
Grade fina de limpeza mecânica	2	0	2,2	4,4	1,8	3,6	11	305	39,6	12078
Grade grossa de limpeza mecânica (by-pass à gradagem mecânica)	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	0,1	305	0,1	37
Parafuso transportador/compactador associado às grades grossas	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	11,1	305	13,3	4063
Parafuso transportador/compactador associado às grades finas e de by	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	11,1	305	13,3	4063
DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO										
Desarenador/desengordurador										
Ponte raspadora	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	305	14,4	4392
Arejador submersível	8	0	1,5	12	1,2	9,6	24	305	230,4	70272
Bomba air-lift para extração de areias	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	12	305	21,1	6442
Classificador/lavador de areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	24	305	7,2	2196
Poço de bombagem de gorduras										
Agitador submersível	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	24	305	28,8	8784
Concentrador de gorduras	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	3	305	0,6	183
RECEÇÃO E TRASFEGA DE LAMAS DE FOSSAS SÉPTICAS										
Estação compacta de recepção de lamas das fossas sépticas										
Tamizador	1	0	1,1	1,1	0,88	0,88	2,5	305	2,2	671
Parafuso horizontal areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	305	0,8	229
Parafuso extração areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	305	0,8	229
HOMOGENEIZAÇÃO/EQUALIZAÇÃO E ELEVAÇÃO INTERMÉDIA										
Homogeneização/Equalização										
Arejador submersível	4	0	9	36	7,56	30,24	16	305	483,8	147571
Agitador submersível	6	0	7,5	45	6,23	37,38	16	305	598,1	182414
Elevação Intermédia										
Grupo electrobomba	2	1	45	90	42	84	17,3	305	1453,2	443226
Ventilador extractor de cobertura	2	0	0,25	0,5	0,2	0,4	24	305	9,6	2928
REACTORES BIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE AR										
Agitador submersível	12	0	7	84	5,81	69,72	12	305	836,6	255175

Toma flutuante	6	0	1,1	6,6	0,88	5,28	4	305	21,1	6442
Sistema flutuante de recolha de escumas	6	0	0,75	4,5	0,6	3,6	2	305	7,2	2196
Sobreprensor de êmbolos rotativos	3	1	160	480	134	402	19,8	305	7979,7	2433797
Ventilador extractor de cobertura	2	0	3	6	2,46	4,92	24	305	118,1	36014
Compressor de ar de serviço	1	1	5,5	5,5	4,51	4,51	7	305	31,6	9629
Secador de ar de serviço	1	0	0,28	0,28	0,22	0,22	7	305	1,5	470
FILTRAÇÃO/DESINFECÇÃO/REUTILIZAÇÃO										
Filtro de areia										
Grupo eletrobomba (lavagem dos filtros)	2	1	7,5	15	7,3	14,6	2,1	305	30,7	9351
Sobreprensor de êmbolos rotativos (lavagem dos filtros)	1	1	30	30	26,1	26,1	1	305	26,1	7961
Ventilador extractor de cobertura	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	24	305	4,8	1464
Tanque de armazenamento de água de lavagem										
Grupo electrobomba submersível (elevação da água suja de lavagem d	1	0	1,7	1,7	1,38	1,38	7,8	305	10,8	3283
Desinfecção por UV										
Módulos de lâmpadas UV	2	0	25,58	51,16	21,49	42,98	24	305	1031,5	314614
Reutilização do efluente tratado										
Grupo electrobomba submersível	1	1	1,7	1,7	1,36	1,36	7,3	305	9,9	3028
Grupo hidropressor	1	1	11	11	9,4	9,4	7,3	305	68,6	20929
Sistema compacto de desinfecção UV (em linha)	1	0	1,41	1,41	1,13	1,13	24	305	27,1	8272
FASE SÓLIDA										
EXTRACÇÃO DE LAMAS EM EXCESSO										
Grupo electrobomba submersível	6	0	2	12	1,64	9,84	3,9	305	38,4	11705
ESPESAMENTO DAS LAMAS										
Espessador gravítico										
Ponte do espessador gravítico	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	305	14,4	4392
Unidade automática de preparação de polieletrólito	1	0	0,87	0,87	0,7	0,7	24	305	16,8	5124
Bomba de rotor excêntrico de polieletrólito para o espessador	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	11,7	305	20,6	6281
Elevação de lamas biológicas espessadas										
Bomba de rotor excêntrico para alimentação de lamas espessadas à de	2	1	7,5	15	6,3	12,6	5,5	305	69,3	21137
DESIDRATAÇÃO DE LAMAS										
Centrífuga										
Unidade automática de preparação de polieletrólito	2	0	41	82	34,85	69,7	5,5	305	383,4	116922
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero à centrífuga)	1	0	1,47	1,47	1,18	1,18	24	305	28,3	8638
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero à centrífuga)	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	5,5	305	9,7	2952
ELEVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE LAMAS DESIDRATADAS										
Bombas de parafuso excêntrico (elevação de lamas para silo de armaze	2	1	4	8	3,36	6,72	5,5	305	37,0	11273
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero para condu	1	0	0,75	0,75	0,3	0,3	5,5	305	1,7	503
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESCORRÊNCIAS										
Grupo electrobomba submersível	1	1	3,1	3,1	2,54	2,54	11	305	27,9	8522
DESODORIZAÇÃO										

Ventilador	1	1	75	75	75	63,75	63,75	24	305	1530,0	466650
Ventilador da canópia dos ventiladores	1	1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	24	305	9,6	2928
Bomba centrífuga (recirculação de água na 1ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	18,5	15,54	15,54	24	305	373,0	113753
Bomba centrífuga (recirculação de água na 2ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	18,5	15,54	15,54	24	305	373,0	113753
Bomba doseadora de ácido sulfúrico (H2SO4)	1	1	0,12	0,12	0,12	0,1	0,1	12	305	1,2	366
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio (NaOCl)	1	1	0,12	0,12	0,12	0,1	0,1	12	305	1,2	366
Bomba doseadora de soda cáustica (NaOH)	1	1	0,12	0,12	0,12	0,1	0,1	12	305	1,2	366
Resistência de aquecimento	1	0	1	1	1	0,8	0,8	2	305	1,6	488
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da gradagem	1	0	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	24	305	28,8	8784
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala do desare	1	0	1,1	1,1	1,1	0,88	0,88	24	305	21,1	6442
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da desidra	1	0	0,25	0,25	0,25	0,2	0,2	24	305	4,8	1464
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala de carga c	1	0	0,25	0,25	0,25	0,2	0,2	24	305	4,8	1464
OUTROS											
Iluminação, tomadas e instrumentação									305	480,0	146400
Consumo diário total (kWh/dia)										16.620	
Consumo anual total (kWh/ano)- tempo seco										5.068.976	
Caudal médio diário em tempo seco (m3/dia)										20282	
Consumo específico (kWh/m3)										0,82	
Custo de energia (€/kWh)										0,10 €	
Custo específico (€/m3)										0,078 €	

Encargos com Energia Eléctrica - SBR Ano HP - Tempo Húmido

Etapa de Tratamento /Designação do Equipamento	Unidades Activas	Unidades de reserva	Potência Instalada		Potência Absorvida à rede		Periodos de funcionamento		Consumo médio	
			Unitária (kW)	Total activa (kW)	Unitária (kW)	Total activa (kW)	h/d	d/ano	Diário (kWh/d)	Anual (kWh/ano)
FASE LÍQUIDA										
OBRA DE ENTRADA/GRADAGEM										
Gradagem										
Grade grossa de limpeza mecânica	2	0	1,1	2,2	0,88	1,76	15	60	26,4	1584
Grade fina de limpeza mecânica	2	0	2,2	4,4	1,8	3,6	15	60	54,0	3240
Grade grossa de limpeza mecânica (by-pass à gradagem mecânica)	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	0,1	60	0,1	7
Parafuso transportador/compactador associado às grades grossas	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	15,1	60	18,1	1087
Parafuso transportador/compactador associado às grades finas e de by	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	15,1	60	18,1	1087
DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO										
Desarenador/desengordurador										
Ponte raspadora	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	60	14,4	864
Arejador submersível	8	0	1,5	12	1,2	9,6	24	60	230,4	13824
Bomba air-lift para extração de areias	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	12	60	21,1	1267
Classificador/lavador de areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	24	60	7,2	432
Poço de bombagem de gorduras										
Agitador submersível	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	24	60	28,8	1728
Concentrador de gorduras	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	3	60	0,6	36
RECEÇÃO E TRASFEGA DE LAMAS DE FOSSAS SÉPTICAS										
Estação compacta de recepção de lamas das fossas sépticas										
Tamisador	1	0	1,1	1,1	0,88	0,88	2,5	60	2,2	132
Parafuso horizontal areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	60	0,8	45
Parafuso extração areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	60	0,8	45
HOMOGENEIZAÇÃO/ EQUALIZAÇÃO E ELEVAÇÃO INTERMÉDIA										
Homogeneização/Equalização										
Arejador submersível	4	0	9	36	7,56	30,24	18	60	544,3	32659
Agitador submersível	6	0	7,5	45	6,23	37,38	18	60	672,8	40370
Elevação Intermédia										
Grupo electrobomba	2	1	45	90	42	84	23,6	60	1982,4	118944
Ventilador extractor de cobertura	2	0	0,25	0,5	0,2	0,4	24	60	9,6	576
REACTORES BIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE AR										
Agitador submersível	12	0	7	84	5,81	69,72	12	60	836,6	50198

Toma flutuante	6	0	1,1	6,6	0,88	5,28	4	60	21,1	1267
Sistema flutuante de recolha de escumas	6	0	0,75	4,5	0,6	3,6	2	60	7,2	432
Sobrepressor de êmbolos rotativos	3	1	160	480	134	402	18,7	60	7507,3	450436
Ventilador extractor de cobertura	2	0	3	6	2,46	4,92	24	60	118,1	7085
Compressor de ar de serviço	1	1	5,5	5,5	4,51	4,51	7	60	31,6	1894
Secador de ar de serviço	1	0	0,28	0,28	0,22	0,22	7	60	1,5	92
FILTRAÇÃO/DESINFECÇÃO/REUTILIZAÇÃO										
Filtro de areia										
Grupo eletrobomba (lavagem dos filtros)	2	1	7,5	15	7,3	14,6	2,1	60	30,7	1840
Sobrepressor de êmbolos rotativos (lavagem dos filtros)	1	1	30	30	26,1	26,1	1	60	26,1	1566
Ventilador extractor de cobertura	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	24	60	4,8	288
Tanque de armazenamento de água de lavagem										
Grupo eletrobomba submersível (elevação da água suja de lavagem d	1	0	1,7	1,7	1,38	1,38	7,8	60	10,8	646
Desinfecção por UV										
Módulos de lâmpadas UV	2	0	25,58	51,16	21,49	42,98	24	60	1031,5	61891
Reutilização do efluente tratado										
Grupo eletrobomba submersível	1	1	1,7	1,7	1,36	1,36	7	60	9,5	571
Grupo hidropressor	1	1	11	11	9,4	9,4	7	60	65,8	3948
Sistema compacto de desinfecção UV (em linha)	1	0	1,41	1,41	1,13	1,13	24	60	27,1	1627
FASE SÓLIDA										
EXTRACÇÃO DE LAMAS EM EXCESSO										
Grupo eletrobomba submersível	6	0	2	12	1,64	9,84	3,8	60	37,4	2244
ESPESAMENTO DAS LAMAS										
Espessador gravítico										
Ponte do espessador gravítico	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	60	14,4	864
Unidade automática de preparação de polieletrólito	1	0	0,87	0,87	0,7	0,7	24	60	16,8	1008
Bomba de rotor excêntrico de polieletrólito para o espessador	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	11,4	60	20,1	1204
Elevação de lamas biológicas espessadas										
Bomba de rotor excêntrico para alimentação de lamas espessadas à de	2	1	7,5	15	6,3	12,6	5,2	60	65,5	3931
DESIDRATAÇÃO DE LAMAS										
Centrífuga	2	0	41	82	34,85	69,7	5,2	60	362,4	21746
Unidade automática de preparação de polieletrólito	1	0	1,47	1,47	1,18	1,18	24	60	28,3	1699
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero à centrífuga)	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	5,2	60	9,2	549
ELEVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE LAMAS DESIDRATADAS										
Bombas de parafuso excêntrico (elevação de lamas para silo de armaze	2	1	4	8	3,36	6,72	5,2	60	34,9	2097
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero para condu	1	0	0,75	0,75	0,3	0,3	5,2	60	1,6	94
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESCORRÊNCIAS										
Grupo eletrobomba submersível	1	1	3,1	3,1	2,54	2,54	10,6	60	26,9	1615
DESODORIZAÇÃO										

Ventilador	1	1	75	75	75	63,75	63,75	24	60	1530,0	91800
Ventilador da canópia dos ventiladores	1	1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	24	60	9,6	576
Bomba centrífuga (recirculação de água na 1ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	18,5	15,54	15,54	24	60	373,0	22378
Bomba centrífuga (recirculação de água na 2ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	18,5	15,54	15,54	24	60	373,0	22378
Bomba doseadora de ácido sulfúrico (H2SO4)	1	1	0,12	0,12	0,12	0,1	0,1	12	60	1,2	72
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio (NaOCl)	1	1	0,12	0,12	0,12	0,1	0,1	12	60	1,2	72
Bomba doseadora de soda cáustica (NaOH)	1	1	0,12	0,12	0,12	0,1	0,1	12	60	1,2	72
Resistência de aquecimento	1	0	1	1	1	0,8	0,8	2	60	1,6	96
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da gradagem	1	0	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	24	60	28,8	1728
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala do desare	1	0	1,1	1,1	1,1	0,88	0,88	24	60	21,1	1267
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da desidra	1	0	0,25	0,25	0,25	0,2	0,2	24	60	4,8	288
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala de carga d	1	0	0,25	0,25	0,25	0,2	0,2	24	60	4,8	288
OUTROS											
Iluminação, tomadas e instrumentação									60	552,0	33120
Consumo diário total (kWh/dia)										16.882	
Consumo anual total (kWh/ano) - tempo húmido										1.012.896	
Caudal médio diário em tempo húmido (m3/dia)										28149	
Consumo específico (kWh/m3)										0,60	
Custo de energia (€/kWh)										0,10 €	
Custo específico (€/m3)										0,057 €	

ANEXO VII – ETAR de Faro-Olhão - Balanço Energético MBR

Encargos com Energia Eléctrica - MBR Ano HP - Tempo seco

Etapa de Tratamento /Designação do Equipamento	Unidades Activas	Unidades de reserva	Potência Instalada		Potência Absorvida à rede		Períodos de funcionamento		Consumo médio	
			Unitária (kW)	Total activa (kW)	Unitária (kW)	Total activa (kW)	h/d	d/ano	Diário (kWh/d)	Anual (kWh/ano)
FASE LÍQUIDA										
OBRA DE ENTRADA/GRADAGEM										
Gradagem										
Grade grossa de limpeza mecânica	2	0	1,1	2,2	0,88	1,76	11	305	19,4	5905
Grade fina de limpeza mecânica	2	0	2,2	4,4	1,8	3,6	11	305	39,6	12078
Grade grossa de limpeza mecânica (by-pass à gradagem mecânica)	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	0,1	305	0,1	37
Parafuso transportador/compactador associado às grades grossas	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	11,1	305	13,3	4063
Parafuso transportador/compactador associado às grades finas e de bypass	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	11,1	305	13,3	4063
DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO										
Desarenador/desengordurador										
Ponte raspadora	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	305	14,4	4392
Arejador submersível	8	0	1,5	12	1,2	9,6	24	305	230,4	70272
Bomba air-lift para extração de areias	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	12	305	21,1	6442
Classificador/lavador de areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	24	305	7,2	2196
Poço de bombagem de gorduras										
Agitador submersível	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	24	305	28,8	8784
Concentrador de gorduras	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	3	305	0,6	183
RECEPÇÃO E TRASFEGA DE LAMAS DE FOSSAS SÉPTICAS										
Estação compacta de recepção de lamas das fossas sépticas										
Tamizador	1	0	1,1	1,1	0,88	0,88	2,5	305	2,2	671
Parafuso horizontal areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	305	0,8	229
Parafuso extração areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	305	0,8	229
HOMOGENEIZAÇÃO/ EQUALIZAÇÃO E ELEVAÇÃO INTERMÉDIA										
Homogeneização/Equalização										
Arejador submersível	4	0	9	36	7,56	30,24	16	305	483,8	147571
Agitador submersível	6	0	7,5	45	6,23	37,38	16	305	598,1	182414
Elevação Intermédia										
Grupo electrobomba	2	1	45	90	42	84	17,3	305	1453,2	443226
Ventilador extractor de cobertura	2	0	0,25	0,5	0,2	0,4	24	305	9,6	2928
EDIFÍCIO DA TAMISAGEM ADICIONAL										
Tamizador de 1 mm	2	1	3	6	2,4	4,8	17,3	305	83,0	25327
Parafuso transportador/compactador associado aos tamisadores	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	17,3	305	20,8	6332
REACTORES BIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE AR										
Reactor										

Agitador submersível	3	0	5,5	16,5	4,4	13,2	24	305	316,8	96624
Tanque de membranas										
Tanque electrobomba submersível de elevação do licor misto dos tanques de arejamento	3	1	3,7	11,1	3,034	9,102	24	305	218,4	66627
Grupo electrobomba reversível para extração de permeado e para contra-lavagem	3	1	30	90	24,3	72,9	24	305	1749,6	533628
Tanque de permeado										
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio	1	1	1,1	1,1	0,902	0,902	0,29	305	0,3	79
Bomba doseadora de ácido cítrico	1	1	1,1	1,1	0,891	0,891	0,14	305	0,1	39
Produção de ar										
Sobrepressor de êmbolos rotativos arejamento - reactor biológico	3	1	160	480	134	402	19,3	305	7749,2	2363503
Sobrepressor de êmbolos rotativos membranas	2	1	75	150	63	126	24	305	3024,0	922320
Ventilador extractor de cobertura	2	0	3	6	2,46	4,92	24	305	118,1	36014
Compressor de ar de serviço	1	1	5,5	5,5	4,51	4,51	7	305	31,6	9629
Secador de ar de serviço	1	0	0,28	0,28	0,22	0,22	7	305	1,5	470
REUTILIZAÇÃO										
Reutilização do efluente tratado										
Grupo electrobomba submersível	1	1	1,7	1,7	1,36	1,36	7,3	305	9,9	3028
Grupo hidropressor	1	1	11	11	9,4	9,4	7,3	305	68,6	20929
Sistema compacto de desinfecção UV (em linha)	1	0	1,41	1,41	1,13	1,13	24	305	27,1	8272
FASE SÓLIDA										
EXTRACÇÃO DE LAMAS EM EXCESSO										
Grupo electrobomba submersível	3	1	2,2	6,6	1,76	5,28	3,9	305	20,6	6281
ESPESAMENTO DAS LAMAS										
Espessador gravítico										
Ponte do espessador gravítico	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	305	14,4	4392
Unidade automática de preparação de polieletrólito	1	0	0,87	0,87	0,7	0,7	24	305	16,8	5124
Bomba de rotor excêntrico de polieletrólito para o espessador	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	11,7	305	20,6	6281
Elevação de lamas biológicas espessadas										
Bomba de rotor excêntrico para alimentação de lamas espessadas à desidratação	2	1	7,5	15	6,3	12,6	5,5	305	69,3	21137
DESIDRATAÇÃO DE LAMAS										
Centrífuga	2	0	41	82	34,85	69,7	5,5	305	383,4	116922
Unidade automática de preparação de polieletrólito	1	0	1,47	1,47	1,18	1,18	24	305	28,3	8638
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero à centrífuga)	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	5,5	305	9,7	2952
ELEVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE LAMAS DESIDRATADAS										
Bombas de parafuso excêntrico (elevação de lamas para silo de armazenamento)	2	1	4	8	3,36	6,72	5,5	305	37,0	11273
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero para conduta de compressão de ar)	1	0	0,75	0,75	0,3	0,3	5,5	305	1,7	503
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESCORRÊNCIAS										
Grupo electrobomba submersível	1	1	3,1	3,1	2,54	2,54	11	305	27,9	8522
DESODORIZAÇÃO										
Ventilador	1	1	75	75	63,75	63,75	24	305	1530,0	466650
Ventilador da canópia dos ventiladores	1	1	0,5	0,5	0,4	0,4	24	305	9,6	2928
Bomba centrífuga (recirculação de água na 1ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	15,54	15,54	24	305	373,0	113753

Bomba centrífuga (recirculação de água na 2ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	15,54	15,54	24	305	373,0	113753
Bomba doseadora de ácido sulfúrico (H2SO4)	1	1	0,12	0,12	0,1	0,1	12	305	1,2	366
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio (NaOCl)	1	1	0,12	0,12	0,1	0,1	12	305	1,2	366
Bomba doseadora de soda cáustica (NaOH)	1	1	0,12	0,12	0,1	0,1	12	305	1,2	366
Resistência de aquecimento	1	0	1	1	0,8	0,8	2	305	1,6	488
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da gradagem F	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	24	305	28,8	8784
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala do desarenamento/des	1	0	1,1	1,1	0,88	0,88	24	305	21,1	6442
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da tamisagem fina	1	0	0,55	0,55	0,88	0,88	24	305	21,1	6442
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da desidratação	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	24	305	4,8	1464
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala de carga de lamas	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	24	305	4,8	1464
OUTROS										
Iluminação, tomadas e instrumentação								305	480,0	146400
Consumo diário total (kWh/dia)									19.837	
Consumo anual total (kWh/ano)									6.050.189	
Caudal médio diário em tempo seco (m3/dia)									20282	
Consumo específico (kWh/m3)									0,98	
Custo de energia (€/kWh)									0,10 €	
Custo específico (€/m3)									0,093 €	

Encargos com Energia Eléctrica - MBR Ano HP - Tempo Húmido

Etapa de Tratamento /Designação do Equipamento	Unidades Activas	Unidades de reserva	Potência Instalada		Potência Absorvida à rede		Períodos de funcionamento		Consumo médio	
			Unitária (kW)	Total activa (kW)	Unitária (kW)	Total activa (kW)	h/d	d/ano	Diário (kWh/d)	Anual (kWh/ano)
FASE LÍQUIDA										
OBRA DE ENTRADA/GRADAGEM										
Gradagem										
Grade grossa de limpeza mecânica	2	0	1,1	2,2	0,88	1,76	15	60	26,4	1584
Grade fina de limpeza mecânica	2	0	2,2	4,4	1,8	3,6	15	60	54,0	3240
Grade grossa de limpeza mecânica (by-pass à gradagem mecânica)	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	0,1	60	0,1	7
Parafuso transportador/compactador associado às grades grossas	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	15,1	60	18,1	1087
Parafuso transportador/compactador associado às grades finas e de bypass	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	15,1	60	18,1	1087
DESARENAMENTO/DESENGORDURAMENTO										
Desarenador/desengordurador										
Ponte raspadora	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	60	14,4	864
Arejador submersível	8	0	1,5	12	1,2	9,6	24	60	230,4	13824
Bomba air-lift para extração de areias	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	12	60	21,1	1267
Classificador/lavador de areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	24	60	7,2	432
Poço de bombagem de gorduras										
Agitador submersível	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	24	60	28,8	1728
Concentrador de gorduras	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	3	60	0,6	36
RECEPÇÃO E TRASFEGA DE LAMAS DE FOSSAS SÉPTICAS										
Estação compacta de recepção de lamas das fossas sépticas										
Tamisador	1	0	1,1	1,1	0,88	0,88	2,5	60	2,2	132
Parafuso horizontal areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	60	0,8	45
Parafuso extração areias	1	0	0,37	0,37	0,3	0,3	2,5	60	0,8	45
HOMOGENEIZAÇÃO/ EQUALIZAÇÃO E ELEVAÇÃO INTERMÉDIA										
Homogeneização/Equalização										
Arejador submersível	4	0	9	36	7,56	30,24	18	60	544,3	32659
Agitador submersível	6	0	7,5	45	6,23	37,38	18	60	672,8	40370
Elevação Intermédia										
Grupo electrobomba	2	1	45	90	42	84	23,6	60	1982,4	118944
Ventilador extractor de cobertura	2	0	0,25	0,5	0,2	0,4	24	60	9,6	576
EDIFÍCIO DA TAMISAGEM ADICIONAL										
Tamisador de 1 mm	2	1	3	6	2,4	4,8	23,6	60	113,3	6797
Parafuso transportador/compactador associado aos tamisadores	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	23,6	60	28,3	1699
REACTORES BIOLÓGICOS E PRODUÇÃO DE AR										
Reactor										

Agitador submersível	3	0	5,5	16,5	4,4	13,2	24	60	316,8	19008
Tanque de membranas										
Grupo electrobomba submersível de elevação do licor misto dos tanques de arejamento	3	1	3,7	11,1	3,034	9,102	24	60	218,4	13107
Grupo electrobomba reversível para extração de permeado e para contra-lavagem	3	1	30	90	24,3	72,9	24	60	1749,6	104976
Tanque de permeado										
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio	1	1	1,1	1,1	0,902	0,902	0,29	60	0,3	15
Bomba doseadora de ácido cítrico	1	1	1,1	1,1	0,891	0,891	0,14	60	0,1	8
Produção de ar										
Sobrepressor de êmbolos rotativos arejamento - reactor biológico	3	1	160	480	134	402	19,6	60	7886,7	473204
Sobrepressor de êmbolos rotativos membranas	2	1	75	150	63	126	24	60	3024,0	181440
Ventilador extractor de cobertura	2	0	3	6	2,46	4,92	24	60	118,1	7085
Compressor de ar de serviço	1	1	5,5	5,5	4,51	4,51	7	60	31,6	1894
Secador de ar de serviço	1	0	0,28	0,28	0,22	0,22	7	60	1,5	92
REUTILIZAÇÃO										
Reutilização do efluente tratado										
Grupo electrobomba submersível	1	1	1,7	1,7	1,36	1,36	7	60	9,5	571
Grupo hidropressor	1	1	11	11	9,4	9,4	7	60	65,8	3948
Sistema compacto de desinfecção UV (em linha)	1	0	1,41	1,41	1,13	1,13	24	60	27,1	1627
FASE SÓLIDA										
EXTRACÇÃO DE LAMAS EM EXCESSO										
Grupo electrobomba submersível	3	1	2,2	6,6	1,76	5,28	3,8	60	20,1	1204
ESPESAMENTO DAS LAMAS										
Espessador gravítico										
Ponte do espessador gravítico	2	0	0,37	0,74	0,3	0,6	24	60	14,4	864
Unidade automática de preparação de polielectrólito	1	0	0,87	0,87	0,7	0,7	24	60	16,8	1008
Bomba de rotor excêntrico de polielectrólito para o espessador	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	11,4	60	20,1	1204
Elevação de lamas biológicas espessadas										
Bomba de rotor excêntrico para alimentação de lamas espessadas à desidratação	2	1	7,5	15	6,3	12,6	5,2	60	65,5	3931
DESIDRATAÇÃO DE LAMAS										
Centrifuga	2	0	41	82	34,85	69,7	5,2	60	362,4	21746
Unidade automática de preparação de polielectrólito	1	0	1,47	1,47	1,18	1,18	24	60	28,3	1699
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero à centrifuga)	2	1	1,1	2,2	0,88	1,76	5,2	60	9,2	549
ELEVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE LAMAS DESIDRATADAS										
Bombas de parafuso excêntrico (elevação de lamas para silo de armazenamento)	2	1	4	8	3,36	6,72	5,2	60	34,9	2097
Bomba de rotor excêntrico (doseamento de polímero para condução de compressão de ar)	1	0	0,75	0,75	0,3	0,3	5,2	60	1,6	94
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESCORRÊNCIAS										
Grupo electrobomba submersível	1	1	3,1	3,1	2,54	2,54	10,6	60	26,9	1615
DESODORIZAÇÃO										
Ventilador	1	1	75	75	63,75	63,75	24	60	1530,0	91800
Ventilador da canópia dos ventiladores	1	1	0,5	0,5	0,4	0,4	24	60	9,6	576
Bomba centrífuga (recirculação de água na 1ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	15,54	15,54	24	60	373,0	22378

Bomba centrífuga (recirculação de água na 2ª torre de lavagem)	1	1	18,5	18,5	15,54	15,54	24	60	373,0	22378
Bomba doseadora de ácido sulfúrico (H2SO4)	1	1	0,12	0,12	0,1	0,1	12	60	1,2	72
Bomba doseadora de hipoclorito de sódio (NaOCl)	1	1	0,12	0,12	0,1	0,1	12	60	1,2	72
Bomba doseadora de soda cáustica (NaOH)	1	1	0,12	0,12	0,1	0,1	12	60	1,2	72
Resistência de aquecimento	1	0	1	1	0,8	0,8	2	60	1,6	96
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da gradagem F	1	0	1,5	1,5	1,2	1,2	24	60	28,8	1728
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala do desarenamento/des	1	0	1,1	1,1	0,88	0,88	24	60	21,1	1267
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da tamisagem fina	1	0	0,55	0,55	0,88	0,88	24	60	21,1	1267
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala da desidratação	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	24	60	4,8	288
Ventilador insuflador helicoidal para insuflação de ar na sala de carga de lamas	1	0	0,25	0,25	0,2	0,2	24	60	4,8	288
OUTROS										
Iluminação, tomadas e instrumentação								60	552,0	33120
Consumo diário total (kWh/dia)									20.747	
Consumo anual total (kWh/ano)									1.244.813	
Caudal médio diário em tempo húmido (m3/dia)									28149	
Consumo específico (kWh/m3)									0,74	
Custo de energia (€/kWh)									0,10	
Custo específico (€/m3)									0,070 €	

ANEXO VIII – ETAR de Faro-Olhão - Consumo de Reagentes SBR vs MBR

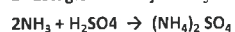
Encargos com Reagentes - SBR Ano HP

Consumo de reagentes no tratamento de Lamas	Caudal mássico de lamas kg SST/d	Dosagem média de polímero kg/ton SST	Consumo médio de polímero kg/d	Δt de funcionamento	Consumo médio anual	Custo anual
				d/ano	kg/d	€/ano
Polieletrólito para espessamento de lamas						
Ano HP - Tempo Húmido	6013,5	2	12,0	60	721,6	14.157,16 €
Ano HP Tempo Seco	6303,6	2	12,6	305	3845,2	
Polieletrólito para desidratação de lamas ⁽¹⁾						
Ano HP - Tempo Húmido	7577,1	8	60,6	42,9	2597,8	50.965,76 €
Ano HP Tempo Seco	7942,5	8	63,5	217,9	13842,7	

⁽¹⁾ A desidratação de lamas, de acordo com o projeto, só funciona 5 dias por semana (dias úteis)

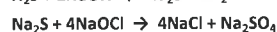
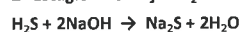
Desodorização Química

1º Estágio - Remoção NH₃



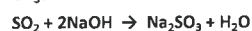
Consumo de Ácido Sulfúrico kg H₂SO₄/kg NH₃ 2,88

2º Estágio - Remoção H₂S e CH₃SH



Consumo de NaOH kgNaOH/kg H₂S 2,35

Consumo de NaOCl kgNaOCl/kg H₂S 8,76



Consumo de NaOH kgNaOH/kg CH₃SH 1,67

Consumo de NaOCl kgNaOCl/kg CH₃SH 9,31

Concentração no ar a desodorizar

Concentração de NH₃ no ar a desodorizar mg/m³ 1,19

Concentração de H₂S no ar a desodorizar mg/m³ 3,44

Concentração de CH₃SH no ar a desodorizar mg/m³ 0,43

Consumo de reagentes na desodorização	Caudal de ar a tratar m ³ /h	Δt de funcionamento		Consumo médio (*)	Custo anual
		h/d	d/ano	kg/ano	€/ano
Ácido Sulfúrico a 40%	66670	24	365	6245	1.249,04 €
Hidróxido de Sódio a 25%				25719	8.487,28 €
Hipoclorito de Sódio a 14%				177870	28.459,15 €

(*) Considerando 25% de perdas

Custo Anual com Reagentes na solução SBR	103.318,39 €
---	---------------------

Encargos com Reagentes - MBR Ano HP

Consumo de reagentes no tratamento de Lamas	Caudal mássico de lamas kg SST/d	Dosagem média de polímero kg/ton SST	Consumo médio de polímero kg/d	Δt de funcionamento	Consumo médio anual kg/d	Custo anual
				d/ano		
Polieletrólito para espessamento de lamas						
Ano HP - Tempo Húmido	7436,8	2	14,9	60	892,4	16.903,88 €
Ano HP Tempo Seco	7476,2	2	15,0	305	4560,5	
Polieletrólito para desidratação de lamas ⁽¹⁾						
Ano HP - Tempo Húmido	9370,3	8	75,0	42,9	3212,7	60.853,97 €
Ano HP Tempo Seco	9420,0	8	75,4	217,9	16417,6	

⁽¹⁾ A desidratação de lamas, de acordo com o projeto, só funciona 5 dias por semana (dias úteis)

Desodorização Química

Concentração no ar a desodorizar

Concentração de NH ₃ no ar a desodorizar	mg/m ³	1,07
Concentração de H ₂ S no ar a desodorizar	mg/m ³	3,20
Concentração de CH ₃ SH no ar a desodorizar	mg/m ³	0,39

Consumo de reagentes na desodorização	Caudal de ar a tratar m ³ /h	Δt de funcionamento		Consumo médio kg/ano	Custo anual €/ano
		h/d	d/ano		
Ácido Sulfúrico a 40%	74082	24	365	5015	1.003,00 €
Hidróxido de Sódio a 25%				21217	7.001,54 €
Hipoclorito de Sódio a 14%				146591	23.454,60 €

(*) Considerando 25% de perdas

Consumo de reagentes na limpeza das membranas	Periodicidade		Consumo por lavagem litros		Consumo médio anual l/ano	
Hipoclorito de Sódio a 14%						
Limpeza de manutenção	2	vezes/semana	125		13015	2.082,40 €
Limpeza de recuperação	2	vezes/ano	3573		7145	1.143,20 €
Ácido Cítrico a 50%						
Limpeza de manutenção	1	vezes/semana	247		12851	8.031,88 €
Limpeza de recuperação	1	vezes/ano	1411		1411	1.763,75 €

Custo Anual com Reagentes na solução MBR **122.238,21 €**

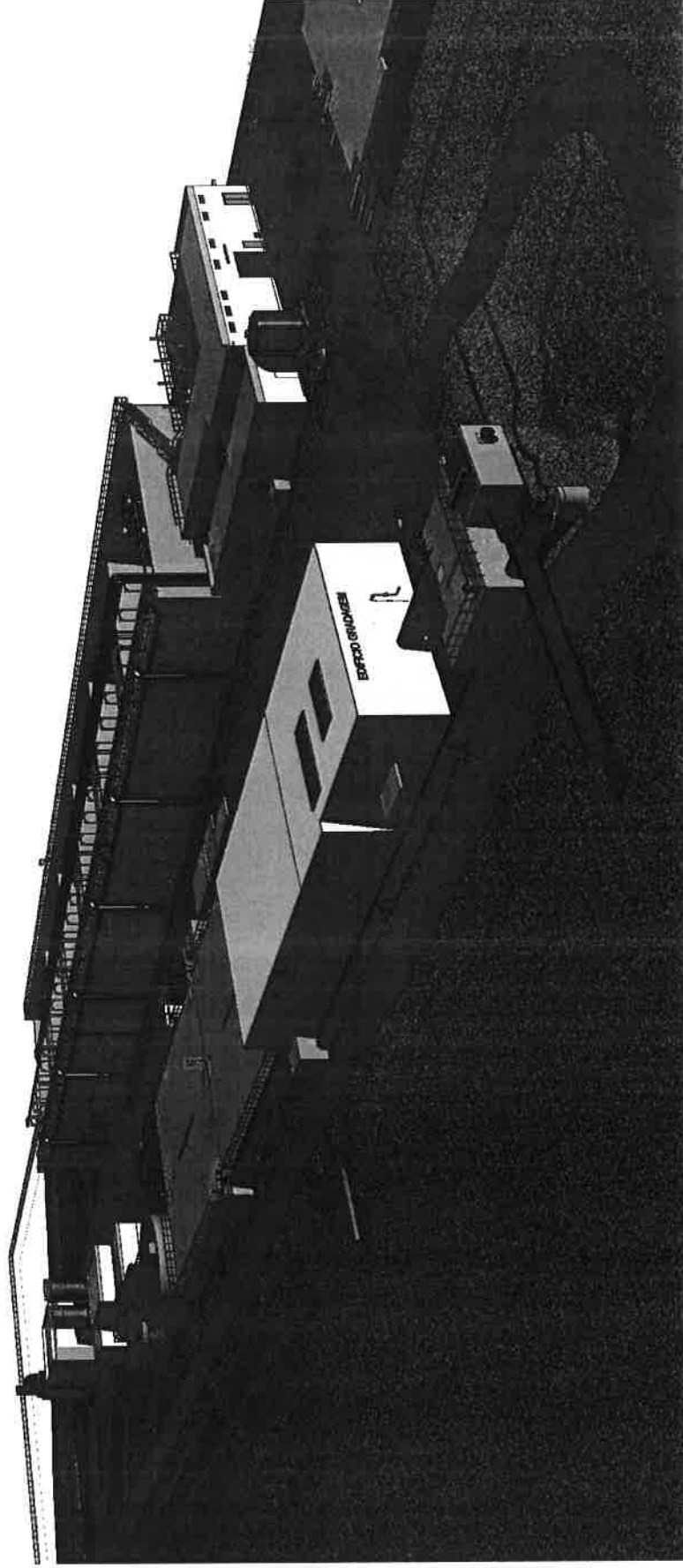
Custo dos reagentes considerado para o calculo dos custos de exploração

Polieletrólito	3,10 €/kg
Ácido Sulfúrico	0,20 €/kg
Hidroxido de sódio a 40%	0,33 €/kg
Hipoclorito de sódio a 14 %	0,16 €/kg
Ácido Cítrico	1,25 €/kg

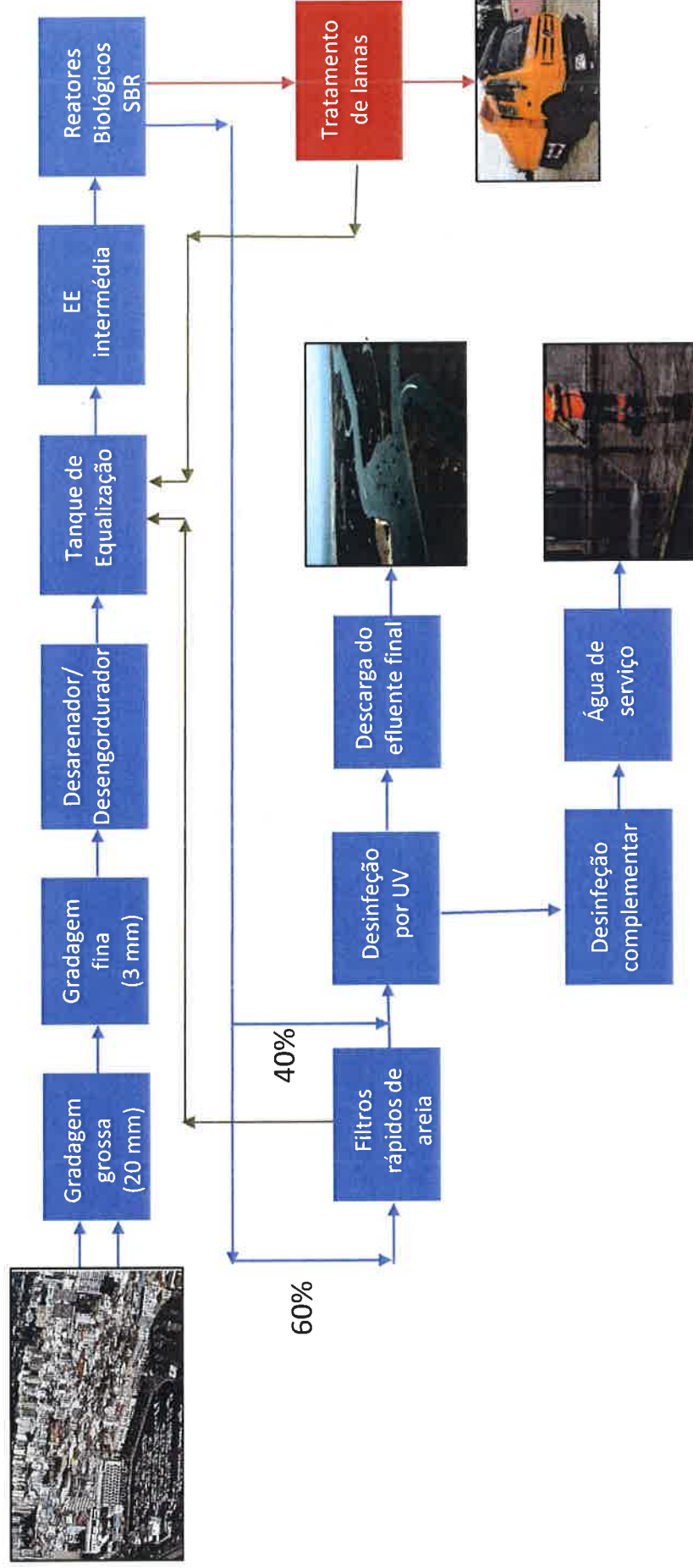
ANEXO IX – Peças Desenhadas da ETAR de Faro-Olhão

ANEXO IX.1 - Solução SBR

SOLUÇÃO SBR – IMPLANTAÇÃO GERAL 3D



SOLUÇÃO SBR – DIAGRAMA DE PROCESSO



ANEXO IX.2 - Solução MBR

SOLUÇÃO MBR – DIAGRAMA DE PROCESSO

