

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	1 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

AL-INN-0000-ME-CRT-00001

Bases de conceção mecânica

01.0	29/11/2024	Documento inicial	GCA	RLF	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação	X	Compra	
Aprovação		Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	2 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização	7
1.2. Objetivo.....	7
2. REGULAMENTOS GERAIS PARA O EQUIPAMENTO	8
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	11
4. GERAL.....	12
4.1. Sistema de unidades	12
5. REQUISITOS AMBIENTAIS.....	14
5.1. Dados climáticos. Clima Terrestre	14
5.2. Altitude	14
5.3. Cargas de vento	14
5.4. Tectónica e Sismicidade	15
6. CONDIÇÕES GERAIS DE APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS	17
7. EQUIPAMENTO MECÂNICO.....	18
7.1. Requisitos gerais.....	18
7.2. Requisitos de fabrico	18
7.3. Materiais	19
7.4. Proteções anticorrosivas.....	19
7.5. Nivel de ruído, controlo de vibrações e garantia mecânica.....	20
7.6. Especificações técnicas	20
7.7. Identificação e Etiquetagem.....	22
7.7.1. Chapa de características	22
7.8. Pontos de elevação	22
7.9. Prescrições dimensionais	22
7.10. Receção dos equipamentos.....	22
7.11. Segurança do equipamento eletromecânico	23
7.12. Requisitos elétricos.....	23
7.13. Requisitos de instrumentação	23
8. BOMBAS.....	24
8.1. Características Gerais	24

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	3 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Para a seleção e conceção das bombas, para além dos pontos mencionados na secção anterior, devem ser tidas em conta as seguintes informações:	24
8.2. Electrobomba centrífuga	25
8.2.1. Estação Elevatória do água bruta - EE1.....	25
8.2.2. Estação Elevatória de água flotada – EE2	25
8.2.3. Grupos eletrobomba de alta pressão – EE3	26
8.2.4. Grupos eletrobomba booster de alimentação em alta Pressão – EE6	29
8.2.5. Grupos eletrobomba Lavagem química / Sistema de limpeza das membranas de OI (CIP).....	30
8.2.6. Grupos eletrobomba de lavagem dos filtros de calcite (EE7)	30
8.2.7. Grupos eletrobomba de Dissolução de CO ₂	31
8.2.8. Estação elevatória de água tratada e ligação ao SMAAA (EE5)	31
8.3. Electrobombas de parafuso	34
8.3.1. Grupos eletrobomba: Alimentação da desidratação.....	34
8.3.2. Grupos eletrobomba: Polielectrólito para espessamento de lamas.....	35
8.3.3. Grupos eletrobomba: Polielectrólito para desidratação	35
8.3.4. Grupos eletrobomba: Lamas à desidratação	35
8.3.5. Grupos eletrobomba: Lamas desidratadas	35
9. GRADE MECÂNICA AUTOMÁTICA E PARAFUSO TRANSPORTADOR/ COMPACTADOR .	37
9.1. Gradagem.....	37
9.1.1. Grade mecânica.....	37
9.1.2. Parafusos transportadores	38
9.2. Lamas desidratadas	39
10. ELECTROAGITADORES.....	40
10.1. Electroagitador de eixo vertical	40
10.1.1. Coagulação	40
10.1.2. Floculação	40
10.2. Electroagitadores submersíveis	41
11. FLOTAÇÃO	42
11.1. Electricidade.....	43
11.2. Testes	43
12. FILTROS MULTIMÉDIA	44
13. FUNDOS FALSOS PARA FILTROS.....	47

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	4 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

14. MICROFILTROS	49
14.1. Especificação geral.....	49
14.2. Microfiltração.....	50
14.3. Lavagem química/ Sistema de limpeza das membranas de OI (CIP).....	51
15. MEMBRANAS (SWM) E RACKS DE OSMOSE INVERSA.....	52
15.1. Membranas para Osmose Inversa (SWM)	53
15.2. Tubos de pressão e racks para Osmose Inversa	54
16. DISPOSITIVOS DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA.....	56
17. SOPRADORES DE AR.....	59
17.1. Sopradores de ar para lavagem dos filtros multimédia.....	59
17.2. Sopradores de ar para lavagem dos filtros de calcite	59
18. FILTROS DE CALCITE	60
19. ESPESSADOR GRAVÍTICO	62
20. CENTRÍFUGAS DE LAMAS	63
21. DOSAGEM DE CAL NA DESIDRATAÇÃO	64
22. SILO LAMAS DESIDRATADAS E HIGIENIZADAS	65
23. COMPRESSOR DE AR ISENTO DE ÓLEO.....	66
24. ATENUADOR ACÚSTICO	67
25. EQUIPAMENTOS DE APOIO À EXPLORAÇÃO	69
25.1. Contentores	69
25.2. Equipamentos de movimentação e elevação	69
26. APROVISIONAMENTO, ARMAZENAMENTO, PREPARAÇÃO E DOSEAMENTO DE REAGENTES	71
26.1. Aspetos Gerais	71
26.2. Reagentes.....	71
26.2.1. Hipoclorito de sódio - Cloragem de choque nas torres de captação	71
26.2.2. Hipoclorito de sódio - Desinfecção Final.....	72
26.2.3. Ácido sulfúrico	72
26.2.4. Cloreto férrico.....	73
26.2.5. Desincrustante (anti-scaling).....	74

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	5 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

26.2.6. Hidróxido de sódio- Ajuste de pH	74
26.2.7. Bissulfito de sódio.....	75
26.2.8. Calcite/ brita calcária.....	75
26.2.9. Dióxido de carbono	76
26.2.10. Polímero.....	76
26.3. Operação, manutenção e segurança.....	78
27. PEÇAS DE RESERVA.....	80
28. LEGISLAÇÃO	81
29. PIEZAS/ HERRAMIENTAS ESPECIALES	82
30. FABRICO, INSPEÇÃO FABRIL E ENSAIOS DE FÁBRICA	83
30.1. Ensaio do equipamento	83
31. ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E DESALFANDEGAMENTO	87

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	6 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Ilustrações

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Tabelas

Tabela 1. Regulamentos aplicáveis	10
Tabela 2. Documentos de referência de conceção geral dos equipamentos mecânicos	11
Tabela 3. Documentos de referência componentes elétricos e de instrumentação y controlo	11
Tabela 2. Unidades do Sistema Internacional	12
Tabela 3. Unidades habitualmente utilizadas no sector	13
Tabela 4. Resume os dados climatológicos para a zona de Albufeira	14
Tabela 5. Tipo de bombas	25

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	01.0	7 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

1. INTRODUÇÃO

A região do Algarve tem vindo a sofrer, ao longo dos últimos anos, de uma seca prolongada associada a uma situação de escassez hídrica que é já considerada estrutural. Assim, apesar da disponibilidade de água em Portugal ser acima da média europeia, o abastecimento de água em Portugal, nomeadamente na região do Algarve, está sob stress, e espera-se que o problema aumente com as alterações climáticas. Por estes motivos o Plano Regional de Eficiência Hídrica da Região do Algarve, elaborado em 2020 pela APA e pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), identificou como medida estrutural possível para reforçar a capacidade de produção de água, a criação de um sistema de dessalinização na região do Algarve, com o objetivo de assegurar uma origem alternativa e fiável para o abastecimento de água potável à região do Algarve.

1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização

O Sistema de Dessalinização a implementar na Fase 1 (Ano 0) permitirá a produção de $500 \text{ L/s} = 1800 \text{ m}^3/\text{h} = 43.200 \text{ m}^3/\text{dia} = 16 \text{ hm}^3/\text{ano}$ de água potável. O sistema ficará preparado para ser ampliado no futuro (Fase 2 – Ano Horizonte), através da instalação dos equipamentos necessários na EE1 e EDAM, para a produção de $750 \text{ L/s} = 2.700 \text{ m}^3/\text{h} = 64.800 \text{ m}^3/\text{dia} = 24 \text{ hm}^3/\text{ano}$ de água potável. Toda a construção civil, captação, condutas de água bruta e água tratada e restantes infraestruturas serão desde já executadas para a Fase 2.

O dimensionamento da EDAM terá em conta que, na Fase 1, o caudal de produção de água potável poderá variar entre o caudal nominal do Ano 0 e um caudal mínimo de 25% deste valor. Será ainda tido em conta que, após ampliação, a variação de caudal de água tratada será entre 25% do caudal do Ano 0 e o caudal nominal do Ano HP.

1.2. Objetivo

O objetivo deste documento é estabelecer a base para a seleção do equipamento mecânico e das tubagens do projeto Sistema de Dessalinização da Região do Algarve (Portugal), com base no processo já selecionado.

Estes são os requisitos mínimos que devem ser satisfeitos para a elaboração do projeto mecânico da Sistema de Dessalinização, garantindo que os elementos, materiais e equipamentos cumprem a função do serviço que prestam, seguindo os requisitos do caderno de encargos do concurso.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 01.0	Pág. 8 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

2. REGULAMENTOS GERAIS PARA O EQUIPAMENTO

A seguinte lista de normas e padrões internacionais deve ser considerada quando aplicável.

Norma	Descrição
Diretiva 2006/42/CE	Diretiva máquinas
DL102D/2020	Incorporação de materiais reciclados no seu processo de fabrico
D.L. 111/2017 transpondo a diretiva 2014/68/EU transposta pelo Decreto-Lei 111-D/2017	Regras aplicáveis à disponibilização no mercado de equipamentos sob pressão
Decreto-Lei n.º 131/2019 e Despacho 2957/2022	Regulamento de Instalação, de funcionamento, de Reparação e de alteração de equipamentos sob Pressão (ESP)
Certificação ISO 8573-1 ed.2010	"Classe zero" ar puro, 100% isento de óleo
Regulamento CE n.º 547/2012	Requisitos de conceção ecológica para as bombas de água
Regulamento CE n.º 640/2009 e suas posteriores alterações e republicações	Requisitos de conceção ecológica de motores eletricos
Despacho nº 11551/2007	Instruções técnicas complementares para recipientes de ar comprimido
EN ISO 5199	Especificações técnicas para bombas centrífugas
DIN 24259	Dimensões de empanques mecânicos
DIN 24960	Dimensões de empanques de cordão
ISO 9906	Rotodynamic pumps - Hydraulic performance acceptance tests – Grades 1, 2 and
ISO 20816	Mechanical vibration - Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 1: General guidelines
EN 809	Bombas e unidades de bombagem para líquidos - Requisitos comuns de segurança
ISO 14847:1999	Bombas de deslocamento positivo – requisitos técnico
ISO 10816	Ensaio de vibração
EN 13831	Reservatórios com Membrana
ASME X	
EN 13443	Filtros de osmose inversa
EN 13121-3	Requisitos para fabrico, inspeção e ensaios para tubos de pressão em PRFV
ISO 12100:2010	Segurança e risco de equipamentos mecânicos

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº. Sistema de dessalinização na região do Algarve	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 9 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

DL 50/2005	Segurança relativa à utilização de equipamento
DIN 24299-1	Identificação do equipamento
ISO 10440:2007 e IEC 60034	Identificação do equipamento
EN10025	Produtos laminados a quente de aços de construção
EN 10083-2	Especificação de materiais/aços
DIN 17100	Aços
EN 10028, EN 10222	Produtos fabricados em aço para utilizações sob pressão
ISO 14713	Zincagem de estruturas de aço
EN 1563	Êmbolos ou parafusos
ISO 14839	Vibrações de equipamento rotativo com rolamentos magnéticos
Regulamento CE n.º 640/2009 e suas posteriores alterações e republicações	
Materiais de acordo com as normas ISO 1629:2009 e ISO 1043-1:2001	Polímeros de base e suas características especiais
NP 3846	Pontes rolantes e pórticos. Tolerâncias dos aparelhos de elevação e dos caminhos de rolamento
EN 15011	Aparelhos de elevação de carga suspensa
DIN 536-1	Carris para pontes rolantes
ISO 4310; EN 12644-1	Ensaio para Pontes rolantes
Normas FEM	Fédération Européenne de la Manutention
ISO 1629:2009	Materiais plásticos
DIN EN 13280:2001	Reservatórios fabricados em fibra de vidro reforçada
DIN 30713	Sistema de despejo de contentores
ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN 2501:1997)	Flanges e furação
ISO 8501:2006	Preparação de superfícies metálicas
EN ISO 12944:2007	Esquemas de proteção anticorrosiva
BS EN 12502-5:2004	Proteção de materiais metálicos contra a corrosão. Tópicos para ponderação de fenómenos de corrosão em sistemas de armazenamento e distribuição de água
Diretiva UE 2019/1781	Classificação dos motores
IEC 60034	Maquinas elétricas rotativas
EN 10204-2.1 ou equivalente	Certificados de conformidade
EN ISO 15614	Qualificação de soldaduras
ISO 9906	Ensaio em fabrica

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	10 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

NP EN 1438/ EN 14384	Marcos de incêndio
EN 14384	Hidrantes de coluna

Tabela 1. Regulamentos aplicáveis

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	11 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A última versão dos seguintes documentos, será utilizada como base de preparação deste documento e/ ou citados no presente documento, pelo que fornecerão mais pormenores sobre a conceção geral dos equipamentos mecânicos, bem como especificações e dados técnicos:

Código do documento	Título
AL-INN-0000-ME-TSP-00001	Especificación Técnica general Revestimiento y Pintura
AL-INN-0000-ME-TSP-00002	Especificações técnicas gerais para equipamentos mecânicos

Tabela 2. Documentos de referência de conceção geral dos equipamentos mecânicos

Todos os componentes elétricos e de instrumentação e controlo, necessários para o funcionamento e desempenho dos equipamentos mecânicos, devem ser dimensionados e cumprir com o constante nos seguintes documentos, na sua última edição, conforme aplicável:

Código do documento	Título
AL-INN-0000-EL-TSP-0001	Especificação Técnica de equipamentos elétricos de MT
AL-INN-0000-EL-TSP-0002	Especificação Técnica de equipamentos elétricos de BT
AL-INN-0000-IC-TSP-0001	Especificação técnica de instrumentação e controlo

Tabela 3. Documentos de referência componentes elétricos e de instrumentação y controlo

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 12 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

4. GERAL

4.1. Sistema de unidades

O sistema internacional de unidades deve ser utilizado em todos os documentos técnicos do projeto.

O resumo das unidades é apresentado no quadro seguinte.

Magnitude	Unidade	
	Nome	Símbolo
Comprimento	Metro	m
Massa	Quilograma	kg
Tempo	Segundo	s
Intensidade da corrente eléctrica	Ampere	A
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K
A quantidade de substância	Mole	mol
Área de superfície	Metro quadrado	m ²
Volume	Metro cúbico	m ³
Velocidade	Metro por segundo	m/s
Aceleração	Metro por segundo cada segundo	m/s ²
Número de ondas	Ciclos por metro ou metros recíprocos	m ⁻¹
Massa em volume (densidade)	Quilograma por metro cúbico	kg/m ³
Caudal volúmico	Metro cúbico por segundo	m ³ /s
Caudal de massa	Quilograma por segundo	kg/s
Velocidade angular	Raio por segundo	rad/s
Aceleração angular		Rad/s ⁻²
Frequência	hertz	Hz
Força	newton	N
Pressão, tensão	pascal	Pa
Energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J
Potência, fluxo radiante	watt	W
Quantidade de eletricidade, carga eléctrica	coulomb	C
Tensão eléctrica, potencia eléctrico, força eletromotriz	volt	V
Resistência eléctrica	ohm	Ω

Tabela 4. Unidades do Sistema Internacional

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	13 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Segue-se um quadro com as unidades habitualmente utilizadas no sector e a sua relação com o Sistema Internacional.

Magnitude	Unidade		
	Nome	Símbolo	Expressão em unidades de base
Comprimento	Quilómetro	km	1 km = 10^3 m
Massa	Tonelada	t	1 t = 1000 kg
Tempo	Minuto	min	1 min = 60 s
	Hora	h	1 h = 3600 s
	Dia	d	1 d = 86400 s
Temperatura	graus Celsius	°C	
Volume	Litro	l	1 l = 10^{-3} m ³
Caudal volúmico	Litro por segundo	l/s	1 l/s = 10^{-3} m ³ /s
Força	Quilonewton	kN	1 kN = 10^3 N
Pressão, tensão	Quilograma por centímetro quadrado	Kg/cm ²	Kg/cm ² = (10^5 N/m ²) (1 bar = 10^5 Pa)
	(Bar)	Bar	
Fluxo	Litros por metro quadrado por hora	lmh	

Tabela 5. Unidades habitualmente utilizadas no sector

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 14 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

5. REQUISITOS AMBIENTAIS

5.1. Datos climáticos. Clima Terrestre

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima no Algarve é quente e temperado do tipo CSA”: clima mediterrânico quente-verão.

A temperatura média anual em Albufeira é de cerca de 17,3°C. Em média, os meses mais quentes são julho e agosto, apresentando uma temperatura média mensal de 24,9°C. O mês mais frio é janeiro, com uma temperatura média mensal de 10,8°C.

A precipitação média anual em Albufeira é de cerca de 470 mm, sendo o mês de dezembro o mês mais chuvoso, com uma precipitação média mensal de cerca de 89 mm. Julho é o mês mais seco do ano, apresentando uma precipitação média mensal de 0 mm.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	10.8	11.4	13.4	15.3	18.5	22.3	24.3	24.9	22.3	18.7	14	11.8
Temperatura mínima (°C)	7.2	7.6	9.4	11.1	13.5	16.8	18.2	19.1	17.5	14.9	10.5	8.5
Temperatura máxima (°C)	14.9	15.8	17.9	20	23.7	28.1	31	31.4	27.8	23.2	18	15.6
Chuva (mm)	55	47	54	41	25	5	0	2	19	66	67	89
Umidade(%)	78%	73%	70%	68%	60%	54%	49%	50%	59%	72%	74%	79%
Dias chuvosos (d)	6	4	5	4	4	1	0	0	2	5	6	6
Horas de sol (h)	6.6	7.5	8.4	9.5	11.0	12.0	12.2	11.5	10.0	8.4	7.3	6.4

Tabela 6. Resume os dados climatológicos para a zona de Albufeira

5.2. Altitude

A central de dessalinização será construída perto do mar e a uma altitude mínima acima do nível do mar, pelo que o projeto terá em conta os requisitos normalmente utilizados em centrais com este tipo de condições.

5.3. Cargas de vento

A definição de tubagens, equipamentos e suportes mecânicos deve ter em conta, para a sua conceção, as disposições do Eurocódigo 1.

Ação do Vento considerando a localização corresponde à Zona B com uma velocidade de referência do vento ($v_{b,0}$) de 30 m/s. Relativamente à rugosidade do terreno, a zona é classificada como Zona I - Zona costeira exposta aos ventos do mar.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	15 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

5.4. Tectónica e Sismicidade

O território português insere-se num contexto geotectónico complexo, localizando-se na placa Euroasiática e na proximidade do seu limite com a placa Africana, correspondendo a região algarvia à área de Portugal continental mais próxima do sector oriental da Zona de Fratura Açores-Gibraltar.

No que respeita à tectónica, inúmeras falhas cortam a região central algarvia. Durante o Quaternário muitas destas falhas sofreram rejogo. Na área de estudo e região envolvente destaca-se a presença das falhas de Mosqueira, Oura, S. Marcos-Quarteira e Carcavai, que no seu conjunto apresentam potencial de gerar sismos com capacidade para rotura superficial

As principais famílias de falhas que afetam a área de estudo têm orientação NW-SE, como é o caso do acidente de S. Marcos-Quarteira. Esta falha estende-se desde S. Marcos da Serra, a Norte, até Quarteira, a Sul, numa distância superior a 40 km, prolongando-se para a área imersa, para SE de Quarteira, na plataforma continental, podendo ser responsável pela sismicidade localizada ao largo de Faro.

A ocorrência destas estruturas em diversos locais (como os observados na formação do Ludo na praia da Falésia) indica que os depósitos afetados foram submetidos a vibrações sísmicas de intensidade elevada, em resultado da ocorrência de sismos de magnitude moderada a elevada. Estes sismos poderão ter sido gerados em falhas ativas próximas, ou em estruturas ativas mais distantes, como sucedeu com o evento de 1755, de magnitude estimada $M \sim 8.4-8.9$ na região algarvia.

De acordo com a sismicidade histórica, a área de estudo está localizada na zona de intensidade 8 da Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (1755 – 1996, escala de Mercalli Modificada de 1956) (IM, 1996).

De acordo com o zonamento sísmico proposto no Anexo Nacional do Eurocódigo 8, o valor de aceleração máxima de referência a considerar, a_{gR} , correspondentes a um período de retorno de 475 anos, é de 2,0 m/s² e 1,7 m/s² para as Ações Sísmicas Tipo 1 e Tipo 2, respetivamente.

De acordo com as características litológicas observadas (segundo o EC8) considera-se que as formações rochosas calcárias e greso-calcárias enquadram-se essencialmente em terrenos do tipo A, enquanto que as formações arenosas da unidade Plio-Plistocénica predominante pertencem ao tipo C. Por outro lado, os solos aluvionares deverão enquadrar-se na classe do tipo E, enquanto as areias dunares poderão corresponder ao tipo S₂ pelo seu potencial de liquefação.

Devido à proximidade do nível freático da superfície nas formações aluvionares, admite-se ainda, que nestes terrenos, as mesmas são suscetíveis de sofrerem liquefação induzida pela atividade sísmica.

Finalmente, devido à sua localização e ao facto de grande parte dos sismos terem epicentro no mar, as zonas baixas encontram-se ainda expostos aos efeitos de possíveis tsunamis ou maremotos, conforme aconteceu na sequência do sismo de 1755 em que a cidade de Lagos, à semelhança de Lisboa, Setúbal e restantes zonas ribeirinhas algarvias, foi atingida por vagas sísmicas de elevado efeito destruidor.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	16 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Dadas as características naturais da região do Algarve e a sensibilidade ao efeito das ações sísmicas, a zona de Albufeira é caracterizada por um índice de vulnerabilidade sísmica elevado. Este índice relaciona as características físicas locais no seu todo (efeito de sítio) com resposta do substrato geológico à propagação de uma onda sísmica.

De acordo com o EC7, a zona em estudo (Quarteira-Município de Loulé) localiza-se na Zona Sísmica 1.2 (Sismo tipo 1) e Zona Sísmica 2.3 (Sismo tipo 2) com valores de aceleração de pico de referência do solo (agR) igual a 2,00 m/s² e 1,70 m/s², respetivamente.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	17 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

6. CONDIÇÕES GERAIS DE APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTOS

Todas as unidades e cálculos devem ser indicados de acordo com o Sistema Métrico Internacional (SMI).

Os documentos e os cálculos serão efetuados em língua portuguesa.

A documentação deve ser apresentada nas seguintes dimensões:

- Memórias e especificações técnicas: Tamanho A4 (210 x 297 mm)
- Tabela e listagens: Tamanho A4 (210 x 297 mm)
- Desenhos: Tamanho A1 (594 x 841 mm)

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 18 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

7. EQUIPAMENTO MECÂNICO

7.1. Requisitos gerais

O equipamento mecânico deve ser projetado tendo em conta a operacionalidade, a durabilidade e a segurança. Devem ser projetados para uma vida útil de 25 anos, para funcionar 24 h/d e 365 d/ano no ambiente salino especificado. Devem também ser projetados para funcionar num ambiente exposto a poeiras e vibrações.

O equipamento das instalações deve ser projetado tendo em conta os constrangimentos relacionados com a construção e a montagem. Deve ser previsto um acesso seguro para todos os elementos e facilitar a inspeção, limpeza, reparação e manutenção do equipamento.

A disposição geral do equipamento deve garantir uma acessibilidade adequada para permitir a realização de tarefas regulares de operação e manutenção.

O equipamento deve ser concebido e dimensionado de acordo com os cálculos do processo da instalação de dessalinização, abrangendo todos os diferentes cenários de funcionamento.

Os equipamentos a fornecer devem ser fabricados com um coeficiente de segurança baseado nas condições de trabalho descritas na sua especificação/ficha técnica, sem dar origem a esforços indevidos, debilitações, deformações, aquecimento, vibrações, corrosão, etc.

Devem ser previstas proteções para todas as partes móveis. As proteções devem estar em conformidade com as normas internacionais.

Todo o equipamento de processamento deve ser fornecido com um número adequado e distribuição de drenos, aberturas e conexões de água potável para permitir a lavagem completa e drenagem em preparação para a manutenção.

Devem ser previstas vias de acesso para a remoção de componentes de grandes dimensões da instalação em carrinhos ou dispositivos de manuseamento semelhantes.

Todo o equipamento, incluindo o equipamento auxiliar, deve ser montado e ensaiado antes da expedição.

7.2. Requisitos de fabrico

O equipamento deve ser de fabrico novo e de fabricantes com experiência comprovada no respetivo domínio de aplicação. O fornecedor do equipamento deverá disponibilizar uma lista de referências de equipamentos com capacidades e características iguais ou semelhantes.

Não será permitida a corrosão em qualquer tipo de equipamento, bem como em qualquer elemento estrutural, tubagem, ferramenta, suporte, plataforma, corrimão....

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	19 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Os equipamentos e acessórios devem ser montados nas instalações do fornecedor na medida do possível, tendo em conta as restrições de tamanho e peso para o transporte, restrições estas que devem ser indicadas na Proposta Técnica do fornecedor.

Antes de iniciar o fabrico do equipamento, o fornecedor deve disponibilizar os desenhos de fabrico e de oficina com detalhe suficiente por forma a disponibilizar a informação completa sobre o equipamento a ser fornecido.

As partes sujeitas a degradação, corrosão ou dano, bem como as que requerem inspeção ou possível reparação, devem ser facilmente acessíveis e substituíveis. Sempre que possível, as partes sujeitas a degradação rápida devem dispor de meios de regulação.

Todo o equipamento será entregue com uma chapa de características, colocada no equipamento, acessível e de fácil leitura, de acordo com o constante nas especificações técnicas gerais constantes do Anexo III ET-EQE, do Caderno de Encargos.

7.3. Materiais

Todos os materiais, independentemente da sua dimensão ou importância, devem satisfazer critérios de durabilidade e de seleção de materiais que garantam a sua adequação à utilização.

Todos os materiais e equipamentos a instalar de forma permanente devem ser novos, não utilizados, isentos de defeitos e corretamente concebidos.

A sua origem deve ser conhecida e acreditada, através da apresentação dos correspondentes certificados de controlo de qualidade.

Devem ser concebidos para suportar as condições ambientais e de funcionamento (fluido de trabalho, pressão, temperatura, etc.) a que serão submetidos. Estas condições devem ser indicadas nas especificações, fichas técnicas e desenhos deste projeto.

7.4. Proteções anticorrosivas

Todos os equipamentos e estruturas metálicas (à exceção de elementos de construção de termoplástico ou de aço inoxidável) deverão ser entregues devidamente pintados e acabados, nas condições mais apropriadas para a sua perfeita conservação.

Deve ser seguido a norma ISO 12944, tendo em conta que deverão ser consideradas as classes de corrosividade, para equipamentos e estruturas, seguintes:

- Estação Elevatória Inicial de água bruta - Classe “C5-M: muito alta marinha” (equipamento de elevação, RAC’s, etc.)
- Estação de Dessalinização – Classe “C4: alta” (equipamento de elevação, estrutura metálica de racks, etc.)

Em ambos os casos a durabilidade pretendida até à primeira repintura deverá ser superior a 15 anos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	20 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Antes da aplicação do esquema de pintura, a preparação da superfície deverá contemplar a decapagem com jato abrasivo ao grau SA 2 ½ de acordo com a norma ISO 8501.

Deverá ser considerado a aplicação um primário anticorrosivo e a aplicação de tinta anti-incrustante (antifouling) nas camadas intermédias. Não devem ser utilizadas tintas com base de óleo vegetal nos sistemas de proteção catódica.

As cores de duas camadas adjacentes deverão ser diferentes para permitir o necessário controlo da espessura da última.

7.5. Nível de ruído, controlo de vibrações e garantia mecânica

O nível de ruído não pode ser superior a 85 (oitenta e cinco) dB a 1 (um) metro de qualquer fonte emissora. Dever-se-á seguir a metodologia seguinte:

- Para a verificação dos níveis de ruído das “fontes emissoras da instalação” identificadas na DIA, efetuar 2 (duas) medições pontuais durante 1 (um) dia de cada um dos períodos de verificação de garantias, com sonómetro calibrado (certificado de calibração anual emitido de acordo com o Regulamento de Controlo Metrológico de Sonómetros – procedimentos da Norma NP1730 Partes 1 e 2 de 1996 ou equivalente), em recetores sensíveis das imediações da instalação, a acordar com o Dono da Obra e respeitando, cumulativamente, o disposto na DIA em matéria de ruído.
- As medições terão de ser efetuadas em 2 (duas) situações distintas: com paragem e com funcionamento, de todos os equipamentos da EE1 e EDAM.
- Os períodos de medição serão o diurno (7-20h), o entardecer (20-23h) e o noturno (23-7h), de acordo com as definições constantes do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-lei nº 9/2007, de 1 de fevereiro).

O funcionamento de qualquer equipamento deverá ser isento de vibrações sendo necessário instalar amortecedores de vibrações nos equipamentos que os exijam, tais como sopradores, bombas, etc.

Prazo de garantia mecânica: 3 (três) anos, no caso de defeitos relativos a equipamentos afetos a obra, mas dela autonomizáveis.

7.6. Especificações técnicas

O presente documento apresenta as especificações técnicas do caderno de encargos e do anexo VII do caderno de encargos Programa Preliminar.

Além disso, devem ser consultadas as especificações técnicas gerais constantes do Anexo III ET-EQE. Se enumeram a continuação:

- ET-EQE-001 Disposições Gerais
- ET-EQ 005 Ensaio Equipamento
- ET-EQ 006 Receção de equipamento

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	21 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- ET-EQ 010 Materiais não especificados
- ET-EQE-300 Agitador submersível
- ET-EQE-303 Agitador eixo vertical
- ET-EQE-320 Central hidropressora
- ET-EQE-321 Grupos eletrobomba multicelulares
- ET-EQE-322 Grupos eletrobomba monocelulares
- ET-EQE-323 Eletrobomba Multicelular Eixo Vertical
- ET-EQE-324 Eletrobomba parafuso excêntrico
- ET-EQ 325 Bombas Membrana
- ET-EQE-326 Bombas doseadoras peristálticas
- ET-EQE-327 Eletrobomba submersível Águas Residuais
- ET-EQE-328 Eletrobombas submersíveis portáteis
- ET-EQE-329 Grupos eletrobomba de coluna vertical
- ET-EQE-340 Sobrepressores deslocamento positivo
- ET-EQ 342 Compressor Ar de Serviço
- ET-EQE-343 Ventilador
- ET-EQE-344 Sobrepressores centrífugos
- ET-EQE-351 Grade mecânica
- ET-EQE-355 Compactador de gradados
- ET-EQE-358 Transportador de gradados
- ET-EQE-360 Filtro autolimpante
- ET-EQE-370 Centrífuga
- ET-EQ 373 Unidade automática polímero
- ET-EQ 400 Armazenamento Reagentes
- ET-EQ 401 Contentores Recolha
- ET-EQ 405 Reservatório Água de Serviço
- ET-EQE 406 Reservatório Ar Comprimido
- ET-EQE-407 Reservatórios Hidropneumáticos
- ET-EQ 408 Silo Armazenamento Lamas
- ET-EQ 409 Silo Armazenamento Cal
- ET-EQ 418 Ponte Raspadora Órgãos Planta Retangular
- ET-EQE-440 Aparelhos de elevação
- ET-EQ 445 Filtros Y
- ET-EQE-446 Marco de Incêndio
- ET-EQE-455 Construções metálicas e serralharias
- ET-EQ 456 Parafusos e porcas

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	22 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

7.7. Identificação e Etiquetagem

A identificação do equipamento eletromecânico a fornecer, deve respeitar as seguintes disposições:

- As etiquetas a aplicar no equipamento eletromecânico levarão as referências que o Dono da Obra indicar ao Empreiteiro durante a execução da obra, após ter recebido daquele as listas e esquemas enumerando as diversas partes do equipamento.
- As etiquetas serão em trafolite (ou equivalente), dimensões mínimas de 100 mm x 65 mm, caso as dimensões dos equipamentos as permitam.
- A redação de todas as etiquetas postas no equipamento será feita em português, devendo as etiquetas receber prévia aprovação do Dono da Obra, tanto em dimensões como em legibilidade dos caracteres aí impressos.

7.7.1. Chapa de características

O equipamento deve ser fornecido com placas de identificação em aço inoxidável, nas quais devem ser inscritos de forma clara os dados mais importantes.

7.8. Pontos de elevação

Deverão ser fornecidas todas as ferramentas especiais destinadas à manutenção dos diversos equipamentos e recomendadas pelos respetivos fabricantes.

Para os aparelhos com mais de 20 kg, devem ser previstos parafusos de fixação, olhais de elevação ou equivalentes. Devem ser concebidos e estar convenientemente localizados para permitir uma elevação equilibrada sem danificar o equipamento.

Se for caso disso, um ponto de fixação deve ter uma resistência suficiente para suportar o peso de todo o equipamento em caso de falha dos outros pontos.

7.9. Prescrições dimensionais

Todo o equipamento será autoportante, e as partes móveis devem ser dimensionadas para garantir resistência às cargas resultantes do seu funcionamento.

Os equipamentos também respeitarão as prescrições das normativas indicadas na respetiva Especificação Técnica.

7.10. Receção dos equipamentos

O equipamento só poderá dar entrada no estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos dos respetivos ensaios em fábrica, se for caso disso.

A receção dos equipamentos será feita com base na verificação de que satisfazem as características especificadas no projeto/nota técnica, na proposta do Empreiteiro e no presente Caderno de Encargos, após aprovação da Fiscalização.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	23 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

7.11. Segurança do equipamento eletromecânico

Devem ser previstas as proteções, avisos e advertências necessários para proteger o material elétrico, os condutores, os elementos móveis e as superfícies quentes, a fim de evitar riscos para o pessoal.

Devem ser previstas portas e acessos para as partes que necessitem de manutenção. Estes devem estar equipados com dispositivos de encravamento para impedir que o equipamento funcione quando aberto, evitando ferimentos no pessoal. Devem ser dotados de avisos que informem o pessoal do perigo potencial quando abertos.

Se for necessário isolar, drenar, despressurizar ou inspecionar o equipamento de qualquer outra forma, tal facto deve ser indicado.

Todas as partes móveis, veios, acoplamentos, volantes, condutores nus e superfícies quentes ou frias devem ser protegidos de forma adequada e segura com protetores.

7.12. Requisitos elétricos

Consultar as Bases do Projeto Elétrico.

7.13. Requisitos de instrumentação

Consultar a Base de Projeto de Instrumentação e Controlo.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 24 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

8. BOMBAS

8.1. Características Gerais

Para a seleção e conceção das bombas, para além dos pontos mencionados na secção anterior, devem ser tidas em conta as seguintes informações:

De seguida, apresenta-se uma repartição dos tipos de bombas de acordo com o serviço.

Tipo de bombas	Serviço
Centrifuga Vertical	Estação Elevatória do água bruta - EE1
Bomba doseadora membrana	Hipoclorito de sódio. Captação
Bomba de trasvase centrifugos de eixo horizontal	Hipoclorito de sódio. Captação
Bomba doseadora membrana	Cloreto férrico. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba de trasvase centrifugos de eixo horizontal	Cloreto férrico. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba doseadora membrana	Ácido sufúrico. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba de trasvase centrifugos de eixo horizontal	Ácido sufúrico. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba cavidade progressiva	Polieletrólito. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba doseadora membrana	Bissulfito de sódio. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba doseadora membrana	Antiscaling/ Desincrustante. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba doseadora membrana	Sosa cáustica. Pré-tratamento e osmose inversa
Bomba de trasvase centrifugos de eixo horizontal	Sosa cáustica. Pré-tratamento e osmose inversa
Centrifugos de eixo horizontal de Aspiração axial	Estação elevatória de pressurização (EE13)
Centrifugos de eixo horizontal de Aspiração axial	Estação Elevatória do água flotada (EE2)
Centrifugos de eixo horizontal de Aspiração axial	Lavagem dos filtros multimédica com salmoura (EE8)
Grupos electrobomba centrifugos multi-estagio	Grupos eletrobomba de alta pressão (EE3)
Centrifugos de eixo horizontal de Aspiração axial	Grupos eletrobomba booster de alimentação em alta Pressão (EE6)
Grupo electrobomba centrifugos aspiração axial	Grupos electrobomba de lavagem químico (EE9)
Grupo electrobomba centrifugos aspiração axial	Grupos electrobomba de flushing
Grupo electrobomba centrifugos aspiração axial	Bombagem de esvaziamento de neutralização
Centrifugos de eixo horizontal de Aspiração axial	Bombagem de diluição CO ₂
Grupo electrobomba centrifugos aspiração axial	Grupos eletrobomba de lavagem dos filtros de calcite (EE7)
Centrifugos de eixo horizontal de Aspiração axial	Grupo eletrobomba elevação de agua tratada (EE5)
Bomba doseadora membrana	Hipoclorito sódico para desinfeção del água producto

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	25 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Bomba de trasvase centrífugos de eixo horizontal	Hipoclorito sódico para desemfección del água producto
Bomba doseadora membrana	Soda cáustica. Água producto
Grupo electrobomba centrífugo horizontal	Estação Elevatória de Escorrências
Grupo electrobomba centrífugo horizontal	Lamas flotadas EE10
Bomba de cavidade progressiva	Polieletrólito desidratação
Bomba de parafuso helicoidal	Alimentação da desidratação
Bomba de cavidade progressiva	Armazenamento de lamas deshidratadas

Tabela 7. Tipo de bombas

8.2. Electrobomba centrífuga

8.2.1. Estação Elevatória do água bruta - EE1

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo de grupos eletrobomba: Centrífugos
- Materiais: Corpo, impulsor e veio em aço superduplex ou superaustenítico (PREN≥42)
- Grupos a instalar no Ano 0 : $\geq 3+1$
- Grupo de reserva: Sim, pelo menos 1
- Variação de velocidade: Sim
- Rendimento dos grupos
 - $\geq 70\%$ em toda a gama de funcionamento
 - $\geq 80\%$ nos pontos nominais de funcionamento
- Performance hidráulica: 1B de acordo com ISO 9906 ou equivalente
- Proteção contra o golpe de aríete: Sim

8.2.2. Estação Elevatória de água flotada – EE2

As bombas de elevação de água flotada constituem a EE2, e serão do tipo centrífugo, de eixo horizontal, com corpo, impulsor e veio em aço inox superduplex ou superaustenítico (PREN≥42), e serão dotadas de variação de frequência.

Existirá pelo menos um grupo em reserva instalada. Os

critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Centrífugos, de eixo horizontal
- Material de construção: Corpo, impulsor e veio em aço inox superduplex ou superaustenítico (PREN≥42)
- Grupo de reserva: Sim, pelo menos 1
- Variação de velocidade: Sim
- Pressão de dimensionamento: ≥ 5 bar (a validar com o dimensionamento)
- Rendimento dos grupos

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	26 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- $\geq 70\%$ em toda a gama de funcionamento
- $\geq 80\%$ nos pontos nominais de funcionamento
- Performance hidráulica: 1B de acordo com ISO 9906 ou equivalente

8.2.3. Grupos eletrobomba de alta pressão – EE3

A Osmose Inversa será alimentada por um conjunto de bombas centrífugas de eixo horizontal, multicelulares, podendo ser de segmentos, voluta bipartida ou de barril (1 grupo eletrobomba por rack de OI). Alternativamente, são admitidas bombas de pistão.

Os grupos eletrobomba para alta pressão poderão ser do tipo multicelulares ou de pistão.

Não existirá grupo de reserva.

Os grupos eletrobomba de alta pressão a fornecer deverão ser equipados com variadores de velocidade.

As bombas serão construídas em aço inox superduplex ou superaustenítico com PREN (Pitting Resistance Equivalent Number) de, no mínimo, 42, e terão variação de frequência.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Centrífugas, de eixo horizontal, multicelulares o pistão
- Função: Alimentação do 1º passo de Osmose Inversa
- Material de construção: Aço inox superdúplex ou superaustenítico $PREN \geq 42$
- Número de unidades: 1 por rack de OI
- Variação de velocidade: Sim
- Pressão de dimensionamento: 50 a 65 bar (a validar com o dimensionamento)
- Rendimento dos grupos (se centrífugas)
 - $\geq 70\%$ em toda a gama de funcionamento
 - $\geq 80\%$ nos pontos nominais de funcionamento
- Rendimento dos grupos (se de pistão): $\geq 85\%$ em toda a gama de funcionamento
- Performance hidráulica: IE de acordo com ISO 9906 ou equivalente

Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade da norma NP EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma NP EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

Serão feitos ensaios hidrostáticos de acordo com EN12162 ou API 674/675 3rd Editions.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	27 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Normas:

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalente:

- DIN EN ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- Identificação do grupo eletrobomba conforme DIN 24299 e IEC 60034;
- Regulamento CE n.º 640/2009 e suas posteriores alterações e republicações;
- EN 809 - Bombas e unidades de bombagem para líquidos - Requisitos comuns de segurança
- Flanges e furação: ISO 7005-2 (EN 1092-2; DIN2501:1997);
- DIN 24259 – Dimensões de empanques mecânicos;
- DIN 24960 - Dimensões de empanques de cordão
- ISO 8501:2006 – Preparação de superfícies metálicas;
- ISO 14847:1999 – Bombas de deslocamento positivo – requisitos técnicos;
- DIN 24299 – Chapas de características para bombas.
- ISO 10816: Ensaios de vibração

8.2.3.1. Bombas multicelulares

Em complemento às especificações das bombas multicelulares, indicadas na ET-EQ 323, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo.

- Rendimento dos grupos (se centrífugos)
 - ≥ 70% em toda a gama de funcionamento
 - ≥ 80% nos pontos nominais de funcionamento

Especificação do fornecimento:

Em complemento às especificações das bombas multicelulares, indicadas na ET-EQ 323, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo.

A presente especificação define as características gerais dos grupos eletrobomba centrífugos multicelulares de eixo horizontal de alta pressão para utilização em água do mar.

O funcionamento de qualquer bomba deverá ser isento de cavitação e de vibrações para o NPSH disponível da instalação.

Bomba

- As eletrobombas serão do tipo centrífugo, multicelulares, com aspiração radial ou axial e compressão radial, com montagem na horizontal.
- Temperatura do líquido de trabalho entre 0°C e 70°C;
- A tolerância do ensaio hidráulico da bomba será pelo menos 1E de acordo com a norma ISO 9906;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 28 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

O grupo terá união elástica na ligação dos veios do motor e da bomba, exceto no caso de bombas monobloco.

Os grupos terão chumaceiras antifricção sem manutenção ou rolamentos não blindados com copos de lubrificação. Os empanques serão mecânicos adequados ao meio de trabalho e com dimensões normalizadas. O impulsor será do tipo fechado. Os materiais serão os indicados a seguir, ou superiores:

- Corpo: aço inoxidável superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42 e CF >35;
- Impulsores: aço inoxidável superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42 e CF >35;
- Veio: aço inoxidável superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42;
- Camisa do veio: aço inoxidável superduplex;
- Empanques: aço inoxidável superduplex;
- Placa-base: aço carbono;
- Parafusaria: aço inoxidável
- Empanque mecânicos: 1, tipo cartucho, adequado ao meio de trabalho, com dimensões normalizadas de acordo com o normativo referenciado na presente especificação.

Motores Elétricos

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, com velocidade de rotação máximo de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será, no mínimo, de 3 x 400 V, 50 Hz.

Os motores deverão poder efetuar pelo menos um arranque no estado quente. Em regime normal de funcionamento o número de arranques por hora dos motores poderá atingir 15.

A potência dos motores deverá ser definida em função das características das máquinas acionadas e as condições da instalação, temperatura ambiente máxima de 40º C.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção IP55.

Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais. Deverão possuir olhais de suspensão, devidamente roscados para fixação à carcaça.

8.2.3.2. Bombas da Pistão

A presente especificação define as características gerais dos grupos eletrobomba de alta pressão de pistão para água do mar.

O funcionamento de qualquer bomba deverá ser isento de cavitação e de vibrações para o NPSH disponível da instalação.

Características mínimas

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	29 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

As bombas terão um rendimento de pelo menos 85% em toda gama de funcionamento da mesma.

Bomba

Grupo eletrobomba de deslocamento positivo, de eixo horizontal tipo pistão, com características adequadas ao fluido a transportar;

A tolerância do ensaio hidráulico da bomba será pelo menos 1E de acordo com a norma ISO 9906;

Os grupos serão equipados com um sistema de monitorização permanente da temperatura do estator.

- Corpo da bomba: aço inox superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42;
- Rotor: aço inox superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42;
- Pistão: aço inox superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42;
- Veio: aço inox superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42;
- Água do mar Ligações alta e baixa pressão: aço inox superduplex ou superaustenítico PREN $\geq$ 42;
- Vedantes o-rings: NBR

Deverão ser instaladas válvulas de alívio de pressão a jusante da válvula anti-retorno, de modo a prevenir danos no sistema.

Motores Elétricos

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, para serviço contínuo, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, com velocidade de rotação máxima de 1500 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será, no mínimo, de 3 x 400 V, 50 Hz.

Em regime normal de funcionamento devem ser considerados até 15 arranques por hora.

A potência dos motores deverá ser definida em função das características das máquinas acionadas e as condições da instalação, temperatura ambiente máxima de 40º C.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção IP55.

Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais.

O fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico).

8.2.4. Grupos eletrobomba booster de alimentação em alta Pressão – EE6

Cada rack de osmose inversa terá associado um dispositivo de recuperação de energia (ERD), destinado a pressurizar parte da água pré-tratada por aproveitamento da pressão no circuito de concentrado (salmoura) à que sai dos tubos de pressão da OI.

A água pressurizada pelo ERD será conduzida à Osmose Inversa por um conjunto de bombas (bombas booster) centrífugas de eixo horizontal (1 grupo eletrobomba por rack de OI).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	30 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Não existirá grupo de reserva.

As bombas serão construídas em aço inox superduplex ou superaustenítico (PREN $\geq$ 42) e terão variação de frequência.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Centrífugos, de eixo horizontal
- Material de construção: aço inox superduplex ou superaustenítico (PREN $\geq$ 42)
- Número de unidades: 1 por cada rack de OI (sem reserva)
- Variação de velocidade: Sim
- Pressão de dimensionamento: $\approx$ 3 bar (a validar com o dimensionamento)
- Rendimento dos grupos (se centrífugos)
 - $\geq$ 70% em toda a gama de funcionamento
 - $\geq$ 80% nos pontos nominais de funcionamento
- Performance hidráulica: IE de acordo com ISO 9906 ou equivalente

Em complemento às especificações da eletrobomba monocelular, indicadas na ET-EQ 322, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo.

Características mínimas

Em todas as peças em contacto com água será deverá ser considerado aço ou superaustenítico PREN $\geq$ 42 (impulsor, carcaça);

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

8.2.5. Grupos eletrobomba Lavagem química / Sistema de limpeza das membranas de OI (CIP)

Serão previstas 2 bombas, com variação de velocidade, construídas em aço inox AISI 316L e providas de fechos mecânicos, para os diferentes reagentes utilizados na lavagem.

Dado que os critérios de lavagem são os mesmos para a lavagem corrente e química, é admissível um único sistema (bombas) de limpeza que permita efetuar quer operações de flushing quer de CIP. Nesse caso, o circuito de aspiração das bombas de lavagem ficará ligado quer aos reservatórios de flushing como ao reservatório de CIP.

8.2.6. Grupos eletrobomba de lavagem dos filtros de calcite (EE7)

A estação elevatória de água para lavagem dos filtros de calcite será constituída por 1+1 grupos eletrobomba de eixo horizontal com velocidade variável.

Serão asseguradas as condições para retirada dos equipamentos em adequadas condições de segurança como sejam grupos eletrobomba, sopradores, válvulas murais, etc.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	31 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

8.2.7. Grupos eletrobomba de Dissolução de CO₂

Em complemento às especificações da eletrobomba monocelular, indicadas na ET-EQ 322, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo.

Características mínimas

Em todas as peças em contacto com água será deverá ser considerado aço ou superaustenítico PREN ≥ 42 (impulsor, carcaça);

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

8.2.8. Estação elevatória de água tratada e ligação ao SMAAA (EE5)

Será prevista uma estação elevatória (EE5) para envio da água tratada até ao ponto de ligação ao SMAAA (Adutor Oriental-Final).

Serão previstos pelo menos 3+1 grupos eletrobomba centrífugos, com capacidade para elevar toda a gama de caudais de água tratada entre o mínimo e o máximo do Ano 0, sendo deixada reserva de espaço para os grupos adicionais necessários para elevar o caudal máximo do Ano HP.

Os grupos serão instalados em carga, em poço seco, e possuirão impulsor em aço inox AISI 316L ou bronze.

Os grupos serão equipados com variadores de velocidade no sentido de assegurar o caudal pretendido, para a totalidade da gama de variação de cota piezométrica no ponto de ligação ao SMAAA.

Todos os grupos eletrobomba disporão de válvulas de isolamento.

As válvulas de retenção a jusante das bombas serão de abertura e fecho rápidos e de baixa inércia, com velocidade reversa $V < -0.3 \text{ m/s}$ para uma desaceleração de 12 m/s^2 .

Os circuitos de aspiração permitirão a captação de água em qualquer das células do reservatório, ou em ambas simultaneamente.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo de grupos eletrobomba: Centrífugos
- Tipo de instalação: Em carga, poço seco
- Materiais: Impulsor em aço inox AISI-316L ou bronze
- Número de grupos: $\geq 3 + 1$
- Velocidade no circuito de aspiração: $\leq 1,3 \text{ m/s}$
- Submersão mínima: Cota do eixo do circuito de aspiração $+ 1,5 \times \text{DN}$ do circuito
- Rendimento dos grupos (se centrífugos)
 - $\geq 70\%$ em toda a gama de funcionamento

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	32 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- $\geq 80\%$ nos pontos nominais de funcionamento
- Performance hidráulica: IE de acordo com ISO 9906 ou equivalente
- Cota piezométrica máxima no ponto de entrega do SMAAA: 112 m
- Cota piezométrica mínima no ponto de entrega do SMAAA: 60 m

No caso de a bomba ser uma bomba de voluta bipartida as especificações para este tipo de bomba são dadas a seguir:

Especificação de fornecimento:

A presente especificação define as caraterísticas gerais dos grupos eletrobomba de voluta bipartida para elevação da água tratada.

As condições de funcionamento dos grupos eletrobomba são as indicadas no projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

Características do fornecimento:

As bombas serão centrífugas, monocelulares, do tipo de voluta bipartida axialmente e com impulsor radial de dupla entrada;

Serão para montagem com o eixo na horizontal;

Cada bomba será montada sobre uma placa-base metálica, que servirá também para fixação do respetivo motor elétrico de acionamento.

Características mínimas:

- Rendimento dos grupos (se centrífugos)
 - $\geq 70\%$ em toda a gama de funcionamento
 - $\geq 80\%$ nos pontos nominais de funcionamento

Bomba:

- Temperatura de funcionamento de acordo com as caraterísticas do fluido de trabalho;
- Os grupos eletrobomba deverão poder funcionar quer isoladamente quer em paralelo.
- Todos os grupos eletrobomba irão trabalhar com velocidade variável.
- A velocidade de rotação nominal prevista para os grupos eletrobomba é a correspondente à velocidade síncrona de 1500 r.p.m. São admissíveis equipamentos com velocidade de rotação diferente, desde que devidamente justificado.
- Voluta: ferro fundido EN-GJS-400-15;
- Veio: aço cromo 1.4021+QT800;
- Impulsor: bronze CC480K ou inox;
- Caixa de rolamentos: ferro fundido EN-GJL-250;
- Parafusaria fabricada em aço inoxidável 1.4401.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	33 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- A composição apresentada descreve as características mínimas que os grupos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites desde que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

Motor elétrico

Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, para serviço contínuo, modo de operação S1, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

A proteção será IP 55, classe de isolamento F, submersível a 20 metros, com cabo com comprimento mínimo de 10 metros ou, caso se verifique, igual à profundidade de instalação.

A velocidade de rotação nominal será de 1500 r.p.m. Os

motores serão equipados com:

- Sondas de temperatura do tipo Pt 100 nos enrolamentos, uma por fase;
- Sondas de temperatura do tipo Pt 100 nas chumaceiras

Monitorização

O equipamento será equipado com um sistema de monitorização permanente de fenómenos de aquecimento tipo bimetálico/termistor, nos enrolamentos do motor.

Outras características consideradas relevantes

- Salvo indicação contrária, todos os rolamentos terão uma duração de vida nominal de 100 000 horas pelo menos. Serão concebidos para cargas superiores em 20% às cargas máximas previstas em funcionamento a plena carga e velocidade.
- Será dada preferência à utilização de rolamentos do tipo anti-fricção, sem necessidade de manutenção.
- As chumaceiras serão munidas de sondas de temperatura do tipo Pt 100 e de sensores de vibração

Testes

Os grupos deverão ser ensaiados em fábrica de acordo com os seguintes critérios:

- < 75kW: as curvas de performance hidráulica devem respeitar a norma ISO9906 classe 3B;
- ≥ 90 e < 200 kW: as curvas de performance hidráulica devem respeitar a norma ISO 9906 classe 2B. O fornecimento deverá ser acompanhado pelos seguintes certificados por bomba:
 - certificado 3.1-EN10204, de ensaio de performance hidráulica de acordo com a ISO9906 classe 2B;
 - certificado 3.1-EN10204, de equilíbrio dinâmico do impulsor de acordo com a ISO1940-1 grau G6.3;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	34 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Certificado de materiais 2.2-EN10204 das seguintes peças da bomba: corpo da bomba, veio, impulsor, anéis de desgaste.
- ≥ 200 kW: as curvas de performance hidráulica devem respeitar a norma ISO9906 classe 1B. O fornecimento deverá ser acompanhado pelos seguintes certificados por bomba:
 - certificado 3.1-EN10204, de ensaio de performance hidráulica de acordo com a ISO9906 classe 1B;
 - certificado 3.1-EN10204, de equilíbrio dinâmico do impulsor de acordo com a ISO 1940- 1 grau G6.3;
 - certificado 3.1-EN10204, de ensaio de pressão de acordo com a norma EN12162, ou EN 60335-2-41;
 - Certificado de materiais 2.2-EN10204 das seguintes peças da bomba: corpo da bomba, veio, impulsor, anéis de desgaste

Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Declaração de conformidade da CE de acordo com a Diretiva 2006/42/CE “Máquinas”.
- Segurança e risco de equipamentos mecânicos: ISO 12100
- Especificações técnicas para bombas centrífugas: ISO 5199;
- Identificação do equipamento: DIN 24299-1
- Flanges e furação: EN 1092-2
- Máquinas elétricas rotativas: IEC 60034;
- Classificação dos motores: Diretiva UE 2019/1781
- Proteção anti-corrosiva: EN ISO 12944;
- Preparação de superfícies metálicas: ISO 8501;
- ISO 9906 - Rotodynamic pumps - Hydraulic performance acceptance tests – Grades 1, 2 and 3.
- ISO 20816 - Mechanical vibration - Measurement and evaluation of machine vibration -- Part 1: General guidelines

8.3. Electrobombas de parafuso

8.3.1. Grupos eletrobomba: Alimentação da desidratação

As lamas assim espessadas serão enviadas diretamente para a desidratação, por intermédio de uma estação elevatória composta por 1+1 bombas de parafuso com variação eletrónica de velocidade.

Será previsto um medidor de caudal eletromagnético no circuito de alimentação do espessamento e outro no circuito de alimentação à desidratação.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	35 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

8.3.2. Grupos eletrobomba: Polieletrólito para espessamento de lamas

O polímero será doseado automática e proporcionalmente ao caudal de lamas a espessar, através de 1+1 bombas de parafuso com variador eletrónico de velocidade, em cujos circuitos de compressão serão previstos caudalímetros eletromagnéticos.

As bombas de parafuso de lamas a desidratar, lamas desidratadas e de doseamento de polieletrólito serão montadas em posição tal que permitam a sua manutenção adequada, designadamente a desmontagem dos estatores. No caso da bomba de lamas desidratadas, a operação de substituição do estator deverá poder ser realizada sem necessidade de esvaziar a tubagem de lamas desidratadas.

8.3.3. Grupos eletrobomba: Polieletrólito para desidratação

O polímero será doseado automática e proporcionalmente ao caudal de lamas a desidratar, através de 2+1 bombas de parafuso com variador eletrónico de velocidade, em cujos circuitos de compressão serão previstos caudalímetros eletromagnéticos.

As bombas de parafuso de lamas a desidratar, lamas desidratadas e de doseamento de polieletrólito serão montadas em posição tal que permitam a sua manutenção adequada, designadamente a desmontagem dos estatores. No caso da bomba de lamas desidratadas, a operação de substituição do estator deverá poder ser realizada sem necessidade de esvaziar a tubagem de lamas desidratadas.

8.3.4. Grupos eletrobomba: Lamas à desidratação

Cada centrífuga será alimentada por uma bomba volumétrica de parafuso, com capacidade ajustada à dimensão do equipamento de desidratação. Existirá uma bomba em reserva ativa. A instalação das bombas de alimentação da centrífuga deverá ter em conta se as mesmas irão funcionar em aspiração negativa (nível de lamas no tanque de lamas espessadas inferior ao do eixo da bomba) ou não. São admitidas ambas as alternativas.

Deverão ser previstos medidores de caudal eletromagnéticos, a instalar nos circuitos de alimentação de cada uma das duas linhas de desidratação, com o objetivo de aferir o caudal de alimentação em cada momento.

As bombas de parafuso de lamas a desidratar, lamas desidratadas e de doseamento de polieletrólito serão montadas em posição tal que permitam a sua manutenção adequada, designadamente a desmontagem dos estatores. No caso da bomba de lamas desidratadas, a operação de substituição do estator deverá poder ser realizada sem necessidade de esvaziar a tubagem de lamas desidratadas.

8.3.5. Grupos eletrobomba: Lamas desidratadas

As lamas desidratadas serão descarregadas para um parafuso transportador de veio oco, o qual, por sua vez, alimentará uma bomba de parafuso excêntrico equipada com tremonha misturadora e bridge-breaker, de forma a misturar as lamas desidratadas com cal sempre que a adição deste reagente, para fins de estabilização e/ou higienização, se torne necessária.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	36 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

A bomba será equipada com variação de velocidade, dispositivo anti-marcha a seco e anel de injeção de polímero, devendo ser prevista a correspondente bomba doseadora, dedicada, que aspirará a partir do sistema automático de preparação de polímero da desidratação.

As bombas de parafuso de lamas a desidratar, lamas desidratadas e de doseamento de polieletrólito serão montadas em posição tal que permitam a sua manutenção adequada, designadamente a desmontagem dos estatores. No caso da bomba de lamas desidratadas, a operação de substituição do estator deverá poder ser realizada sem necessidade de esvaziar a tubagem de lamas desidratadas.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	37 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

9. GRADE MECÂNICA AUTOMÁTICA E PARAFUSO TRANSPORTADOR/COMPACTADOR

9.1. Gradagem

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Grade mecânica automática, acionada por correntes, do tipo RakeMax”da Huber, ou equivalente
- Instalação das grades: Com inclinação entre 70º a 85º
- Material: Aço inox 316L com ânodos de sacrifício (estáticos ou alimentados por bateria)
- Abertura entre grades: ≤ 20 mm
- Velocidade mínima de atravessamento das grades: $\geq 0,3$ m/s
- Velocidade máxima de atravessamento das grades: $\leq 1,2$ m/s
- Perda de carga mínima para efeitos de definição do perfil hidráulico: 30 cm
- Volume do contentor de gradados ≥ 5 m³
- Grade de reserva: Sim, pelo menos 1
- Inclinação do parafuso transportador / compactador de gradados: $\geq 5^\circ$

9.1.1. Grade mecânica

Para além às especificações das grades mecânicas indicadas na ET-EQ 351, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações seguidamente:

Caraterísticas do fornecimento:

- As grades serão integralmente construídas em materiais resistentes à corrosão, sendo o conjunto autoportante próprio para montagem em canal de betão de secção retangular.
- O equipamento será ser fornecido com ânodos sacrificiais de zinco isentos de cádmio, de fácil instalação e remoção, calculados para uma vida útil de 25 anos.

Materiais:

- Estrutura e coberturas: aço inox 1.4404;
- Barras: aço inox 1.4404;
- Pentes de limpeza em aço inox 1.4404;
- Raspador: aço inox 1.4404
- Lâmina de desgaste: PEAD
- Parafusaria: aço inoxidável 1.4401;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	38 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais poderão ser aceites deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam.

9.1.2. Parafusos transportadores

Os parafusos transportadores serão integralmente construídos em materiais resistentes à corrosão, sendo o conjunto autoportante.

Os parafusos transportadores são sem-fins sem veio constituídos por uma zona de receção de gradados e uma zona de transporte sendo os sólidos descarregados diretamente para um contentor ou transportador.

Nas zonas de receção serão instaladas tremonhas de carga em aço inox 316L. nas zonas de descarga serão instaladas bocas de descarga verticais em aço inox 316L.

Este equipamento assentará sobre apoios reguláveis em altura, permitindo que a descarga se faça para o contentor através do ângulo mais adequado. O assentamento do transportador, bem como da unidade hidráulica deverá permitir o seu funcionamento sem transmissão de esforços ou variações à estrutura envolvente os apoios reguláveis serão em aço inox 316L.

Os parafusos transportadores serão fornecidos com olhais de elevação para facilitar o manuseamento e instalação, bem como com ânodos sacrificiais de zinco isentos de cádmio, de fácil instalação e remoção e calculados para uma vida útil de 25 anos.

Caraterísticas mínimas:

Mecânicas:

- Chassis: em aço inoxidável AISI 316L;
- Sem-fim: em aço inox AISI 316L;
- Parafusaria: em aço inox AISI 316L;
- Revestimento do interior: barras de desgaste HDPE (espessura 8mm).

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

O aço deverá ter proteção catódica.

Eletricidade:

Os motores a usar serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito. A tensão de alimentação será de 3x400 V, 50 Hz. Deverá ser instalado um limitador de binário para proteção do motor em caso de sobrecarga.

A proteção será IP 55, classe de isolamento F, com proteção à intempérie. Possuirão ventilador acoplado diretamente ao veio do motor elétrico.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	39 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Os motores com potência entre 7,5 e 375 kW terão classificação mínima IE2, quando operados por variadores de velocidade, ou IE3. Motores elétricos de potência inferior terão classificação mínima IE2; Para potências superiores a 3 kW, o fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico).

Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

Normas:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- Segurança e risco de equipamentos mecânicos: ISO 12100
- Identificação do equipamento: DIN 24299
- Materiais: EN10025
- Proteção anticorrosiva: EN ISO 12944;
- Classificação dos motores: Diretiva UE 2019/1781

9.2. Lamas desidratadas

As lamas desidratadas serão descarregadas para um parafuso transportador de veio oco, o qual, por sua vez, alimentará uma bomba de parafuso excêntrico.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	40 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

10. ELECTROAGITADORES

10.1. Electroagitador de eixo vertical

10.1.1. Coagulação

A coagulação terá lugar em câmaras de mistura rápida, nas quais, por meio de agitação forçada, será promovida a dispersão homogénea dos reagentes na massa de água.

Número de câmaras de mistura rápida: ≥ 2

As câmaras serão equipadas, cada uma, com um electroagitador de eixo vertical, com pás e veios em materiais compósitos ou aço inoxidável superduplex ou superaustenítico PREN ≥ 42 .

Os critérios vinculativos a considerar são os seguintes:

- Tipo: Câmara de mistura rápida
- Número de câmaras de mistura rápida: ≥ 2
- Material dos veios e hélices dos eletroagitadores: Aço superduplex ou superaustenítico PREN ≥ 42 ou materiais compósitos
- Intensidade / velocidade de agitação: 0,15 a 0,20 m/s
- Tempo de retenção: 1 a 3 min

10.1.2. Floculação

Após a etapa de coagulação, a água deverá seguir, por dois canais em paralelo, até à entrada de 4 linhas de floculação / flotação.

Nas câmaras de mistura lenta propriamente ditas promover-se-á, por meio de agitação lenta, a formação de flocos de maiores dimensões passíveis de ser removidos na operação seguinte de flotação. Com o objetivo de otimizar o processo de floculação, as câmaras serão constituídas por duas zonas em série onde se promoverão gradientes de velocidade descendentes. As câmaras do Ano 0 serão equipadas com electroagitadores de eixo vertical, velocidade variável e com pás e veios em materiais compósitos ou aço inoxidável superduplex ou superaustenítico (PREN ≥ 42).

Número de câmaras de mistura lenta: Igual ao número de flotadores.

Número de flotadores a construir: ≥ 6 (igual ao número de câmaras de floculação)

Número de flotadores a equipar: ≥ 4 (igual ao número de câmaras de floculação)

Os critérios vinculativos a considerar são os seguintes:

- Tipo: Câmara de mistura lenta
- Material dos veios e hélices dos eletroagitadores: Aço superduplex ou superaustenítico PREN ≥ 42 ou materiais compósitos

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	41 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Intensidade / velocidade de agitação: 0,10 a 0,15 m/s
- Tempo de retenção: 10 a 30 min
- Número de câmaras de mistura lenta: Igual ao número de flotadores
-

10.2. Electroagitadores submersíveis

As lamas retiradas da flotação serão encaminhadas para um tanque de equalização e armazenamento de lamas, que receberá igualmente as lamas pré-sedimentadas do tanque de equalização e pré-sedimentação de águas e salmoura sujas. O tanque será dotado de agitação mecânica por agitadores submersíveis.

Serão adotados os seguintes critérios de dimensionamento:

- Potência de agitação: $\geq 30 \text{ W/m}^3$

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 42 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

11. FLOTAÇÃO

Os critérios vinculativos a considerar são os seguintes:

- Tipo: Flotação por ar dissolvido (DAF)
- Cobertura: Sim, pé direito que permita acesso de pessoas
- Carga hidráulica com todos os flotadores em funcionamento (sem recirculação): $\leq 20 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$
- Carga hidráulica com um flotador fora de serviço (sem recirculação): $\leq 25 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$
- Pressão a que é submetido o caudal recirculado: 5 a 8 bar
- Eficiência de remoção de SST: $\geq 95\%$
- Número de flotadores: Igual ao número de câmaras de floculação

Não são aceites soluções com flotadores lamelares.

Os flotadores serão em betão, de planta retangular e poderão ser equipados com ponte raspadora mecânica para remoção em contínuo das lamas flotadas que se acumulam na superfície ou, alternativamente, possuir válvulas murais motorizadas no descarregador de saída de água flotada.

Em complemento às especificações das pontes raspadoras para órgão de planta retangular, indicadas na ET-EQ 418, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo. Em caso de divergência, as especificações abaixo apresentadas sobrepõem-se à ET-EQ 418 do ANEXO IV.

Características mínimas:

Todas as peças em contacto com o meio (estrutura e estruturas de suporte, recolha de sobrenadantes, descarregadores e defletores, etc.) serão em aço inox AISI 316L (com ânodos de zinco de sacrifício, calculados para uma vida útil de 25 anos) ou PRFV.

As pontes raspadoras serão dotadas apenas de raspadores de superfície e serão adequadas à instalação em flotadores do tipo DAF.

As pontes raspadoras deverão percorrer toda a área de flotação num movimento de vaivém que permita raspar a parte da superfície onde as lamas se espessam sem perturbar a zona de inferior do flotador. A estrutura das pontes raspadoras a fornecer deverá ser montada acima da superfície da água, sendo que as lâminas raspadoras deverão ficar em contacto com a água (com uma folga de $\pm 2 \text{ cm}$) aquando da posição de raspagem.

Para além do já referido estes equipamentos devem ainda satisfazer o seguinte:

- Raspagem eficiente em toda a superfície útil dos flotadores
- Atritos de rotação e rolamento reduzidos
- Estrutura simples com robustez adequada aos esforços a suportar
- Fácil conservação
- Movimentos uniformes

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	43 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Dimensionamento adequado a um funcionamento permanente no exterior em condições meteorológicas adversas
- Correto funcionamento, independente da ação do vento e das variações admissíveis das características físicas do fluído
- As lâminas raspadoras devem ter um movimento linear e unidirecional, segundo o sentido do escoamento.
- Cada unidade motora do sistema deverá ser constituída por um grupo moto-redutor que transmita o seu movimento ao veio motor do conjunto através de uma corrente.
- As travessas / lâminas raspadoras deverão ser dispostas a igual distância uma das outras e a sua velocidade deverá ser da ordem de 1 m/min (outros valores poderão ser especificados, desde que devidamente justificados).
- As pontes raspadoras deverão ter dimensões de acordo com as dos flotores onde serão instaladas.

11.1. Electricidade

Os motores a usar serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, velocidade 1 500 r.p.m. ou inferior. A tensão de alimentação será de 3x400 V, 50 Hz. A proteção será IP 55, classe de isolamento F, com proteção à intempérie. Possuirão ventilador acoplado diretamente ao veio do motor elétrico.

A ponte será equipada com um quadro elétrico de alimentação e comando. O quadro elétrico, fabricado em poliéster, terá classe de proteção IP55, será equipado com botoneiras, indicações e sinalizações próprias para o comando manual, e terá disponíveis todos os sinais necessários ao automatismo do equipamento. Os movimentos dos componentes da ponte serão comandados por sensores/fins-de-curso indutivos. O quadro terá botoneira de corte de emergência no exterior.

A entrada de energia será fornecida ao quadro elétrico através de cabos elétricos em banda, suspensos de carrinhos de transporte sobre cabo/perfil de aço inoxidável, entre suportes.

Os cabos de alimentação dos motores elétricos serão instalados em caminhos de cabos resistentes à corrosão – PVC ou aço inoxidável.

11.2. Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

- Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204:2004, pelo menos até EN 10204 – 2.2. Os materiais estão sujeitos a certificados de conformidade EN 10204 – 3.1 ou equivalentes.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	44 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

12. FILTROS MULTIMÉDIA

A água flotada afluirá a uma bateria de filtros multimédia.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Material de construção: Aço carbono com revestimento interior de ebonite ($e \geq 3$ mm) ou PRFV
- Cobertura: Sim, com pé direito suficiente
- Medio filtrante: Multimédia (elo menos dois meios filtrantes, de materiais distintos, areia de quartzo e sílica) + antracite ou outro equivalente, adequado para água do mar)
- Diâmetro dos filtros: ≥ 4 m
- Pressão de dimensionamento: 7 bar
- Taxa de filtração com todos os filtros em operação: ≤ 10 m/h (São admissíveis velocidades até 12 m/h, desde que devidamente justificadas tecnicamente (meio filtrante, altura do meio...) e com apresentação de referências de instalações construídas pelo Adjudicatário que estejam em funcionamento há pelo menos 3 anos);
- Taxa de filtração com um filtro fora de serviço: ≤ 12 m/h (Ou, no máximo, 2 m/h acima da velocidade de filtração com todos os filtros em serviço, no entendimento da nota Anterior)
- Perda de antracite: $\leq 5\%$ /ano
- Perda de areia: $\leq 1\%$ /ano

Lavagem dos filtros:

- Mecanismo de lavagem: ar + ar e salmoura + salmoura (+ maturação $\geq$ vezes o volume de meio filtrante)
- Ciclos entre lavagens: ≥ 24 horas
- Volume de armazenamento mínimo de salmoura para lavagem/ Reservatório de salmoura: $\geq$ Volume necessário para lavar um filtro multimédia.

Filtros: Em pressão, fechados, construídos em aço carbono com revestimento interior em ebonite com uma espessura de, pelo menos, 3 mm, ou em PRFV.

Cada filtro deve ficar dotado com pelo menos os seguintes acessórios / instrumentação:

- Uma válvula segurança para alívio de pressão / purga de ar, em caso de necessidade;
- Um medidor de caudal eletromagnético para controlar o caudal de água filtrada produzida;
- Um indicador / transmissor da pressão diferencial entre a entrada e a saída;
- Manómetros;
- Válvulas motorizadas de controlo / regulação do caudal a filtrar / água filtrada

A entrada de água em cada filtro será regulada por válvulas motorizadas que, em conjunto com um medidor de caudal dedicado, assegurará uma equipartição da água pelos filtros em funcionamento,

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	45 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

independentemente do grau de colmatção de cada um. É admissível outro tipo de regulação, desde que devidamente justificado.

O sistema de drenagem inferior consistirá num fundo falso equipado com difusores, de modo a que o ar e água de lavagem se distribuam uniformemente através de toda a área de filtração.

A descarga de fundo de cada filtro deverá ser efetuada através de válvulas de seccionamento, de comando manual, a instalar no fundo de cada filtro com descarga para uma caleira de drenagem e posteriormente para circuito de ligação ao poço de bombagem de escorrências da EDAM.

Os filtros serão dotados de cobertura que permita o acesso franco aos filtros e ao seu interior, com um pé direito mínimo no ponto mais baixo da mesma de:

- 1,8 m no caso de filtros em pressão.

Especificação do fornecimento

A presente especificação define as características gerais dos filtros multimédia em pressão.

Os filtros multimédia serão horizontais, de construção em aço e com revestimento interior em borracha (ebonite). Deverá ser garantida a perfeita aderência entre a ebonite e a superfície interior dos filtros. A ebonite deverá ter uma dureza de 85 unidades Shore D.

É igualmente admitido que o material de construção dos filtros seja o PRFV.

O filtro deve ser preenchido com um meio filtrante adequado como sejam areia de sílica e antracite / carvão ativado, para garantir a remoção eficiente de partículas suspensas e impurezas da água. Deve igualmente ser fornecido com um fundo falso filtrante constituído por drenos / ralos, dimensionados de forma a assegurar as velocidades máximas de contra lavagem com ar e salmoura sem conduzir a perdas de carga excessivas e de modo a garantir uma limpeza uniforme de toda a camada filtrante.

O filtro deve ser dimensionado de acordo com as necessidades do projeto, levando em consideração o caudal a filtrar e assegurando uma altura / diâmetro suficiente para permitir a expansão da camada filtrante em pelo menos 40% durante a operação de lavagem.

Cada filtro deve ser fornecido com todas as entradas e saídas necessárias ao correto funcionamento do sistema e que deverão ser, no mínimo, as seguintes: entrada de água a filtrar / saída de salmoura suja de lavagem, saída de água filtrada / entrada de salmoura para lavagem, entrada de ar de lavagem, entradas de homem e descarga de fundo e de superfície, de segurança).

Cada filtro deve ser equipado com pelo menos duas entradas de homem ($\varnothing \geq 600$ mm); uma localizada na parte superior e outra na parte inferior.

Os filtros serão fornecidos com pés de apoio preparados para serem fixos sobre berços em betão ou diretamente sobre o pavimento. Devem igualmente ser fornecidos com escadas de acesso à parte superior dos mesmos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	46 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Testes

Os testes deverão seguir a norma EN 13445-5.

Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Declaração de conformidade da CE de acordo com a Diretiva 2006/42/CE “Maquinas”.
- Flanges e furação: EN 1092-2
- Preparação de superfícies metálicas: ISO 8501;
- Proteção anticorrosiva: EN ISO 12944;
- EN 10204 certificação de materiais de construção metálicos
- EN ISO 15614 qualificação de soldaduras

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 47 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

13. FUNDOS FALSOS PARA FILTROS

Especificação do fornecimento

A presente especificação define as características gerais dos fundos falsos a usar em filtros gravíticos multimédia (areia e antracite) ou de calcite / brita calcária.

O tipo, dimensões e demais características são as indicadas nas peças de projeto/nota técnica. Em caso de contradição entre a presente especificação e elementos de projeto/nota técnica colocados a concurso, prevalecem as indicações dos últimos.

Caraterísticas do fornecimento

A recolha dos filtrados e a distribuição do ar e da água de lavagem serão efetuadas por meio de elementos pré-fabricados de fundos falsos. O número, o tipo e a conceção destes elementos pré-fabricados devem basear-se em práticas comprovadas.

Caraterísticas mínimas:

Os elementos pré-fabricados para fundos falsos devem ser feitos de materiais comprovadamente não corrosíveis, para aplicação em pré-tratamento de dessalinização, concebidos para permitir um fluxo uniforme da água filtrada e uma distribuição uniforme da água de lavagem e do ar em toda a superfície do filtro.

Os elementos pré-fabricados de fundos falsos devem ser feitos de PEAD com placas de difusão fixadas no seu topo (estas placas de difusão substituirão a gravilha). Todas as aberturas dos elementos pré-fabricados e das placas de difusão devem ser seladas para evitar a entrada de matérias estranhas durante a instalação.

Não devem ser utilizados elementos de fibrocimento nos elementos de fundos falsos.

Os sistemas de tubagem de ar e água devem ser considerados e os pormenores e desenhos devem ser apresentados pelo empreiteiro nos documentos do concurso, indicando o método de fixação do pavimento e da tubagem.

O empreiteiro deverá tomar todas as medidas necessárias para garantir que o pavimento falso que contém os elementos pré-fabricados e a rede de tubagens, utilizada para transportar ar ou água, esteja livre de detritos, areia e outros materiais.

Os mesmos requisitos aplicam-se no caso de tubagens laterais.

É da responsabilidade do empreiteiro remover todos esses detritos antes de iniciar a instalação dos fundos falsos.

O empreiteiro deverá efetuar ensaios de ar e água em cada elemento dos fundos falsos antes de o material filtrante ser colocado.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	48 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Os elementos pré-fabricados de fundos falsos devem ser concebidos de modo a proporcionar um controlo positivo eficaz e separado da distribuição do ar e da água de lavagem.

Materiais

Fundos Falsos: PEAD

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	49 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

14. MICROFILTROS

14.1. Especificação geral

A presente especificação define as características gerais dos microfiltros de cartucho a instalar a montante das membranas de osmose inversa (se aplicável) e a jusante dos reservatórios de CIP.

Os microfiltros de cartuchos a fornecer deverão ser verticais e ter corpo em PRFV projetado em conformidade com a Secção X da Norma ASME. Os cartuchos filtrantes deverão ser instalados no interior do corpo dos microfiltros, através de parafusos de fixação de abertura rápida.

Os microfiltros terão uma cobertura amovível, também em PRFV, que deve ser fixada ao corpo do microfiltro por meio de porcas e parafusos de aço inoxidável AISI 316.

Os cartuchos filtrantes terão uma porosidade de 5 µm nominais e serão de polipropileno.

Os microfiltros a fornecer deverão ter capacidade suficiente para satisfazer o caudal máximo de água tratada da EDAM no Ano 0 (43 200 m³/dia) sendo que o número total de microfiltros e prever no Projeto deverá ter capacidade para tratar o caudal máximo no Ano HP (64 800 m³/dia de água tratada).

Devem ser previstos pontos de amostragem nos circuitos de entrada e de saída de cada microfiltro.

Materiais:

- Corpo e cobertura do microfiltro: PRFV
- Pernas de apoio: aço carbono
- Parafusaria: Aço inox 316
- Cartuchos: Polipropileno

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites deste que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

Testes

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Serão emitidos certificados de conformidade com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2 ou equivalentes.

Normas:

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e

apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	50 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Diretiva 2006/42/CE – Diretiva máquinas;
- ISO 12100:2010 – Segurança e risco na conceção de equipamentos mecânicos;
- Regulamento CE n.º640/2009 e suas posteriores alterações e republicações;
- DIN 17100 – aços;
- ISO 8501:2006 - preparação de superfícies metálicas;
- EN ISO 12944:2007 – esquemas de proteção anticorrosiva;
- Materiais de acordo com as normas ISO 1629:2009 e ISO 1043-1:2001.
- ASME X
- Flanges e furação: EN 1092-2

14.2. Microfiltração

Após a etapa de filtração multimédia, a água passará por uma etapa de microfiltração, cujo principal objetivo é o de proteger as membranas de Osmose Inversa (OI) contra os colóides e partículas de menor dimensão, que os filtros multimédia não conseguem reter.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Cartuchos bobinados ou sinterizados
- Material dos filtros: PRFV
- Material dos cartuchos: Polipropileno
- Abertura da malha de filtração: $\leq 5 \mu\text{m}$ nominais (capazes de assegurar a retenção de 98% das partículas de dimensão superior àquele valor)
- Velocidade específica de filtração: $\leq 0,55 \text{ m}^3/\text{h}$ por 250 mm de cartucho
- Tempo de esvaziamento da descarga de fundo de cada câmara: $\leq 15 \text{ min}$

Os microfiltros serão verticais, com estrutura exterior em PRFV e interior constituído por filtros de cartuchos em polipropileno, bobinados ou sinterizados) com uma porosidade de $5 \mu\text{m}$ nominais, isto é, capazes de assegurar a retenção de 98% das partículas de dimensão superior àquele valor.

A entrada de água em cada microfiltro será regulada por válvulas motorizadas que, em conjunto com um medidor de caudal dedicado, assegurará uma equipartição da água pelos microfiltros em funcionamento. É admitida outra metodologia de regulação do caudal de entrada em cada microfiltro desde que devidamente justificada.

Cada microfiltro ficará ainda equipado com medição diferencial de pressão entra a entrada e a saída, com indicação e alarme na sala de comando, de modo a alertar a equipa de exploração para a necessidade de substituir os filtros de cartuchos.

Cada microfiltro deve ficar dotado com pelo menos os seguintes acessórios:

- Duas válvulas de isolamento;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	51 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Um sistema de purga de ar;
- Uma descarga de fundo;
- Um disco de rutura para proteção do corpo do microfiltro em caso de pressão excessiva (acima da pressão de dimensionamento);
- Uma cobertura amovível para facilitar o acesso ao interior do microfiltro e assim facilitar a substituição dos cartuchos filtrantes;
- Uma escada de acesso ao topo do microfiltro que terá ligação a uma plataforma metálica comum a todos os microfiltros de modo a permitir efetuar as operações de manutenção, nomeadamente a substituição dos cartuchos filtrantes obstruídos;

As operações de manutenção dos microfiltros deverão poder ser realizadas sem dificuldade.

14.3. Lavagem química/ Sistema de limpeza das membranas de OI (CIP)

A lavagem química das membranas é geralmente efetuada 1 a 3 vezes por ano e tem por objetivo remover incrustações / precipitados ou biofilme que se formam na superfície das membranas ao longo do tempo e que reduzem o seu desempenho por obstrução.

O microfiltro de cartuchos (com uma porosidade de 5 µm) deverá assegurar que as partículas de dimensão superior a 5 µm, arrastadas durante a operação de limpeza, não são transportadas de volta para as membranas.

Serão asseguradas as condições para retirada dos equipamentos em adequadas condições de segurança como sejam grupos eletrobomba, tubos de pressão, cartuchos dos microfiltros, etc.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	52 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

15. MEMBRANAS (SWM) E RACKS DE OSMOSE INVERSA

A operação de Osmose Inversa (OI) recorrerá a membranas semipermeáveis de compósito de poliamida, agrupadas em envelopes (constituídos por duas membranas e um espaçador de permeado entre elas), enrolados em bobinas (com um espaçador de alimentação entre envelopes) instaladas no interior de tubos de pressão.

A entrada de água em cada tubo de pressão far-se-á pela extremidade dianteira dos mesmos, sendo que a circulação da água em cada bobina (SWM – Sea Water Membrane) terá lugar no espaço criado entre os envelopes por um espaçador de alimentação existente entre os envelopes e que atua também como promotor de turbulência. Sob o efeito da pressão, o permeado migra através das membranas para o interior dos envelopes e, em seguida, segue em espiral para a saída, que é o tubo perfurado central existente no interior de cada bobina, onde é recolhido e transferido axialmente para a saída do tubo de pressão.

À medida que a água de alimentação avança ao longo do tubo de pressão (desde a extremidade dianteira até à extremidade oposta), a água que não atravessa as membranas e que permanece nos espaçadores de alimentação, vai aumentando a sua concentração em sais dissolvidos (concentrado), até que é finalmente recolhida na extremidade oposta do tubo de pressão, numa tubagem de recolha do concentrado.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo de membranas: Bobines de membranas semipermeáveis de compósito de poliamida (SWM)
- Taxa de conversão no 1º passo de osmose inversa: 40 a 48%
- Fluxo membranar médio no 1º passo de osmose inversa: 12-15 LMH (se pré-tratamento por filtros multimédia)
- Fluxo individual (1ª membrana) máximo no 1º passo: ≤ 30 LMH (se pré-tratamento por filtros multimédia)
- Espaçadores de alimentação das membranas: ≥ 28 mil
- Tempo de vida previsto para as SWM: 5 a 7 anos
- Espaçadores de alimentação das membranas: 34 mil ($\approx 0,86$ mm)
- Folga nos racks para instalação de tubos de pressão adicionais: ≥ 10 %
- Número de bobinas por tubo de pressão: 6 a 8
- Racks de reserva: Não
- Número mínimo de racks a considerar no Ano 0: 4 (primeiro passo)

O sistema deverá ser dimensionado admitindo uma redução na permeabilidade de pelo menos 6%/ano (a compensar com o correspondente aumento de pressão na alimentação às mesmas, uma vez que não é admissível que a produção seja afetada) e um tempo médio de vida das SWM de 5 anos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	53 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

15.1. Membranas para Osmose Inversa (SWM)

A presente especificação define as características gerais das membranas a usar nas operações unitárias de osmose inversa.

As membranas semipermeáveis serão de compósito de poliamida e serão do tipo SWM - Spiral Wound Membrane, adaptados à água do mar. Terão comprimento de 40" e diâmetro de 8".

As membranas serão agrupadas em envelopes (constituídos por duas membranas e um espaçador de permeado entre elas), enrolados em bobinas (com um espaçador de alimentação entre envelopes) que serão por sua vez instaladas no interior de tubos de pressão.

A circulação da água em cada bobina (SWM) terá lugar no espaço criado entre os envelopes por um espaçador de alimentação existente entre os envelopes e que atua também como promotor de turbulência. Sob o efeito da pressão, o permeado migra através das membranas para o interior dos envelopes e, em seguida, segue em espiral para a saída, que será constituída por um tubo perfurado central existente no interior de cada bobina, onde é recolhido e transferido axialmente para a próxima SWM ou para a saída do tubo de pressão.

O sistema deverá ser dimensionado admitindo uma redução na permeabilidade das membranas de pelo menos 6%/ano (a compensar com o correspondente aumento de pressão na alimentação às mesmas, uma vez que não é admissível que a produção seja afetada) e um tempo médio de vida das SWM de 5 anos. Em lugar da redução da permeabilidade poderão ser utilizados outros fatores equivalentes (e.g. fouling factor), desde que previstos nas aplicações informáticas de dimensionamento dos diferentes fabricantes de membranas, e devidamente justificados

Deverão ser fornecidas, como reserva, pelo menos mais 5 % do número total de SWM a instalar. As membranas de reserva a fornecer devem ser armazenadas de acordo com a recomendação do fornecedor para garantir que a temperatura máxima permitida de armazenamento não seja excedida em nenhum momento. Para o efeito, está prevista uma área dedicada no edifício de OI, equipada com ar condicionado. O ar condicionado deve ser projetado para a temperatura máxima permitida para as membranas, mesmo em caso de paragem prolongada da instalação.

As membranas a fornecer deverão ter uma garantia de 3 anos passada pelo respetivo fabricante.

Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

EN 13443 – filtros de osmose inversa

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	54 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

15.2. Tubos de pressão e racks para Osmose Inversa

Os tubos de pressão acomodarão no seu interior as bobinas de membranas semipermeáveis de osmose inversa (SWM). Os tubos de pressão serão instalados na horizontal sobre estruturas metálicas, designadas racks. Cada rack terá espaço suficiente para instalação de pelo menos mais 10% do número total de tubos de pressão a instalar / fornecer.

A disposição dos tubos de pressão em cada rack deverá assegurar uma adequada ventilação dos mesmos e permitir a possibilidade de intercâmbio / permuta de local dos mesmos.

A superfície exterior dos tubos de pressão deve ser lisa e pintada com tinta de poliuretano branca. A tinta deve ter propriedades de resistência aos raios UV.

A superfície interior dos tubos de pressão deve ser lisa e espelhada e estar protegida por uma barreira epoxídica rica em resina. O interior dos tubos de pressão deve ser o mais possível isento de vazios / zonas mortas para evitar fenómenos de biofouling das SWM.

Cada tubo de pressão deverá ser equipado com pontos de amostragem de permeado em locais acessíveis. Cada rack deverá também ser equipado com um ponto de amostragem de permeado, num local acessível e comum à totalidade do rack.

Os tubos de pressão devem ser concebidos de modo a permitir a instalação no seu interior de SWM normalizadas, independentemente da marca das mesmas. Cada tubo de pressão deve ter, no máximo, oito (8) bobinas de membranas semipermeáveis (SWM) no seu interior.

Os pormenores de conceção, o fabrico e os requisitos de ensaio, na fábrica e no local, dos tubos de pressão, deverão estar em conformidade com a secção X da norma ASME. Os tubos de pressão deverão permitir a afixação de uma placa assegurando a respetiva conformidade com a norma e conter um número de identificação / código de barras. Esta placa deve ser impregnada com resina.

Os tubos de pressão devem ser fornecidos com ligações que assegurem a estanqueidade com os mesmos. Todas as ligações de água salgada e concentrado serão do tipo “victaulic”. Todos os acessórios do tipo “victaulic” serão de aço inoxidável superduplex superaustenítico com um coeficiente de resistência à corrosão por “pitting” (PREN - Pitting Resistance Equivalent Number) igual ou superior a 42 e com parafusos de aço inoxidável AISI 316. As porcas podem ser feitas de bronze, com acabamento de silicone, para proteger os parafusos de possíveis danos se as porcas forem demasiado apertadas.

Deve ser assegurado que as tolerâncias máximas das dimensões quer dos tubos de pressão quer das ligações de água salgada e concentrado, do tipo “victaulic”, são compatíveis.

As entradas e saídas de água salgada e concentrado serão realizadas ou lateralmente, com recurso a tubos de pressão do tipo side port / multi-ported, ou nos topos, com recurso a tubos de pressão do tipo end port. A saída de permeado será sempre feita numa das extremidades de topo dos tubos de pressão.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	55 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Todo o equipamento, tubos de pressão e racks, deverá ser dimensionado de modo a resistir a todas solicitações a que venha a ser sujeito. Os tubos de pressão devem ser projetados para suportar a pressão de operação máxima de funcionamento, assegurando a segurança e a integridade da totalidade do sistema de osmose inversa.

Os tubos de pressão devem ter dimensões e capacidade adequadas para atender aos requisitos de caudal e

pressão do sistema de osmose inversa.

Serão fornecidas garantias adequadas para assegurar a qualidade e a conformidade dos tubos de pressão durante a operação normal do sistema de osmose inversa.

Materiais

- Tubos de pressão – PRFV, de modo a garantir resistência à corrosão e durabilidade ao longo do tempo de vida útil do equipamento
- Placas / tampões de vedação dos tubos de pressão – material não metálico como por exemplo noryl
- Parafusaria de fixação das placas de vedação - aço inoxidável super austenítico 1.4547
- Ligações de entrada de água salgada e saída de concentrado - aço inoxidável super austenítico 1.4547
- Ligações de saída de permeado - material não metálico como por exemplo noryl com vedante em etileno-propileno

Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

EN 13121-3 – requisitos para fabrico, inspeção e ensaios para tubos de pressão em PRFV.

Os tubos de pressão serão testados e fabricados de acordo com a norma ASME X.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	56 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

16. DISPOSITIVOS DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

Cada rack de osmose inversa terá associado um dispositivo de recuperação de energia (ERD), destinado a pressurizar parte da água pré-tratada por aproveitamento da pressão no circuito de concentrado (salmoura) à que sai dos tubos de pressão da OI.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Câmaras isobáricas de permuta de pressão
- Funcionamento: São aceites soluções estáticas ou dinâmicas

Os dispositivos de recuperação de energia (ERD) são componentes essenciais nos sistemas de osmose inversa, projetados para aproveitar a pressão do rejeitado das membranas e reduzir assim o consumo de energia do sistema. Consistem em permutadores de pressão isobáricos.

Devem ser fabricados com materiais resistentes à corrosão (em caso de aço deverá possuir $PREN \geq 42$ e $CF > 35$) e duráveis, capazes de suportar as condições operacionais específicas do processo de osmose inversa para a dessalinização da água do mar especificada no presente Caderno de Encargos.

Os dispositivos devem ser compatíveis e facilmente integráveis no sistema de osmose inversa, garantindo a operação harmoniosa e eficiente do processo global.

Os dispositivos devem ser dimensionados tendo em conta todas as características do rejeitado / salmoura e nomeadamente com pelo menos o seu caudal, pressão, concentração de sal, viscosidade e temperatura.

O número de ERD a prever por rack de osmose inversa deve garantir a possibilidade de colocação fora de serviço de um dispositivo sem comprometer o funcionamento do sistema. O isolamento de cada ERD deve ser assegurado pela instalação de válvulas de comando manual.

A instalação do sistema de recuperação de energia não deve, em circunstância alguma, constituir um entrave aos normais procedimentos de limpeza, manutenção, conservação ou colocação temporária fora de serviço do sistema de osmose inversa.

O conjunto de dispositivos de recuperação de energia deve ser montado sobre uma estrutura metálica ou base de betão adequada ao equipamento.

A troca de salinidade entre a salmoura e a água de alimentação do sistema não poderá ser superior a 3%.

A eficiência energética global do conjunto de recuperação de energia, incluindo a bomba booster e considerando a mistura entre salmoura e água de alimentação do sistema, deve ser superior a 95%.

Todos os materiais do ERD em aço inoxidável que possam estar em contacto com a água do mar e / ou salmoura, deverão respeitar o seguinte:

- $PREN = Cr (\%) + 3,3 \times Mo (\%) + 16 \times N (\%)$ maior ou igual a 42

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	57 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- $CF = Cr (\%) + 3 \times Mo (\%) + 15 \times N (\%)$ maior ou igual a 35

ERD estáticos

Os ERD estáticos serão dispositivos sem partes móveis que operam com base em trocas de pressão e caudal.

Este tipo de ERD estáticos utilizam a energia potencial do rejeitado para ajudar na alimentação da água de entrada, aproveitando as diferenças de pressão.

Os ERD estáticos a fornecer deverão:

- Ter um rotor rotativo e ser compactos. A carcaça será do tipo bipartido, com bocais de ligação integrados de 3" adequados para acoplamento flexível, com flange central em titânio fundido, grau 3.
- Parafusos e porcas de união do invólucro em aço inoxidável duplex 1.4462. O invólucro será pintado de acordo com a pintura anticorrosiva especificada.
- Ter no interior um cartucho cerâmico, incluindo o veio, o rotor e duas tampas de guia hidráulica em material cerâmico. Parafusos e porcas de fixação em titânio e anilhas em PVC. Pinos de bloqueio e casquilhos em PVC e juntas de vedação em EPDM.

ERD dinâmicos

O funcionamento dos ERD dinâmicos é baseado na conversão da energia cinética do rejeitado em energia mecânica, que utiliza uma turbina para impulsionar a bomba de alimentação ou outras partes do sistema.

Os ERD dinâmicos deverão:

- Ter o motor e o ERD alinhados, por intermédio de um invólucro protetor. O acoplamento entre o motor e o ERD será feito através de uma união flexível.
- Ter motores de acionamento dos ERD assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, proteção IP55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.
- Vedações: NBR
- Empanques mecânicos: 1, tipo cartucho, adequado ao meio de trabalho, com dimensões normalizadas de acordo com o normativo referenciado na presente especificação

Motores Elétricos

- Os motores a usar no acionamento das bombas, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto circuito, próprios para funcionarem sob comando de variador de velocidade, com velocidade de rotação máximo de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.
- Os motores deverão poder efetuar pelo menos um arranque no estado quente. Em regime normal de funcionamento o número de arranques por hora dos motores poderá atingir 15.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	58 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- A potência dos motores deverá ser definida em função das características das máquinas acionadas e as condições da instalação, temperatura ambiente máxima de 40º C.
- Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção IP55. Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais. Deverão possuir olhais de suspensão, devidamente roscados para fixação à carcaça.

Outras características consideradas relevantes

- Para potências entre 0,75 kW e 1000 kW (2 a 8 polos) deverão ter classificação mínima IE3, com a exceção de motores entre 75 kW e 200kW (2 a 6 polos) que terão classificação mínima IE4 (a partir de julho de 2023).
- Para potências superiores a 3kW, o fornecimento inclui um interruptor térmico (termistor ou bimetálico);
- Variador de frequência associado ao motor.

Testes

Serão feitos ensaios a 1,5x a pressão de operação.

Normas

O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente e apresentarão declaração de conformidade CE.

Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:

- Diretiva 2006/42/CE – diretiva máquinas;
- Segurança e risco de equipamentos mecânicos: ISO 12100
Flanges e furação: EN 1092-2
- Identificação do equipamento: DIN 24299-1
- Máquinas elétricas rotativas: IEC 60034;
- Classificação dos motores: Diretiva UE 2019/1781
- Proteção anti corrosiva: EN ISO 12944;
- Preparação de superfícies metálicas: ISO 8501

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	59 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

17. SOPRADORES DE AR

17.1. Sopradores de ar para lavagem dos filtros multimédia

Para a lavagem dos filtros multimédia deverá ser instalado um sistema de ar comprimido constituído por 1 + 1 electrocompressores de êmbolos rotativos de baixa pressão (sopradores), sendo um deles reserva ativa do outro.

Cada soprador possuirá amortecedor de vibrações, canópia de insonorização e produzirá ar isento de óleo.

Dado que apenas se lavará um filtro de cada vez, o caudal de ar à saída de cada soprador será o necessário para a lavagem de um filtro.

Os sopradores terão velocidade variável.

17.2. Sopradores de ar para lavagem dos filtros de calcite

Será igualmente previsto um sistema de ar comprimido constituído por 1 + 1 electrocompressores de êmbolos rotativos de baixa pressão (sopradores), sendo um deles reserva ativa do outro.

Cada soprador possuirá amortecedor de vibrações, canópia de insonorização e produzirá ar isento de óleo.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 60 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

18. FILTROS DE CALCITE

A água proveniente das membranas de osmose inversa (permeado), apresenta um carácter agressivo (Índice de Langelier $IL < -3$ unidades de pH), pelo que é necessário proceder à sua remineralização e de forma a torná-la equilibrada do ponto de vista calco-carbónico e, consequentemente, apta para ser distribuída.

A remineralização será realizada por recurso a filtros de calcite, complementada com adição de dióxido de carbono e hidróxido de sódio.

Sendo o objetivo atingir uma alcalinidade de 60 mg/L de $CaCO_3$, e um IL compreendido entre -0,5 e 0,5 unidades de pH, as dosagens necessárias de calcite, CO_2 e NaOH deverão ser determinadas (com recurso a um software, reconhecido, de equilíbrio calco carbónico) e tendo por base as características do permeado proveniente da osmose inversa.

Para efeitos de determinação das dosagens de reagentes será considerado que o permeado tem alcalinidade nula.

Será prevista uma bateria de filtros rápidos de calcite, gravíticos poderão ser de fluxo ascendente ou descendente, e de nível constante. O meio filtrante será constituído por calcite / brita calcária, com uma profundidade máxima de 2,2 m. Uma vez que o meio é consumido pelo contacto com a água proveniente da OI, será assegurada a correspondente reposição sempre que a profundidade do meio fique reduzida a 1,8 m. Estes valores são de referência para filtros gravíticos.

secção quadrada, no qual será instalada uma válvula mural com fecho e abertura automáticos através de atuador elétrico. Cada filtro será provido de um descarregador de emergência.

O sistema de drenagem inferior consistirá num fundo falso pré-fabricado (em betão ou PEAD), de modo a assegurar uma distribuição uniforme da água a filtrar por toda a superfície do filtro (fluxo descendente), e também do ar e água de lavagem (fluxo ascendente).

O sistema de alimentação aos filtros deverá assegurar uma adequada distribuição da água a filtrar por toda a superfície.

A descarga de fundo de cada filtro deverá ser efetuada através de válvulas de seccionamento, de comando manual a instalar no fundo de cada filtro, com descarga para uma caleira de drenagem.

Cada filtro descarregará a água filtrada numa caixa independente com um descarregador de saída que encaminhará a água para uma caleira / reservatório de água remineralizada para lavagem dos filtros.

A lavagem dos filtros de calcite será efetuada em contracorrente, através do uso de água remineralizada e ar comprimido, devendo ser realizada com uma frequência inferior a uma vez a cada 5 dias.

Os critérios a considerar no dimensionamento dos filtros de calcite são os seguintes:

- Tipo: Filtros rápidos de calcite

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	61 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- (Se gravíticos), nível constante, fluxo ascendente ou descendente
- (Se em pressão) de fluxo descendente
- Número mínimo de filtros em Ano 0: 4
- Tipo e materiais: Gravíticos em betão armado
- Tipo de fundo falso: PEAD ou betão
- Tempo de contacto entre o permeado e a calcite: ≥ 10 min
- Taxa de filtração com todos os filtros a funcionar: ≤ 10 m/h
- Taxa de filtração com um filtro fora de serviço: ≤ 14 m/h
- Meio filtrante: Calcite / brita calcária
- Massa específica da calcite: 1500 Kg/m^3
- Altura da camada filtrante de calcite: 1,8 a 2,2 m (para filtros gravíticos)
- Necessidade de carregamento dos filtros com calcite: Sempre que altura da camada filtrante atinja 1,8 m

Lavagem dos filtros

- Mecanismo de lavagem: ar + ar e água + água
- Volume de armazenamento mínimo de água remineralizada para lavagem: $\geq$ Volume necessário para lavar dois filtros de calcite
- Taxa do ar comprimido de lavagem: $50 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$
- Velocidade ascensional da água de lavagem (grande velocidade): $20 - 25 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$
- Velocidade ascensional da água de lavagem (ar e água – pequena velocidade): $10 \text{ a } 11 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{h})$
- Tempo de lavagem (com água) de cada filtro: 7 a 10 min
- Tempo de lavagem (com ar) de cada filtro: 3 min

Para a operação de carregamento dos filtros com calcite deverão ser previstos os adequados meios de elevação de modo a agilizar a operação e a conferir segurança à mesma.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	62 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

19. ESPESSADOR GRAVÍTICO

O espessamento das lamas será realizado em espessador gravítico com ponte raspadora ou decantador-espessador lamelar, com adição de polímero.

Todos os equipamentos metálicos em contacto com a fase líquida serão, no mínimo, em aço inox 316L, dotados de ânodos de sacrifício com uma vida útil de 25 anos.

Os critérios a considerar para um espessador gravítico são os seguintes:

- Número de unidades: 1
- Altura cilíndrica: $\geq 3,5$ m
- Equipamentos metálicos em contacto com a fase líquida: Aço inox 316L (com ânodos de sacrifício com uma vida útil de 25 anos), ou superior

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	63 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

20. CENTRÍFUGAS DE LAMAS

A desidratação das lamas espessadas será efetuada em duas centrífugas a instalar no Edifício de Lamas.

As centrífugas serão equipadas com sistemas que assegurem o funcionamento por binário ou por velocidade diferencial, instalados em quadros de comando próprios, equipados com interface homem máquina, dispondo de todos os automatismos e instrumentos necessários ao seu integral funcionamento automático, a partir de uma única ordem de arranque ou de paragem dada pelo operador no quadro local.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Tipo: Mecânico em centrífuga
- Unidade de reserva: Não
- Número de unidades: 2, sem reserva mecânica
- Condicionamento das lamas a desidratar: Sim, com polímero catiónico
- Concentração de matéria seca nas lamas desidratadas $\geq 18 \%$
- Regime de funcionamento (Ano HP): 5 dias por semana/ ≤ 12 horas por dia
- Eficiência de remoção de sólidos $\geq 95 \%$
- Densidade das lamas produzidas $\geq 1,06$
- Materiais em contacto com as lamas: No mínimo, aço inox super duplex ou supeaustenítico com $PREN \geq 42$

Serão asseguradas as condições para retirada dos equipamentos em adequadas condições de segurança como centrífugas, grupos eletrobomba, válvulas, etc.

Em complemento às especificações da centrífuga, indicadas na ET-EQ 370, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo:

Características mínimas:

Todas as peças em contacto com as lamas serão, no mínimo, em aço inox super duplex ou superaustenítico com $PREN \geq 42$.

A composição apresentada descreve as características mínimas que os equipamentos deverão cumprir. Outros materiais, poderão ser aceites desde que apresentem propriedades adequadas ao fim a que se destinam e que sejam formalmente aceites.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	64 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

21. DOSAGEM DE CAL NA DESIDRATAÇÃO

A higienização terá lugar na tremonha instalada no grupo eletrobomba, por intermédio de um parafuso doseador com variação de velocidade e injetor, que aspirará de um silo em PRFV, com fundo cónico e inclinação mínima de 60º, equipado com quebra-abóbadas.

O silo será ainda equipado com escada de acesso, guarda-corpos, tubagem de enchimento e filtro de despoeiramento.

O silo será dotado de um sistema adequado para medição de nível, constituído, no mínimo por dois detetores de nível de palhetas (nível alto e nível baixo) e um medidor de nível em contínuo por radar. Os sinais destes instrumentos serão transmitidos ao sistema de supervisão.

O silo assentará sobre uma estrutura de suporte com 4 pés, construída em betão ou aço devidamente protegido contra a corrosão

A admissão de cal viva para higienização das lamas será automática desde que a operação de desidratação esteja em funcionamento. Será, todavia, possível trabalhar com a desidratação sem higienização.

As lamas desidratadas e higienizadas serão, por sua vez enviadas para um silo de lamas situado no exterior do edifício de desidratação.

O silo será em PRFV, com fundo cónico com inclinação mínima de 60º. Será equipado com um sistema de descarga de lamas adequado, normalmente fechado.

O silo será dotado de um sistema para medição de nível em contínuo por radar ou ultrassons, devendo ainda existir um detetor de nível alto, independente do anterior. Os sinais destes instrumentos serão transmitidos ao sistema de supervisão, sendo que ao detetor de nível alto deverá estar associado um sinal acústico.

O silo assentará sobre uma estrutura de suporte com 4 pés, construída em betão ou aço devidamente protegido contra a corrosão (ver 16), com dimensões tais que permitam a um camião equipado com semirreboque posicionar-se por baixo da descarga do silo.

O sistema de descarga de lamas do silo terá comando exclusivamente local, situado ao nível do solo, com visualização de estado no sistema de supervisão.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Reagente de higienização: Cal viva
- Capacidade de armazenamento de cal: ≥ 30 dias
- Capacidade de armazenamento de lamas: ≥ 5 dias úteis de produção de lamas desidratadas.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	65 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

22. SILO LAMAS DESIDRATADAS E HIGIENIZADAS

As lamas desidratadas e higienizadas serão, por sua vez enviadas para um silo de lamas situado no exterior do edifício de desidratação.

O silo será em PRFV, com fundo cónico com inclinação mínima de 60º. Será equipado com um sistema de descarga de lamas adequado, normalmente fechado.

O silo será dotado de um sistema para medição de nível em contínuo por radar ou ultrassons, devendo ainda existir um detetor de nível alto, independente do anterior. Os sinais destes instrumentos serão transmitidos ao sistema de supervisão, sendo que ao detetor de nível alto deverá estar associado um sinal acústico.

O silo assentará sobre uma estrutura de suporte com 4 pés, construída em betão ou aço devidamente protegido contra a corrosão, com dimensões tais que permitam a um camião equipado com semirreboque posicionar-se por baixo da descarga do silo.

O sistema de descarga de lamas do silo terá comando exclusivamente local, situado ao nível do solo, com visualização de estado no sistema de supervisão.

Serão previstas escada com guarda-corpos até ao topo dos silos, varandins e patamares intermédios junto dos medidores de nível.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	66 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

23. COMPRESSOR DE AR ISENTO DE ÓLEO

Em complemento às especificações dos compressores de ar indicadas na ET-EQ 342, deverão ser adicionalmente contempladas as especificações abaixo.

Características do fornecimento:

Os compressores para produção de ar de serviço (se aplicável na captação/EE1 e EDAM) serão do tipo alternativo, rotativo ou de parafuso, de acordo com o especificado, isentos de óleo.

Características mínimas

Mecânica:

Os eletrocompressores serão arrefecidos a ar, isentos de óleo;

Os elementos metálicos em rotação não terão contacto entre eles, pelo que não será necessária lubrificação.

Motor elétrico:

Os motores a usar no acionamento dos compressores, serão assíncronos, trifásicos, de rotor em curto-circuito, com velocidade de rotação máxima de 2980 r.p.m., proteção IP 55, classe de isolamento F, arrefecidos a ventoinha totalmente fechados. A tensão de alimentação será de 3 x 400 V, 50 Hz.

Os motores deverão ser equipados com caixas de terminais principais e auxiliares com classe de proteção IP55.

Os motores deverão ser ainda equipados de terminais para ligação à terra na carcaça e no interior das caixas de terminais.

Normas:

- O Sistema de Qualidade do fabricante deverá estar certificado conforme normas ISO 9000 ou equivalente.
- Os equipamentos obedecerão ainda às seguintes normas ou equivalentes:
- Certificação ISO 8573-1 ed.2010 "Classe zero" ar puro, 100% isento de óleo

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 67 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

24. ATENUADOR ACÚSTICO

Os atenuadores devem ser projetados para reduzir efetivamente o ruído gerado pelos equipamentos, minimizando a propagação do som para o ambiente externo.

Características gerais:

Os atenuadores acústicos devem ser construídos com materiais acusticamente absorventes e resistentes a condições ambientais adversas, como variações de temperatura e humidade.

A atenuação sonora será com base no princípio da absorção.

Será construído por estrutura metálica e chapa de aço galvanizado, com elementos absorventes recobertos incorporado.

Capacidade de atenuação:

Será garantido o cumprimento integral da legislação em vigor relativamente ao ruído, designadamente o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e, em particular o estabelecido no Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei nº 278/07 de 1 de Agosto, em todas as suas vertentes, para medições efetuadas junto dos limites dos recintos da EE1 e da EDAM (determinados pela vedação perimetral) e em recetores sensíveis existentes nas proximidades.

O tipo de zona a considerar no contexto do referido diploma, “mista” ou “sensível”, deverá respeitar o indicado no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) reiterado pela Declaração de Impacte Ambiental (DIA). A metodologia de amostragem e análise encontram-se descritas nas cláusulas 41.4.19 e 41.4.20 do Caderno de Encargos.

Adicionalmente, será garantido que o nível de ruído não ultrapassará os 85 (oitenta e cinco) dB a 1 (um) metro de qualquer fonte emissora. A metodologia a seguir para a verificação deste requisito encontra-se descrita na cláusula 41.4.21 do Caderno de Encargos

Os atenuadores devem ser capazes de reduzir o nível de ruído, com base em medições realizadas à distância, em conformidade com os valores e distâncias indicados no Decreto-Lei n.º 9/2007.

Dimensionamento e configuração:

Os atenuadores devem ser dimensionados de acordo com as características específicas dos equipamentos e das salas onde serão instalados, levando em consideração o caudal de ar, a pressão e o tamanho dos equipamentos.

Eles devem ser configurados para permitir a fácil instalação e manutenção, com acessibilidade adequada para limpeza e substituição de componentes.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	68 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Resistência e durabilidade:

Os atenuadores devem ser fabricados com materiais resistentes e duráveis, capazes de suportar as condições operacionais do ambiente onde os equipamentos serão instalados, incluindo vibrações, humidade e temperaturas extremas.

Normas e regulamentações:

Os atenuadores devem estar em conformidade com as normas e regulamentações aplicáveis de redução de ruído, segurança e qualidade do ar, assegurando a conformidade com as leis e diretrizes locais.

Grau de atenuação acústica medida de acordo com a norma ISO 7235.

Deverá ser fornecida toda a documentação técnica abrangente, incluindo manuais de instalação, operação e manutenção dos atenuadores, desenhos técnicos, especificações de materiais e quaisquer certificações ou testes de desempenho relevantes.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 69 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

25. EQUIPAMENTOS DE APOIO À EXPLORAÇÃO

25.1. Contentores

Será fornecido, para a EE1, pelo menos um contentor do tipo multibenne com 5 m³ de capacidade, adequado ao armazenamento de gradados.

O contentor ficará instalado ao nível do solo, no interior do edifício da EE1.

A movimentação do contentor será facilitada pela instalação de pelo menos 3 calhas / perfis / carris em U ou C, no pavimento. Deverão ser previstos fins-de-curso nas calhas para prevenir descarrilamentos.

O pavimento na zona onde se situará o contentor será em betão e dotado de sistema de drenagem de escorrências, ligado à rede de drenagem pluvial do recinto.

A cota do pavimento do edifício onde estarão situados os contentores será a mesma do pavimento exterior, de modo a permitir a sua movimentação.

As descargas dos subprodutos nos contentores deverão ser guiadas por meio de elementos plásticos desde o equipamento até ao contentor respetivo.

Deve ser prevista a sinalização das calhas, de cor amarela e preta, para salientar os obstáculos e a sinalização de faixa no pavimento com indicação a zona de circulação pelos colaboradores.

25.2. Equipamentos de movimentação e elevação

Serão fornecidos e instalados na EE1 e EDAM os equipamentos de elevação e movimentação (ponte rolante ou diferenciais montados em monocarril, de acionamento elétrico), que se revelem necessários à manutenção e movimentação dos equipamentos no interior dos edifícios, devendo possuir alcance e capacidade adequados.

Serão previstos diferenciais elétricos, com capacidade e alcance adequados, montados em monocarril, nos seguintes locais:

- Remineralização (sobre os filtros de calcite, para permitir a reposição de material)
- Edifício de lamas (um por tambor/centrifuga, sentido longitudinal)

As vigas monocarril instaladas deverão ser prolongadas para o exterior dos edifícios por forma a permitir carregar os equipamentos sobre as viaturas de transporte.

Serão previstas pontes rolantes de acionamento elétrico, com capacidade e alcance adequados, nos seguintes locais:

- EEI
- Pré-Tratamento (coagulação / floculação / flotação / EE2)
- Filtração multimédia

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	70 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Edifício da Osmose Inversa
- Elevação de Água Tratada

Todos os equipamentos deverão ser verificados e licenciados de acordo com a legislação em vigor. Incumbe ao adjudicatário o fornecimento de toda a documentação (incluindo certificados) necessária para a verificação, ensaios de carga e demais exigências previstas na legislação em vigor, designadamente os Decretos-Lei n.º 103/2008, de 24 de junho e n.º 50/2005, de 25 de fevereiro. A certificação destes equipamentos deverá ser renovada imediatamente antes da conclusão do período de “Exploração”.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	71 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

26. APROVISIONAMENTO, ARMAZENAMENTO, PREPARAÇÃO E DOSEAMENTO DE REAGENTES

26.1. Aspetos Gerais

O armazenamento de reagentes e unidades de preparação e dosagem deverão ficar agrupados em função da respetiva utilização e, sempre que possível, situados próximo dos respetivos pontos de injeção, designadamente:

- Recinto do Edifício da EE1 (Hipoclorito de sódio)
- Edifício do Pré-tratamento (Floculante)
- Edifício da Osmose Inversa (Ácido sulfúrico, Desincrustante, Soda cáustica para remineralização e neutralização de efluentes da lavagem CIP das membranas, Bissulfito de sódio, Ácido cítrico, Detergente)
- Edifício de Lamas (Polímero para espessamento e polímero para desidratação)
- Edifício de Reagentes (Cloro gás / hipoclorito de sódio, Cloreto Férrico e Soda caustica de neutralização de fugas de cloro, apenas obrigatória no caso de a desinfeção ser realizada com cloro gás)
- Exterior próximo dos filtros de calcite (Calcite e Dióxido de carbono)

26.2. Reagentes

26.2.1. Hipoclorito de sódio - Cloragem de choque nas torres de captação

Para limitar o desenvolvimento e fixação de macrofauna marinha no interior das condutas de água bruta, nas grelhas das tomadas de água, e também na EE1, deverá ser prevista a cloragem com hipoclorito de sódio nos seguintes pontos:

- Torres de tomada
- Entrada da EE1

O sistema deverá ser composto pelos seguintes elementos principais:

- 2 cubas de armazenamento de hipoclorito de sódio (Autonomia de armazenamento ≥ 15 dias, valor de referência)
- Conjunto de bombas doseadoras na EE1: 3 bombas de membrana e velocidade variável
 - 1 para a Captação 1
 - 1 para a Captação 2
 - 1 de reserva podendo, por jogo de válvulas, ser usada quer na Captação 1 quer a Captação 2
- 2 câmaras de carga
- 2 condutas em paralelo para a Captação 1
- 2 condutas em paralelo para a Captação 2

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	72 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Sistemas de distribuição do hipoclorito de sódio junto das grelhas em cada uma das torres de tomada
- Sistema de distribuição do hipoclorito de sódio na EE1, na antecâmara de chegada e na câmara dos grupos eletrobomba

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Regime de cloragem intermitente (choque): ≥ 20 mg/L
- Ponto de injeção: Torres de captação de água bruta
- Função: Dosagem “choque” (evitar o desenvolvimento de moluscos no interior do circuito de tomada de água bruta)

O sistema deverá ser concebido para poder operar no regime de cloragem intermitente (cloragem-choque com doses de 10 a 20 mg/L) em períodos curtos. Não são admitidas soluções de cloragem em contínuo.

O caudal de hipoclorito deverá ser repartido entre as 2 torres de tomada de água, de forma proporcional ao caudal que é transportado por cada uma.

26.2.2. Hipoclorito de sódio - Desinfecção Final

A desinfecção final será realizada por hipoclorito de sódio.

O sistema será composto por:

- 2 cubas de armazenamento de hipoclorito de sódio
- Conjunto de bombas doseadoras: 2+1 bombas de membrana e velocidade variável
- Dose na desinfecção: ≥ 2 mg/L
- Residual de cloro a assegurar no ponto de entrega ao SMAAA: $\geq 0,5$ mg Cl_2 /L

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção: Montante do reservatório de água tratada e do ponto de injeção de CO_2
- Função: Desinfecção
- Dosagem: 1 a 2 mg/L (mas assegurando um residual mínimo de 0,5 mg/L no ponto de entrega do SMAAA)

26.2.3. Ácido sulfúrico

Deverá ser previsto um sistema completo de armazenamento e doseamento de ácido sulfúrico no Edifício da Osmose Inversa.

O ácido sulfúrico será usado de modo frequente para ajustar o pH da água bruta (no tanque de coagulação), bem como para neutralizar um eventual efluente básico proveniente de lavagem CIP das membranas de OI (expectavelmente, não mais do que 2 a 3 vezes por ano).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	73 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

O ácido sulfúrico será a provisionado a granel com uma concentração de 98% e armazenado em pelo menos duas cubas de aço carbono, aço inox ou PRFV com uma autonomia de armazenamento ≥ 30 dias.

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção:
 - Montante do prétratamento
 - Reservatório de neutralização de efluentes (diluído)
- Função: Ajuste do pH
- Dosagem: 10 a 35 mg/l

As cubas ficarão instaladas dentro de uma bacia de retenção de betão devidamente isolada para assegurar a estanqueidade em caso de derrame.

Deverá ser prevista a possibilidade de diluição em linha, caso seja necessário aumentar a precisão da dosagem deste reagente.

Deverá ser prevista a instalação de 1+1 bombas doseadoras de membrana, com variação de velocidade para dosagem no tanque de coagulação.

No que se refere à neutralização de efluentes básicos da lavagem CIP das membranas de OI (e, se aplicável, de UF), será prevista a instalação de 1+ 1 bombas doseadoras de membrana.

26.2.4. Cloreto férrico

O cloreto férrico será usado como coagulante na EDAM.

O a provisionamento de cloreto férrico (solução 40%) será efetuado a granel por meio de carros-tanque e o seu armazenamento será realizado em pelo menos dois reservatórios fechados, de PRFV, com uma autonomia no a provisionamento ≥ 30 dias.

Dos reservatórios de armazenamento o cloreto férrico, com uma concentração de 40%, será doseado para o tanque de coagulação, através de 1+1 bombas volumétricas de membrana. Cada bomba doseadora será de comando automático, com possibilidade de introdução manual da taxa de tratamento pretendida, através de sinal de 4-20 mA, recebido do medidor de caudal existente na EE1. Existirá ainda a possibilidade de efetuar a diluição em linha deste reagente.

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção:
 - Montante do pré-tratamento: 5 a 15 mg/l
 - Meio do pré-tratamento (entre a flotação e a filtração): 1 a 5 mg/l
- Função: Coagulação / floculação

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	74 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

26.2.5. Desincrustante (anti-scaling)

Deverão ser previstos sistemas completos de armazenamento, preparação e dosagem de desincrustante (antiscaling) na sala de reagentes do Edifício de Osmose Inversa dedicados ao 1º passo de OI.

O desincrustante (100% do produto comercial) será a provisionado em estado líquido, em bilhas / barricas de 25 kg, devendo ser previsto o espaço necessário para garantir uma autonomia de armazenamento ≥ 30 dias.

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção: Montante das bombas HP
- Função: Evitar incrustações sobre as membranas de OI
- Dosagem: 1 a 5 mg/l

Para efetuar a dosagem deverá ser prevista a existência de pelo menos 1+1 cubas de “preparação”. O reagente proveniente das bilhas será assim armazenado diretamente nas cubas de dosagem.

O desincrustante será doseado a montante do primeiro passo de OI (no circuito de alimentação dos microfiltros) bem como a montante do 2º passo (se aplicável) e a montante da ultrafiltração (se aplicável). Existirão para o efeito, os correspondentes conjuntos de 1+1 bombas doseadoras dedicadas ao respetivo circuito de injeção.

Todas estas bombas doseadoras serão equipadas com variação de velocidade.

26.2.6. Hidróxido de sódio- Ajuste de pH

Deverá ser previsto um sistema completo de soda cáustica no Edifício da Osmose Inversa.

A soda cáustica será usada, com uma concentração de 50%, para ajuste do pH quer a montante das membranas de OI quer a montante do reservatório de água tratada.

A soda cáustica será a provisionada a granel com uma concentração de 50% e armazenada em duas pelo menos cubas de PRFV instaladas no exterior dentro de uma bacia de retenção (de betão ou integrada na cuba), com uma autonomia de armazenamento ≥ 30 dias.

Deverão ser previstas as seguintes bombas doseadoras de membrana com variação de velocidade (1+1 em todos os conjuntos):

- Para dosagem no tanque de neutralização de efluentes ácidos provenientes da lavagem CIP das membranas de OI
- Para dosagem no circuito de alimentação do 1º passo de OI
- Para dosagem no circuito de alimentação do reservatório de água tratada

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção:

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	75 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Ajuste do pH. Montante das bombas HP: 5 a 20 mg/l
- Remineralização: A montante do reservatório de água tratada: 1 a 5 mg/l
- Neutralização de efluentes ácidos de OI: Reservatório de neutralização de efluentes: 1 a 5 mg/l
- Lavagem das membranas de OI: Cuba de CIP: 1 a 5 mg/l
- Função: Coagulação / floculação

26.2.7. Bissulfito de sódio

Deverá ser previsto um sistema completo de preparação e dosagem de bissulfito de sódio na sala de reagentes do Edifício de Osmose Inversa.

O bissulfito será provisionado em estado líquido, em bilhas / barricas de 25 kg, devendo ser previsto o espaço necessário para garantir uma autonomia de armazenamento das bilhas a 40% (≥ 15 dias) e autonomia das cubas de dosagem a 25% ≥ 10 dias.

O bissulfito será doseado a montante do primeiro passo de OI (no circuito de alimentação dos microfiltros ou no circuito de alimentação dos racks de OI). Existirá para o efeito um conjunto de 1+1 bombas doseadoras equipadas com variação de velocidade

Cuba de preparação a 25% com electroagitador vertical.

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção: Montante das bombas HP
- Função: Neutralização do cloro
- Dosagem: 8 a 15 mg/l

26.2.8. Calcite/ brita calcária

O meio filtrante dos filtros a usar na operação de remineralização, a calcite, é um consumível que tem de ser repostado sempre que a espessura do meio filtrante se reduza a menos de 1,8 m.

A calcite será provisionada e armazenada em big bags de 1 ton de capacidade e aplicada nos filtros com o auxílio de um conjunto de diferenciais que deverá ser previsto para o efeito. Autonomia de armazenamento ≥ 30 dias.

Prevê-se que o armazenamento da calcite se faça no exterior, em zona protegida da intempérie por cobertura metálica, junto dos filtros.

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção: Montante do reservatório de água tratada e jusante do ponto de injeção de CO₂
- Função: Remineralização
- Dosagem: 50 a 60 mg/l

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	76 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

26.2.9. Dióxido de carbono

O dióxido de carbono (CO₂) será fornecido a granel e armazenado, liquefeito, num reservatório criogénico de 32 ton. O reservatório deverá ter isolamento a vácuo para limitar a evaporação, ser construído com materiais resistentes às baixas temperaturas do fluído, ter um sistema para manutenção da pressão constante e deverá incluir todas as válvulas e acessórios necessários à sua correta instalação e segurança (de acordo com as indicações do fornecedor deste sistema).

O sistema de alimentação de dióxido de carbono deverá ser constituído essencialmente por um gaseificador atmosférico, um quadro de controlo de fluídos do reservatório, tubagem de interligação entre o reservatório e o gaseificador em cobre e tubagem para condução do CO₂ gás até ao quadro de regulação e controlo da dosagem.

O sistema de armazenamento e alimentação de dióxido de carbono ficará instalado no exterior, num recinto vedado. Neste recinto deverá existir um quadro elétrico para apoio à descarga dos carros cisterna de transporte de dióxido de carbono. Autonomia de armazenamento ≥ 30 dias.

O quadro de regulação e controlo da dosagem incluirá válvula de seccionamento na entrada, filtro, regulador de pressão, manómetros, rotâmetro e respetivo bypass, duas válvulas modeladoras de caudal, em paralelo, para regulação do caudal de CO₂, válvula de segurança e válvula de solenoide.

O quadro de regulação e controlo da dosagem ficará instalado numa caixa de PVC com porta transparente em acrílico, instalado no Edifício de Osmose Inversa, junto do ponto de injeção do CO₂.

Para a dissolução do CO₂, deverá ser prevista uma instalação do tipo “bicone” ou equivalente, a qual será constituída por, para além do equipamento de dissolução propriamente dito, bombas de recirculação que terão como objetivo fazer passar parte do caudal de permeado pelo sistema de dissolução, voltando a reintroduzi-lo novamente, já com o CO₂ dissolvido, num ponto da conduta a jusante. Uma solução com recurso a misturador estático é também possível. Em ambos os casos, deverá ser assegurada uma distância entre o ponto de introdução da solução com CO₂ dissolvido e o tanque de entrada nos filtros de calcite de pelo menos 15 diâmetros equivalentes.

Função e pontos de injeção e dosagens:

- Ponto de injeção: Montante do reservatório de água tratada e jusante do ponto de injeção de água de cal
- Função: Remineralização
- Dosagem: 20 a 30 mg/l

26.2.10. Polímero

26.2.10.1. Polímero para floculação

Para melhorar o desempenho do conjunto de operações de coagulação / floculação / flotação, deverá ser prevista a eventual dosagem de polímero aniónico como adjuvante da floculação.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 29/11/2024	Rev. 00	Pág. 77 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Deverá assim ser prevista a adição de floculante na entrada de cada linha de floculação.

A solução será preparada num equipamento automático, equipado com doseador volumétrico de pó e pelo menos dois compartimentos (preparação e maturação), ambos equipados com electroagitadores de eixo vertical.

A solução de polímero será diluída em linha em painéis de diluição, em número igual ao número de pontos de injeção de polímero.

O polímero será doseado automática e proporcionalmente ao caudal de lamas a desidratar, através de bombas de parafuso com variador eletrónico de velocidade, em cujos circuitos de compressão serão previstos caudalímetros eletromagnéticos. Haverá uma bomba por cada circuito de injeção, mais uma bomba em reserva ativa.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Aprovisionamento: O polímero será armazenado em sacos de 25 kg.
- Autonomia de armazenamento ≥ 30 dias
- Unidade automática de preparação (0,5%) + painel de diluição em linha (0,05%)
- Ponto de injeção: Montante da floculação
- Função: Condicionamento da água a flotar
- Dosagem: 0 a 1 mg/l

26.2.10.2. Espessamento

As lamas a espessar serão previamente condicionadas por adição de uma solução aquosa de polímero aniónico. A solução será preparada num equipamento automático, equipado com doseador volumétrico de pó e pelo menos dois compartimentos (preparação e maturação), ambos equipados com electroagitadores de eixo vertical.

A solução de polímero será diluída em linha em painéis de diluição, em número igual ao número de pontos de injeção de polímero.

O polímero diluído será injetado a montante do espessamento. Os

critérios a considerar são os seguintes:

- Dosagem (dimensionamento): ≥ 2 kg/ton MS
- Concentração da solução a preparar: $\leq 0,5\%$ (m/v)
- Concentração da solução a dosear (diluição em linha): $\leq 0,05\%$ (m/v)
- Tempo de maturação: ≥ 120 min ao caudal médio anual (7 meses caudal nominal + 5 meses $\frac{1}{2}$ caudal nominal) do ano HP
- Aprovisionamento: O polímero será armazenado em sacos de 25 kg.
- Autonomia de armazenamento (ao caudal nominal do Ano HP + dosagem média): ≥ 30 dias
- Unidades automáticas de preparação (0,5%) + painel de diluição em linha (0,05%)

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	78 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- Ponto de injeção: Montante do espessamento
- Função: Condicionamento de lamas a espessar

26.2.10.3. Desidratação

As lamas a desidratar serão previamente condicionadas por adição de uma solução aquosa de polímero catiónico.

A solução será preparada num equipamento automático, equipado com doseador volumétrico de pó e pelo menos dois compartimentos (preparação e maturação), ambos equipados com electroagitadores de eixo vertical.

A solução de polímero será diluída em linha em painéis de diluição, em número igual ao número de pontos de injeção de polímero.

O polímero diluído será injetado nos reatores de floculação a montante da desidratação.

Os critérios a considerar são os seguintes:

- Reagente: Polímero catiónico
- Aprovisionamento e armazenamento: Sacos de 25 Kg
- Autonomia de armazenamento (ao caudal nominal do Ano HP + dosagem média): ≥ 30 dias
- Dosagem (dimensionamento): ≥ 9 kg/ton MS
- Concentração da solução a preparar: 0,25 a 0,5% (m/v)
- Concentração da solução a dosear (diluição em linha): 0,025 - 0,05% (m/v)
- Painéis de diluição: Número igual ou superior ao número de pontos de injeção
- Tempo de maturação: ≥ 120 min ao caudal médio anual (7 meses caudal nominal + 5 meses $\frac{1}{2}$ caudal nominal) do ano HP
- Aprovisionamento: O polímero será armazenado em sacos de 25 kg.
- Autonomia de armazenamento ≥ 30 dias
- Unidades automáticas de preparação (0,5%) + painel de diluição em linha (0,05%)
- Ponto de injeção: Montante da desidratação
- Função: Condicionamento das lamas a desidratar

26.3. Operação, manutenção e segurança

Em zonas confinadas de armazenagem de resíduos ou reagentes será aposta sinalética horizontal que permita orientar as operações de carga e descarga de contentores.

Junto às áreas onde sejam movimentados ou armazenados reagentes será previsto chuveiro com lavatórios, devidamente sinalizado.

Os locais de armazenamento de reagentes líquidos, serão providos de bacias de retenção para contenção de reagentes em caso de derrame.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	79 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Pelo menos os depósitos de ácido sulfúrico, soda cáustica e cloreto férrico terão parede dupla e será dotado de plataformas de acesso ao topo e sensor de nível em local acessível ao pessoal operador.

O percurso das tubagens deverá garantir que não há projeção de partículas/salpicos de reagente.

As bombas doseadoras deverão ser protegidas, por exemplo com uma placa de acrílico transparente ou tiras de plástico translúcidas, de forma a minimizar os riscos de contacto em caso de fuga acidental.

As tubagens de reagentes deverão poder ser drenadas em condições de segurança.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	80 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

27. PEÇAS DE RESERVA

Serão fornecidos os materiais de consumo e as peças de reserva necessários para o funcionamento da “Obra” durante os períodos de “Comissionamento”, “Pré-Arranque”, “Arranque” e “Exploração” (três anos) da sua responsabilidade, assim como para o período adicional de 1 (um) ano contado da data do “Termo do Contrato”, conforme declaração incluída na proposta do Empreiteiro, elaborada de acordo com o ANEXO IV do Programa do Procedimento.

Estas peças deverão ser fornecidas convenientemente referenciadas e protegidas para o transporte e para uma armazenagem de longa duração.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	81 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

28. LEGISLAÇÃO

Os fabricantes deverão cumprir o DL102D/2020 no que diz respeito à Incorporação de reciclados no seu processo de fabrico.

A montagem, utilização e manutenção equipamentos deverá cumprir o estipulado no DL 50/2005, relativamente à segurança relativa à utilização de equipamento.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	82 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

29. PIEZAS/ HERRAMIENTAS ESPECIALES

Todas as ferramentas especiais que possam ser necessárias para permitir a desmontagem para manutenção e assistência técnica de todas as peças que exijam manutenção ou substituição periódica devem ser fornecidas com o equipamento.

A utilização de ferramentas especiais deve ser claramente identificada nos manuais de utilização e manutenção fornecidos pelos fornecedores.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	83 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

30. FABRICO, INSPEÇÃO FABRIL E ENSAIOS DE FÁBRICA

Dever-se-á respeitar os regulamentos em vigor e as normas nacionais e internacionais aplicáveis, tanto nas condições de realização como nos resultados.

Todos esses ensaios constituirão encargo do fornecedor.

Quando a fiscalização venha a considerar não ser possível efetuar qualquer controlo de qualidade relevante sobre determinado material a fornecer pelo fornecedor, poderá definir os ensaios a realizar.

Todas as modificações ou substituições que as inspeções e ensaios demonstrem ser necessárias, será o encargo do fornecedor.

A presença dos representantes do Dono da Obra nas inspeções e ensaios, bem como as sugestões que esses representantes possam fazer sobre a condução dos mesmos, não diminuem em nada e em nenhum caso a responsabilidade do fornecedor para o correto funcionamento do equipamento.

30.1. Ensaio do equipamento

Devem ser consultadas as especificações técnicas do caderno de encargos, descritas no presente documento, bem como devem ser consultadas as especificações técnicas gerais constantes do Anexo III ET-EQE, que se enumeram de seguida:

- ET-EQE-001 Disposições Gerais
- ET-EQ 005 Ensaio Equipamento
- ET-EQ 006 Receção de equipamento
- ET-EQ 010 Materiais não especificados
- ET-EQE-300 Agitador submersível
- ET-EQE-303 Agitador eixo vertical
- ET-EQE-320 Central hidropressora
- ET-EQE-321 Grupos eletrobomba multicelulares
- ET-EQE-322 Grupos eletrobomba monocelulares
- ET-EQE-323 Eletrobomba Multicelular Eixo Vertical
- ET-EQE-324 Eletrobomba parafuso excêntrico
- ET-EQ 325 Bombas Membrana
- ET-EQE-326 Bombas doseadoras peristálticas
- ET-EQE-327 Eletrobomba submersível Águas Residuais
- ET-EQE-328 Eletrobombas submersíveis portáteis
- ET-EQE-329 Grupos eletrobomba de coluna vertical
- ET-EQE-340 Sobrepressores deslocamento positivo
- ET-EQ 342 Compressor Ar de Serviço
- ET-EQE-343 Ventilador

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	84 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

- ET-EQE-344 Sobrepressores centrífugos
- ET-EQE-351 Grade mecânica
- ET-EQE-355 Compactador de gradados
- ET-EQE-358 Transportador de gradados
- ET-EQE-360 Filtro autolimpante
- ET-EQE-370 Centrífuga
- ET-EQ 373 Unidade automática polímero
- ET-EQ 400 Armazenamento Reagentes
- ET-EQ 401 Contentores Recolha
- ET-EQ 405 Reservatório água de Serviço
- ET-EQE 406 Reservatório Ar Comprimido
- ET-EQE-407 Reservatórios Hidropneumáticos
- ET-EQ 408 Silo Armazenamento Lamas
- ET-EQ 409 Silo Armazenamento Cal
- ET-EQ 418 Ponte Raspadora Órgãos Planta Retangular
- ET-EQE-440 Aparelhos de elevação
- ET-EQ 445 Filtros Y
- ET-EQE-446 Marco de Incêndio
- ET-EQE-455 Construções metálicas e serralharias
- ET-EQ 456 Parafusos e porcas

Os ensaios incluídos na especificação técnica ET-EQ 005 Ensaios Equipamentos incluem ensaios em fábrica e ensaios em obra.

Os resultados de todos os ensaios efetuados, devidamente autenticados pelo respetivo fabricante, de acordo com a norma EN 10204:2004, conforme definido nas especificações aplicáveis a cada equipamento/material, devem ser disponibilizados

Os ensaios a que obriga o presente Caderno de Encargos e que deverão estar incluídos no preço do fornecimento, não dispensam outros ensaios habituais de rotina a que todos os equipamentos deverão ser submetidos como prova da sua boa qualidade, os definidos nas peças de projeto/nota técnica e os definidos nas especificações aplicáveis a cada equipamento.

O fornecedor deverá apresentar uma descrição sumária das suas capacidades laboratoriais, indicando a aparelhagem de medida que utilizará em cada caso, sua classe de precisão, método de ensaio a seguir, etc.

Se o resultado de qualquer ensaio suscitar dúvidas, poderão ser exigidos ensaios complementares, sobre a unidade em causa ou qualquer outra a expensas do fornecedor.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	85 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Além dos ensaios em fábrica, dos quais resultaram os certificados de acordo com a norma EN 10204, pelo menos até EN 10204 – 2.2, conforme definido nas diferentes especificações aplicáveis, deverá o fornecedor proceder às seguintes verificações e ensaios em obra, por grupo de equipamentos:

30.1.1.1.1. Bombas e ventiladores

- Ensaios hidráulicos para determinação/afinação do ponto de funcionamento da máquina rotativa na instalação, de acordo com os parâmetros de funcionamento definidos em projeto;
- Medição de consumo elétrico em regime nominal de operação;
- Avaliação do nível de vibração da bomba e motor (quando aplicável), despistando desalinhamentos entre os dois componentes ou desequilíbrios do rotor;
- Avaliação dos atravancamentos da instalação, evidenciando a viabilidade de se procederem às necessárias intervenções de manutenção sem a necessidade de recurso a meios externos ou desmontagem de tubagens e válvulas.

30.1.1.1.2. Instalações Elétricas e Instrumentação

Motores:

- Medição da corrente de arranque;
- Medição da corrente em regime nominal de operação;
- Avaliação da temperatura de funcionamento em regime nominal.

Transformador:

- Medidas das resistências de isolamento;
- Medida da resistência dos enrolamentos;
- Verificação do grupo de ligações

Quadros de potência e comando:

no caso dos quadros de potência e comando, estes deverão ser submetidos em fábrica às seguintes verificações e ensaios:

- Inspeção visual e verificações de carácter mecânico e dimensional;
- Verificação da resistência mecânica e da acessibilidade;
- Provas de continuidade e de isolamento;
- Ensaios de rigidez dielétrica;
- Verificação dos circuitos;
- Cópia do boletim de ensaio de choque sobre protótipo (aplicável unicamente a quadros normalizados).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	86 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

Instrumentação

Na generalidade, a instrumentação será testada em obra, nas condições normais de operação, sempre que possível, ou simulando-se as mesmas de modo a possibilitar os ensaios dos equipamentos e dos encravamentos associados.

Aceitação do equipamento no estaleiro

O equipamento só poderá dar entrada no Estaleiro acompanhado da respetiva guia de remessa devidamente detalhada, bem como dos documentos comprovativos da sua aceitação na fábrica, tendo em atenção os respetivos ensaios e as condições de embalagem e transporte.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	29/11/2024	00	87 de 86
Código AdA: AL-ACE-0000-ME-CRT-00001		Código ACE: AL-INN-0000-ME-CRT-00001		

31. ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E DESALFANDEGAMENTO

Todos os equipamentos e materiais entregues desde a fábrica até ao local da empreitada devem ser fornecidos em embalagens que ofereçam a necessária robustez, facilidade de manuseamento e garantia de preservação quanto à eventual agressividade do ambiente, colocando-os nos referidos locais em boas condições de arrumação, manuseamento, conservação e segurança. Excetuam-se desta obrigação os equipamentos que pela sua dimensão, forma geométrica e estado de desagregação (tubagens, reservatórios, pontes rolantes, pontes raspadoras, etc.) não sejam suscetíveis de embalagem.

As embalagens deverão indicar, em lugar de destaque, a sua posição normal de armazenamento ou manobra, tara e seu destino. Os espaços vazios no interior da embalagem deverão ser preenchidos, nuns casos com madeira e, noutros, com esferovite, devendo o conjunto do conteúdo ser envolvido em papel à prova de água ou outros materiais equivalentes que desempenham essa função.

Todas as válvulas fornecidas deverão ter os seus obturadores imobilizados na posição de fecho.

O equipamento não suscetível de embalagem, nomeadamente, tubagem, reservatórios, pontes rolantes, etc. deverão ser transportados em camião, assentes em berços de madeira, se aplicável, e com escoras de imobilização aos camiões que deverão assentar nas superfícies exteriores desses equipamentos por intermédio de tacos de madeira.

Todas as superfícies maquinadas de qualquer equipamento, assim como os chanfros para soldaduras de montagem, deverão ser protegidas com verniz amovível.

As flanges deverão ser tamponadas com flanges cegas de madeira, apertadas pelos respetivos parafusos, e todos os furos roscados deverão ser cheios de massa.

Incluem-se no procedimento definido na alínea anterior todas as aberturas flangeadas que resultem da desmontagem de determinadas peças de um conjunto para facilidade de transporte.

Quando se considerar necessário, as embalagens conterão materiais de características higroscópicas.

As embalagens dos materiais e equipamentos entregues no Estaleiro tornar-se-ão propriedade do Dono da Obra caso este assim o decida após utilização e instalação.