

Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	1 de 222	
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002			

AL-ACE-0000-PR-REP-00002

Memória Descritiva e Justificativa do

Projeto de Execução

02.0	05/05/2025	Revisão com comentários AdA	FF	GSI	ACE
01.0	17/02/2025	Documento inicial	NGA	GSI	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação		Compra	
Aprovação	X	Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	2 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Conteúdo

1. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO	9
2. CRITÉRIOS GERAIS DE CONCEÇÃO	10
3. DADOS DE BASE	12
3.1. Produção nominal de água tratada	12
3.2. Qualidade da água bruta	12
3.3. Qualidade da água tratada a produzir	13
3.4. Qualidade da água à saída da Osmose Inversa	13
3.5. Qualidade da água pré-tratada	13
3.6. Qualidade da salmoura a rejeitar no mar	14
4. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO	15
5. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DO PROCESSO DE TRATAMENTO E EQUIPAMENTO	19
5.1. Captação de água bruta no mar	19
5.2. Elevação e transporte de água bruta à EDAM	26
5.2.1. Poço de bombagem	26
5.2.2. Estação Elevatória Inicial (EE1)	27
5.2.3. Conduta elevatória	28
5.2.4. Características das obras de proteção contra o golpe de aríete	32
5.3. Pré-Tratamento	32
5.3.1. Coagulação + Floculação + flotação	32
5.3.2. Estação Elevatória de Água Flotada (EE2)	36
5.3.3. Filtração multimédia	36
5.3.4. Lavagem dos filtros	38
5.3.5. Microfiltros	39
5.4. Osmose inversa (OI)	40
5.4.1. Bombas de alta pressão e bombas booster	41
5.4.2. Racks de osmose inversa	42
5.4.3. Dispositivos de recuperação de energia (ERD)	43
5.4.4. Limpeza das membranas - Flushing e CIP	43

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	3 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.5. Pós-Tratamento - Remineralização	46
5.5.1. Dosagem de CO2	46
5.5.2. Filtros de calcite	47
5.6. Desinfecção final	49
5.7. Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA.....	49
5.7.1. Reservatório de água tratada	50
5.7.2. Estação Elevatória de água tratada	50
5.7.3. Conduta elevatória.....	51
5.7.4. Proteção contra o golpe de aríete	51
5.8. Linha de lamas	51
5.8.1. Tanque de equalização e pré-sedimentação de águas e salmoura sujas	51
5.8.2. Tanque de equalização de lamas e Estação elevatória de lamas	53
5.8.3. Espessamento de lamas	54
5.8.4. Condicionamento químico das lamas a espessar	54
5.8.5. Desidratação de lamas, Higienização e Armazenamento das lamas desidratadas.....	55
5.9. Aproveitamento, armazenamento, preparação e doseamento de reagentes	59
5.9.1. Hipoclorito de sódio	60
5.9.2. Cloreto férrico.....	60
5.9.3. Ácido sulfúrico	61
5.9.4. Polieletrólito	63
5.9.5. Bissulfito de sódio.....	64
5.9.6. Desincrustante	64
5.9.7. Hidróxido de sódio	65
5.9.8. Calcite.....	67
5.9.9. Dióxido de carbono	67
5.9.10. Desinfecção final – Cloro gás.....	67
5.10. Descarga da salmoura produzida na EDAM até ao mar, via conduta terrestre e emissário submarino	69
5.10.1. Conduta terrestre (on shore).....	69
5.10.2. Emissário submarino.....	71
5.11. Descarga de emergência da EDAM na ribeira de Quarteira	76
5.12. Drenagem de Águas Pluviais	77

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	4 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.13. Equipamento auxiliar	78
5.13.1. Ar de serviço	78
5.13.2. Água de serviço	79
5.13.3. Água potável	79
5.13.4. Equipamento de elevação	79
5.13.5. Equipamento para bombagem de águas residuais.....	80
6. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA	82
6.1. Introdução	82
6.2. Expropriações	82
6.3. Arruamentos	83
6.4. Movimento de Terras	84
6.5. Estruturas	85
6.6. Conduitas	88
6.7. Arquitetura.....	88
6.7.1. Condições de Conceção	89
6.7.2. Estação Elevatória Inicial (EE1)	90
6.7.3. Estação de Dessalinização de Água do Mar (EDAM).....	92
7. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO	111
8. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DAS OBRAS MARÍTIMAS.....	184

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	5 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Ilustrações

Ilustração 1. Planta Geral da Solução de Projeto	17
Ilustração 2. Perfil longitudinal da conduta de captação.	21
Ilustração 3. Secção em vala com as condutas de hipoclorito.	22
Ilustração 4. Vista de elevação dos blocos de lastro.	23
Ilustração 5. Alçado das duas torres enterradas	24
Ilustração 6. Detalhe da torre enterradas	25
Ilustração 7. Detalhe Peça Especial Saída PIG (Alçado)	25
Ilustração 8. Detalhe Peça Especial Saída PIG (Planta)	26
Ilustração 9. Planta Geral da Conduta Elevatória	28
Ilustração 10. Conduta elevatória – Captação 1/8	29
Ilustração 11. Conduta elevatória – Captação 2/8	29
Ilustração 12. Conduta elevatória – Captação 3/8	29
Ilustração 13. Conduta elevatória – Captação 4/8	30
Ilustração 14. Conduta elevatória – Captação 5/8	30
Ilustração 15. Conduta elevatória – Captação 6/8	30
Ilustração 16. Conduta elevatória – Captação 7/8	31
Ilustração 17. Conduta elevatória – Captação 8/8	31
Ilustração 18. Esquema das interligações entre a Conduta de Captação e Rejeição para esvaziamento das tubagens	32
Ilustração 19. Conduta de descarga – Rejeição 1/4	70
Ilustração 20. Conduta de descarga – Rejeição 2/4	70
Ilustração 21. Conduta de descarga – Rejeição 3/4	70
Ilustração 22. Conduta de descarga – Rejeição 4/4	71
Ilustração 23. Perfil longitudinal da conduta de rejeição	74
Ilustração 24. Vista de elevação dos blocos de lastro.	75
Ilustração 25. Alçado da secção do difusor	75
Ilustração 26. Secção típica do difusor.	76

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	6 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Ilustração 27. Planta -Descarga de Emergência na Ribeira de Quarteira	76
Ilustração 28. Perfil - Descarga de Emergência na Ribeira de Quarteira	77
Ilustração 29. Perfil – Planta da drenagem de águas pluviais da EDAM	77
Ilustração 30. Perfil – Planta da drenagem de águas pluviais da EE1	78
Ilustração 31. Planta geral do circuito de águas residuais	81
Ilustração 32. Acesso e arruamentos da EDAM	83
Ilustração 33. Acesso e arruamentos da EE1	84
Ilustração 34. Acesso à Camara de desgaseificação	84
Ilustração 35. Escavação em talude na EDAM	85
Ilustração 36. Áreas de la EDAM	86
Ilustração 37. Condições ambientais	89
Ilustração 38. Condições ambientais anuais em Albufeira.	90
Ilustração 39. Planta de implantação geral EE1	91
Ilustração 40. Planta e Corte da EE1	91
<i>Ilustração 41. Planta de integração paisagística</i>	92
<i>Ilustração 42. Planta de implantação geral EDAM</i>	93
<i>Ilustração 43. Planta de integração paisagística</i>	94
<i>Ilustração 44. Planta de zoneamento do piso 0</i>	95
<i>Ilustração 45. Planta de zoneamento do piso 1</i>	95
<i>Ilustração 46. Planta de usos por compartimento.</i>	96
<i>Ilustração 47. Plantas arquitetónicas do piso 0 e do do piso 1 do edifício de exploração</i>	98
<i>Ilustração 48. Alçado lateral direito do edifício de exploração</i>	98
<i>Ilustração 49. Alçado posterior do edifício de exploração</i>	98
<i>Ilustração 50. Alçado posterior do edifício de exploração</i>	98
<i>Ilustração 51. Alçado lateral esquerdo do edifício de exploração</i>	99
<i>Ilustração 52. Ilustração 3D da implantação dos edifícios</i>	99
<i>Ilustração 53. Edifício de CO2</i>	100
<i>Ilustração 54. DAF - Planta</i>	101

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	7 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

<i>Ilustração 55. DAF - Corte</i>	101
<i>Ilustração 56. DAF - Corte</i>	102
<i>Ilustração 57. Pré-tratamento, Filtração Multimédia - Planta</i>	102
<i>Ilustração 58. Pré-tratamento, Filtração Multimédia - Corte</i>	103
<i>59. Edifício da Osmose Inversa - Planta</i>	103
<i>Ilustração 60. Edifício da Osmose Inversa - Corte</i>	104
<i>Ilustração 61. Edifício dos Filtros de Calcite - Planta</i>	104
<i>Ilustração 62. Edifício dos Filtros de Calcite – Corte</i>	105
<i>Ilustração 63. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Planta</i>	106
<i>Ilustração 64. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Corte</i>	106
<i>Ilustração 65. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Corte</i>	107
<i>Ilustração 66. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Planta</i>	107
<i>Ilustração 67. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Corte</i>	108
<i>Ilustração 68. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Planta</i>	108
<i>Ilustração 69. Reservatório de Salmoura e Águas Sujas - Planta</i>	109
<i>Ilustração 70. Reservatório de Salmoura e Águas Sujas - Corte</i>	109
<i>Ilustração 71. 7.7.3.2.10. Tanque de Equalização e Pré-Sedimentação de Águas Sujas e Salmoura - Planta</i>	110
<i>Ilustração 72. 7.7.3.2.10. Tanque de Equalização e Pré-Sedimentação de Águas Sujas e Salmoura - Corte</i>	110

Tabelas

<i>Tabela 1. Resumo dos critérios vinculativos no Caderno de Encargos e no Anexo VII</i>	11
<i>Tabela 2 Características principais das condutas de captação</i>	19
<i>Tabela 3. Características principais das condutas de hipoclorito de sódio</i>	22
<i>Tabela 4. Parâmetros de conceção das janelas das tomadas.</i>	23
<i>Tabela 5. Características principais das condutas de rejeição</i>	72
<i>Tabela 6. Equipamento de elevação</i>	80
<i>Tabela 7. Edifícios que compõem a EDAM</i>	93

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		05/05/2025	02.0	8 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Tabela 8. Áreas de implantação do edifício de exploração
95

Tabela 9. Áreas mínimas respeitadas por compartimento no edifício de exploração.
97

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	9 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

1. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO

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.

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 tem em conta que o caudal poderá variar entre o caudal nominal do Ano 0 e um caudal mínimo de 25% deste valor. Se tem em conta após ampliação, a variação de caudal de água tratada será entre 25% do caudal do Ano 0 e o caudal nominal do Ano HP.

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.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	10 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

2. CRITÉRIOS GERAIS DE CONCEÇÃO

Ao conceber e planear este projeto, foram considerados os seguintes objetivos básicos:

- Conceção segura, fiável, robusta e amiga do ambiente. Foi proposto um pré-tratamento robusto com coagulação + floculação + flotação, filtros de pressão e microfiltração para proteger as membranas de osmose inversa.
- Seleção de equipamentos e materiais de alta qualidade, escolhendo fornecedores de primeira classe e experientes.
- Minimização do consumo de energia elétrica, escolhendo uma solução de osmose inversa com o consumo específico mínimo que garanta a qualidade exigida da água do produto.
- A água de produto com a qualidade exigida é produzida com uma única etapa de osmose inversa e uma taxa de conversão de 45%.
- Minimização da implantação (área a ocupar): Distribuição correta dos vários componentes da instalação, tendo em conta a sequência lógica do processo e ajustando-se às áreas disponíveis na parcela, às características topográficas e obtendo uma operação fácil e eficiente.
- Disponibilização dos elementos de reserva necessários e homogeneidade entre as várias unidades, de forma a permitir a sua permutabilidade e facilitar as operações de manutenção e operação, garantindo a disponibilidade necessária.

Os critérios vinculativos definidos no Caderno de Encargos e no Anexo VII aplicáveis à solução proposta foram respeitados e encontram-se resumidos no quadro seguinte:

Sistema	Critério adotado
Caudais de dimensionamento	Fase 1 (Ano 0): 500 L/s (43.200 m3/d) Fase 2 (Ano HP): 750 L/s (64.800 m3/d)
Conversão de osmose inversa	45%
Número de racks de osmose inversa	4 racks Fase 1 (produção total 500 L/s) 6 racks Fase 2 (produção total 750 L/s)
Redundâncias:	
Grupos eletrobomba de EE1	Uma bomba de reserva foi considerada como instalada.
Grupo Eletrobomba da estação elevatória de água flotada (EE2)	Uma bomba de reserva foi considerada como instalada.
Grupo Eletrobomba de lavagem dos filtros multimédia (EE8)	Uma bomba de reserva foi considerada como instalada.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		05/05/2025	02.0	11 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Microfiltração	No caso de um filtro de cartucho não estar em funcionamento, os restantes filtros podem filtrar todo o caudal, garantindo um funcionamento ininterrupto durante a fase de mudança de cartucho.
Grupo Eletrobomba de lavagem química (EE9)	Uma bomba de reserva foi considerada como instalada.
Grupo Eletrobomba de lavagem dos filtros de calcite (EE7)	Uma bomba de reserva foi considerada como instalada.
Grupo Eletrobomba de elevação de água tratada (EE5)	Uma bomba de reserva foi considerada como instalada.
Bombas doseadoras para reagentes	É instalada uma bomba de reserva para cada grupo de bombas iguais.

Tabela 1. Resumo dos critérios vinculativos no Caderno de Encargos e no Anexo VII

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	12 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

3. DADOS DE BASE

3.1. Produção nominal de água tratada

Os caudais de dimensionamento da EDAM são os seguintes:

- Fase 1 (Ano 0)
 - Caudal nominal máximo de água tratada a produzir na EDAM – 500 L/s (43.200 m³/d)
 - Caudal mínimo de água tratada a produzir na EDAM – 125 L/s (10.800 m³/d)
- Fase 2 (Ano HP)
 - Caudal nominal máximo de água tratada a produzir na EDAM – 750 L/s (64.800 m³/d)
 - Caudal mínimo de água tratada a produzir na EDAM – 125 L/s (10.800 m³/d)

A capacidade de produção nominal da EDAM com exceção dos equipamentos metálicos e eletromecânicos de algumas etapas da EEI e EDAM, todas as infraestruturas serão construídas para a capacidade de produção nominal máxima da Fase 2 (750 L/s)

3.2. Qualidade da água bruta

Relativamente aos parâmetros Temperatura, Salinidade e SST serão adotados os valores seguintes:

Temperatura mínima:	13°C
Temperatura média:	19°C
Temperatura máxima:	23°C
Salinidade mínima:	35,0 g/L
Salinidade média:	37,0 g/L
Salinidade máxima:	38,0 g/L
SST para efeitos de consumo específico de reagentes:	15 mg/L
SST para efeitos de dimensionamento da linha de lamas:	25 mg/L
SST para efeitos de determinação do caudal de água bruta:	70 mg/L

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	13 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

3.3. Qualidade da água tratada a produzir

A qualidade da água a produzir na futura EDAM deverá cumprir os valores paramétricos estabelecidos no Anexo I do Decreto-Lei nº 69/2023, de 21 de agosto, nomeadamente no que se refere aos parâmetros microbiológicos, químicos e indicadores. Adicionalmente, a água tratada cumprirá os seguintes valores-limite para membranas com uma idade igual ou inferior a 5 anos e admitindo uma salinidade média da água do mar de 38,0 g/L e uma temperatura de 23°C:

Índice de Langelier	$\geq -0,5$ e $\leq +0,5$
pH	$\geq 7,0$ e $\leq 8,5$
Alcalinidade	≥ 60 mg/L CaCO_3
Dureza cálcica	≥ 60 mg/L CaCO_3
Turvação	$\leq 1,0$ NTU
Cloro residual livre	$\geq 0,5$ e $\leq 1,5$ mg/L
Sólidos dissolvidos totais (SDT)	≤ 500 mg/l
Cloretos	≤ 150 mg Cl/L
Sódio	≤ 95 mg Na/L
Boro	$\leq 2,4$ mg B/L

3.4. Qualidade da água à saída da Osmose Inversa

A água à saída da Osmose inversa respeitará os seguintes valores-limite, para membranas com uma idade igual ou inferior a 5 anos e admitindo uma salinidade média da água do mar não superior a 38 g/L:

Sólidos dissolvidos totais (SDT)	≤ 400 mg/l
Boro	$\leq 2,4$ mg B/L

3.5. Qualidade da água pré-tratada

A água à saída do pré-tratamento cumprirá os seguintes requisitos:

Turvação	$\leq 0,5$ NTU (em 100% do tempo)
	$\leq 0,3$ NTU (em 95% do tempo)

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	14 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

SDI15 $\leq 4,5\%/min$ (em 100% do tempo)

$\leq 4,0 \%/min$ (em 95% do tempo)

Cloro residual 0,0 mg/l de Cl₂

3.6. Qualidade da salmoura a rejeitar no mar

No que se refere à qualidade da salmoura a descarregar no mar, deverão ser respeitados os Valores limite de emissão (VLE) estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, referentes à descarga de águas residuais e, cumulativamente, o seguinte:

Sólidos Suspensos Totais (SST)	$\leq 5 \text{ mg/l};$
Cloro residual	$\leq 0,1 \text{ mg/l Cl}_2$
Ferro total	$\leq 0,5 \text{ mg/l Fe}$
Oxigénio dissolvido	$\geq 90 \%$ do valor de saturação à temperatura medida;

Complementarmente, no que se refere à salinidade do meio recetor (medida a partir da condutividade e da temperatura), deverá ser atendido o seguinte:

- Variação máxima de salinidade entre um ponto afastado 500 m do difusor e um ponto a 5 km da costa: 0,7 g/l
- Variação máxima de salinidade entre a zona da captação e a zona de impacto da salmoura com o fundo do mar: 5 g/L
- Variação máxima de salinidade entre a zona da captação e a zona da praia da Falésia: 0,1 g/L
- Variação máxima de salinidade entre a zona da captação e a zona dos recifes artificiais: 0,7 g/L
- Variação máxima de salinidade na zona da captação resultante da descarga de salmoura no mar: 0,2 g/L

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	15 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

4. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO

Com base no Caderno de Encargo o Projeto da estação de dessalinização – EDAM (para o ano 0) é constituída por:

- **Captação de água bruta no mar**
 - Dois tubos PEAD de DN 1200 mm e DN 1000 mm com uma capacidade de 1,126 m³/s cada um,
 - Dois torres de admissão de betão armado no final das linhas
- **Elevação e transporte de água bruta à EDAM**
 - Gradagem água do mar: 3 (2 + 1) Grades
 - Estação elevatória inicial (EE1): 4 (3 + 1R) bombas centrífugas verticais
- **Pré-Tratamento**
 - Coagulação + Floculação + Flotação
 - Grupo eletrobomba de Estação Elevatória (EE2): 3 (2+1R) eletrobombas de eixo horizontal
 - Filtração multimédia em pressão: 10 filtros multimédia
 - 4 Microfiltros de cartuchos
- **Osmose inversa**
 - 4 racks de osmose inversa, com 134 tubos de pressão por rack
 - 4 Eletrobombas de alta pressão
 - 4 eletrobombas booster
 - 28 Dispositivos de recuperação de energia
 - Sistema de limpeza das membranas de OI (CIP): Reservatório CIP +3 eletrobombas de eixo horizontal + 2 resistências elétricas + 1 microfiltro de cartucho
 - Reservatório de flushing
- **Pós- Tratamento – Remineralização**
 - Adição de CO₂ em linha, na tubagem que liga os reservatórios de flushing aos filtros de calcite
 - 6 Filtros de calcite de fluxo ascendente em betão armado, 4 filtros equipados com fundo falso PEAD y calcite.
- **Reservatório de água tratada**
- **Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA**
- **Reservatório de neutralização de efluentes**
- **Linha de lamas**

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	16 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

- Tanque de equalização e pré-sedimentação de águas e salmoura sujas
- Tanque de equalização de lamas e estação elevatória de lamas
- Espessamento de lamas: 1 espessador por gravidade
- Condicionamento químico das lamas a espessar
- Deshidratação de lamas
- Condicionamento químico das lamas a desidratar
- Higienização e armazenamento das lamas desidratadas
- **Aprovisionamento, armazenamento, preparação e doseamento de reagentes**
 - Hipoclorito de sódio- Floragem de choque nas torres de captação
 - Cloreto férrico como coagulante na EDAM
 - Ácido sulfúrico para ajustar pH da água bruta (no tanque de coagulação)
 - Polielectrólito para floculação
 - Cloreto férrico à entrada dos filtros
 - Bissulfito de sódio para osmose inversa
 - Desincrustante (anti-scaling) para osmose inversa
 - Hidróxido de sódio para osmose inversa
 - Dióxido de carbono - Pós-tratamento
 - Calcite - Pós-tratamento
 - Hidróxido de sódio para ajuste do pH da água do permeado
 - Cloro gás – Desinfecção final
 - Ácido sulfúrico para neutralização
 - Hidróxido de sódio para neutralização
 - Polielectrólito para espessamento
 - Polielectrólito para desidratação
 - Cal viva para linha de lamas
- **Reservatório de salmoura**
- **Descarga de salmoura no mar**
 - Tubo PEAD de DN 1000 mm com uma secção difusora formada por 8 bocais com DN 300 mm
- **Descarga de emergência da EDAM na ribeira de Quarteira**

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	17 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		



Ilustração 1. Planta Geral da Solução de Projeto

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	18 de 222
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	19 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.1. Captação de água bruta no mar

No início das condutas (câmara de admissão para a captação) passarão por dois microtúneis de betão armado de 2200 mm de diâmetro exterior com 200 mm de espessura que albergarão no seu interior as condutas de PEAD de DN 1000 mm para a captação 1 e DN 1200 para a captação 2. A partir da profundidade de 4,6 mZH, as condutas serão colocadas numa vala que será preenchida após a instalação dos tubos. Assim, os tubos serão protegidos contra as ações hidrodinâmicas (ondas e correntes).

A configuração da tomada de água será constituída por condutas submarinas em PEAD que poderão operar isoladamente (uma de cada vez) ou em paralelo conforme os requisitos de caudal da EDAM. A captação é efetuada por duas estruturas de tomada de água, de fluxo horizontal, situadas no mar, a cerca de 2 km da costa a uma profundidade de -11,8m NMM (9,8m Zero Hidrográfico, ZH).

No trecho inicial da captação, com um comprimento de 564 m até atingir a cota de -6,6m NMM (4,6mZH), a conduta será executada por uma técnica de microtunelação, a partir da qual será colocada em vala no fundo marinho.

As condutas serão realizadas em PEAD maciço e SDR 26 ao longo de todo o seu comprimento. Na secção do túnel é o tubo de betão que suporta todas as cargas do terreno, portanto, mantém-se o mesmo SDR 26 para a conduta PEAD tanto na secção do túnel quanto na vala.

Na secção do microtúnel, a conduta PEAD é instalada num túnel de betão armado DN1800 mm.

Foram consideradas as seguintes características do tubo:

Conduta	DN (mm)	OD (mm)	ID (mm)	Espessura (mm)	Material
Captação 1	1000	1000	924,6	38,2	PEAD SDR26
Captação 2	1200	1200	1108,2	45,9	PEAD SDR26

Tabela 2 Características principais das condutas de captação

O perfil longitudinal das condutas é apresentado a seguir.

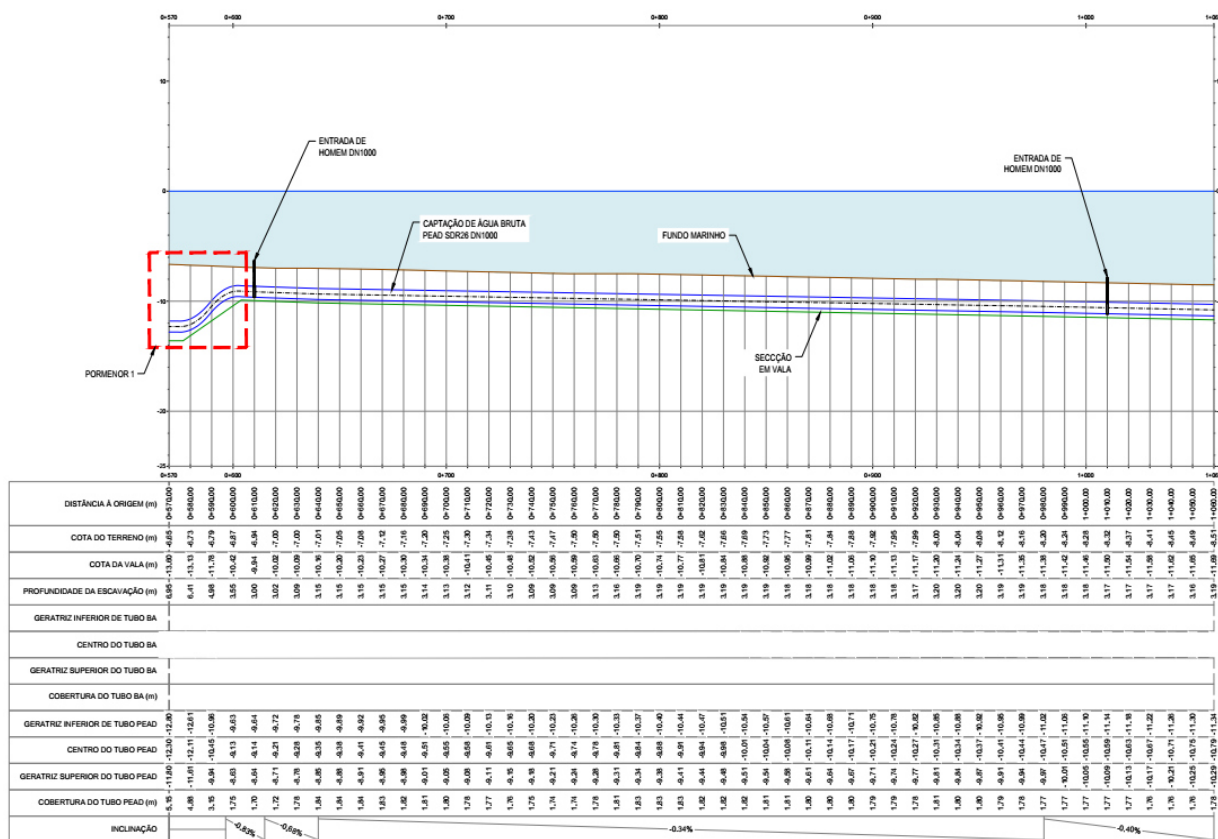


Ilustração 2. Perfil longitudinal da conduta de captação.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	22 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Para os serviços de inspeção e manutenção, devem ser previstas entradas de homem nos tubos de captação a cada 400 m.

O sistema de hipoclorito, desde a câmara da bomba até ao fundo do mar, é constituído por dois tubos de polietileno de alta densidade (PEAD DN 50) dentro de um tubo de diâmetro nominal de 180 mm.

Conduta	DN (mm)	OD (mm)	ID (mm)	Espessura (mm)	Material
Hipoclorito	50	50	40,8	4,60	PEAD SDR 11

Tabela 3. Características principais das condutas de hipoclorito de sódio

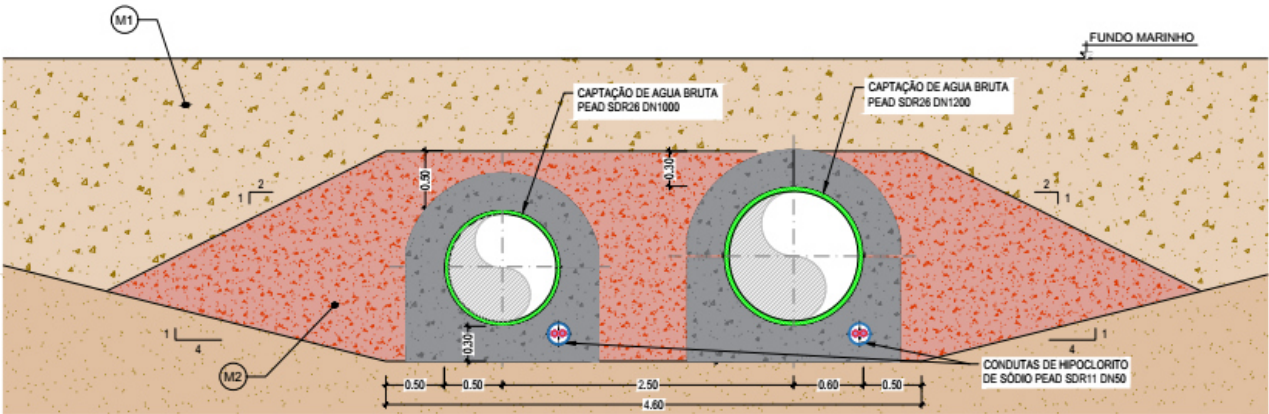


Ilustração 3. Secção em vala com as condutas de hipoclorito.

No troço submarino das condutas, estas estarão expostas às ações hidrodinâmicas da ondulação e da corrente entre a ancoragem e o enchimento da vala. Para garantir a sua estabilidade sobre o fundo durante esta fase, é necessário dotá-las de um peso adicional. Este peso adicional será fornecido através da instalação de blocos de lastro em betão armado.

Os lastros serão compostos por duas peças, unidas por pernos de aço, que envolverão completamente a conduta. A peça superior terá uma forma aproximadamente semicircular, enquanto a peça inferior terá uma forma retangular. Desta forma, a secção completa do lastro terá um formato do tipo D na horizontal.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	23 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

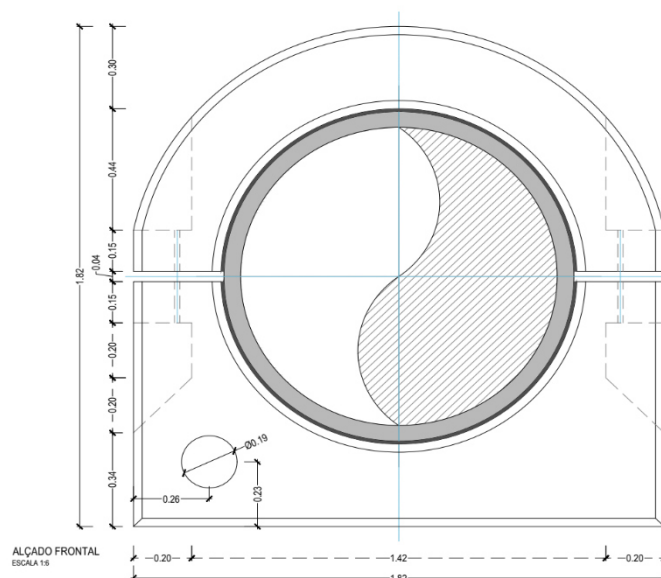


Ilustração 4. Vista de elevação dos blocos de lastro.

Para a limpeza das condutas de captação, foi previsto um sistema PIG, constituído por um dispositivo que é introduzido na conduta de captação e que se desloca, impulsionado pela água, arrastando a sujidade, o crescimento marinho, a areia, etc., que possam estar no interior da conduta e impedir o correto funcionamento hidráulico do sistema.

O sistema de entrada de água do mar será constituído por duas torres de entrada, a uma profundidade de água de -11,8m NMM (9,8m ZH). A definição geométrica da torre é condicionada pela dimensão das janelas de entrada. A sua dimensão deve garantir o caudal de entrada necessário na instalação de dessalinização, tendo em conta os requisitos de conceção definidos no relatório de base do projeto.

A Tabela seguinte apresenta os parâmetros considerados para o projeto.

Parâmetro	Valor
Caudal de dimensionamento para cada uma das tomadas (l/s)	1126
Velocidade máxima de entrada (m/s)	0,15
Dimensão máxima das grelhas (m)	0,3x0,3
Perda de carga total máxima (m)	0,06
Grau de obstrução em redor de qualquer superfície (m)	0,03

Tabela 4. Parâmetros de conceção das janelas das tomadas.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	24 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

A entrada da água ocorre através de 4 janelas (uma de cada lado) com 2,50 m de largura e 1,40 m de altura. Para evitar a entrada de organismos de grande porte, será utilizada uma grelha com cerca de 300 mm de separação entre barras. Simultaneamente, este tamanho tem como objetivo facilitar a saída de animais selvagens que possam entrar acidentalmente na estrutura de entrada de água do mar. A parte inferior das janelas está localizada a uma distância de 3 m do fundo do mar. As janelas em PRFV serão amovíveis a partir do topo da torre.

Cada torre será constituída por uma estrutura de betão armado com um lado exterior de 3,90 m e uma altura total de 8,70 m, colocadas a uma distância de 5 m entre os seus lados mais próximos.

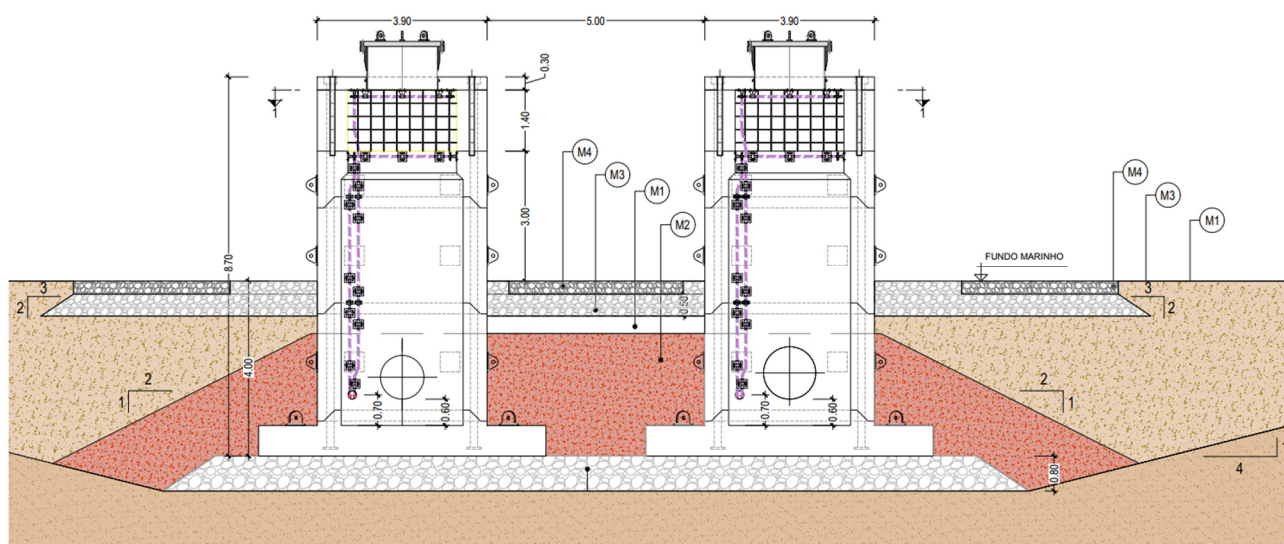


Ilustração 5. Alçado das duas torres enterradas

Para facilitar o fabrico, o transporte e a ancoragem da estrutura, a torre será construída de forma modular em quatro partes, a primeira é a base da torre, seguida por 3 módulos mais que compõem a torre completa. Isto é feito ancorando os módulos separadamente e ligando-os, uma vez colocados, para assegurar o seu comportamento conjunto através de varões roscados.

Para evitar a erosão em torno da estrutura, deve ser instalada uma proteção contra a erosão com colchões reno, com uma camada filtrante. O apêndice de cálculo do documento AL-ACE-0000-MW-PRC-0001. Procedimento de construção descreve a formulação e os parâmetros de projeto utilizados para definir esta proteção.

Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		05/05/2025	02.0	25 de 222
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002			

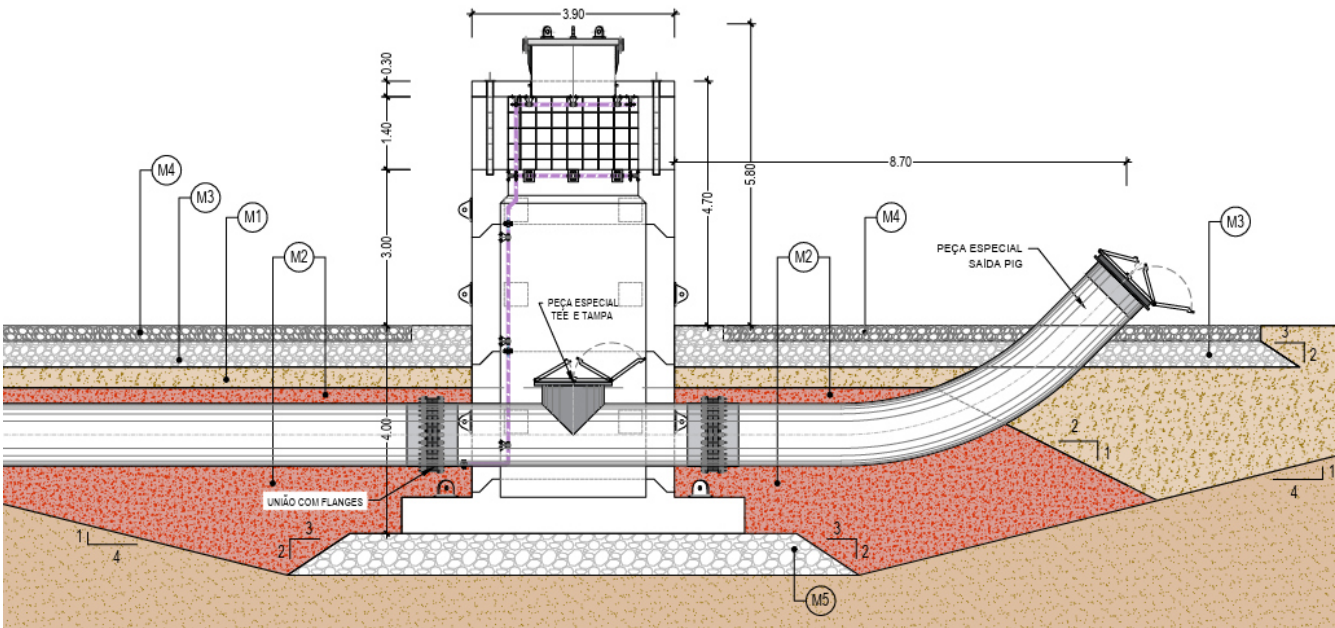


Ilustração 6. Detalhe da torre enterradas

Os cálculos das tomadas são apresentados no documento *AL-ACE-0000-MW-CAC-00002 - Cálculo de torres de captação*.

Na conceção das torres de captação, foram tidos em conta elementos especiais para o sistema de pigging da conduta de entrada para permitir a saída do dispositivo e desalojar os detritos resultantes da limpeza.

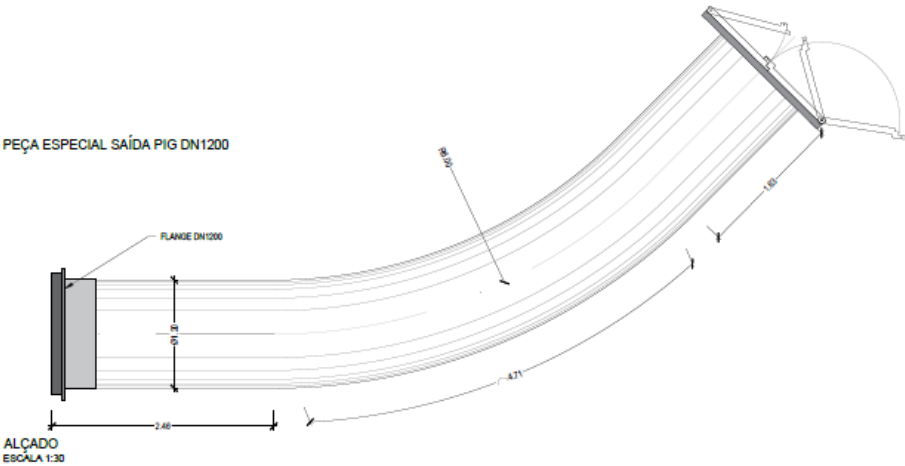


Ilustração 7. Detalhe Peça Especial Saída PIG (Alçado)

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	26 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

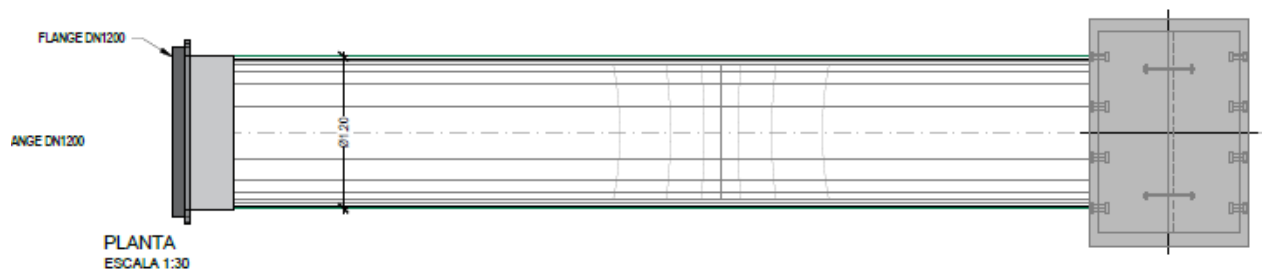


Ilustração 8. Detalhe Peça Especial Saída PIG (Planta)

5.2. Elevação e transporte de água bruta à EDAM

No sentido de elevar a água bruta até ao recinto da EDAM é necessário prever uma estação elevatória inicial (EE1). Nesta instalação, a água bruta do mar passa por uma primeira zona de tranquilização e repartição. Após a zona de tranquilização, a água do mar será repartida antes da entrada na etapa de gradagem, onde serão removidos os sólidos mais grosseiros. Após a gradagem, a água será encaminhada para o poço de aspiração dos grupos eletrobomba que constituem a EE1 propriamente dita.

5.2.1. Poço de bombagem

No poço de bombagem, serão instalados 3 canais (2 para a situação de 500 l/s e um adicional a ser equipado no futuro para a situação de 750 l/s), cada um com uma grade que filtrará os resíduos que chegaram com a água do mar.

É proposta a instalação de duas grades mecânicas com espaçamento entre barras de 20 mm. É instalado um tapete transportador para recolher os resíduos retidos nas grades.

As principais características destas grades são as seguintes:

Número de unidades:	2
Espaçamento entre barras:	20 mm
Dimensões do canal:	
Largura total do canal:	1.200 mm
Largura da grade:	975 mm
Altura da grade:	4.950 mm
Ângulo de instalação:	80°
Número de barras:	11
Tipo de limpeza (descrição):	Automática
Materiais:	Aço inoxidável AISI-316L com ânodos de sacrifício

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	27 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

As principais características do tapete transportador são as seguintes:

Número de unidades:	1
Tipo:	Tapete transportador
Caudal:	1,0 m ³ /h
Comprimento sem moto-redutor:	8,5 m
Inclinação:	10º
Largura da banda:	500 mm
Potência do motor:	1,5 kW

Os resíduos são armazenados num contentor de 5 m³.

5.2.2. Estação Elevatória Inicial (EE1)

Depois da grade de sólidos, a água entrará numa câmara de bombagem que albergará quatro (3 + 1) bombas centrífugas verticais de caudal unitário 1675 m³/h a 40 mca. As bombas são controladas por variador de frequência.

As principais características destas bombas são as seguintes:

Número total de unidades instaladas:	4
Número total de unidades em funcionamento:	3
Número de unidades de reserva instaladas:	1
Tipo:	Eletrobomba vertical
Caudal nominal:	1.675 m ³ /h
Altura manométrica:	40 mca
Potência do motor:	250 kW

A fim de respeitar o nível de ruído exigido no “Estudo de Impacte Ambiental”, a estação elevatória inicial (EE1) foi alvo de um estudo acústico demonstrado no documento AL-INN-0000-AR-CAC-00001 - Relatório de cálculo. Acústica pelo que foram preconizadas medidas de atenuação acústica em conformidade com a DIA e instrução do RECAPE.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	28 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.2.3. Conduta elevatória

Os desníveis geométricos entre a EE1 e a EDAM, assim como as perdas de carga totais no circuito EE1-EDAM para diferentes cenários, encontram-se documentados no relatório *AL-INN-2100-HI-CAC-00002 - Relatório de Cálculo Hidráulico - Impulsão de Água Bruta*.

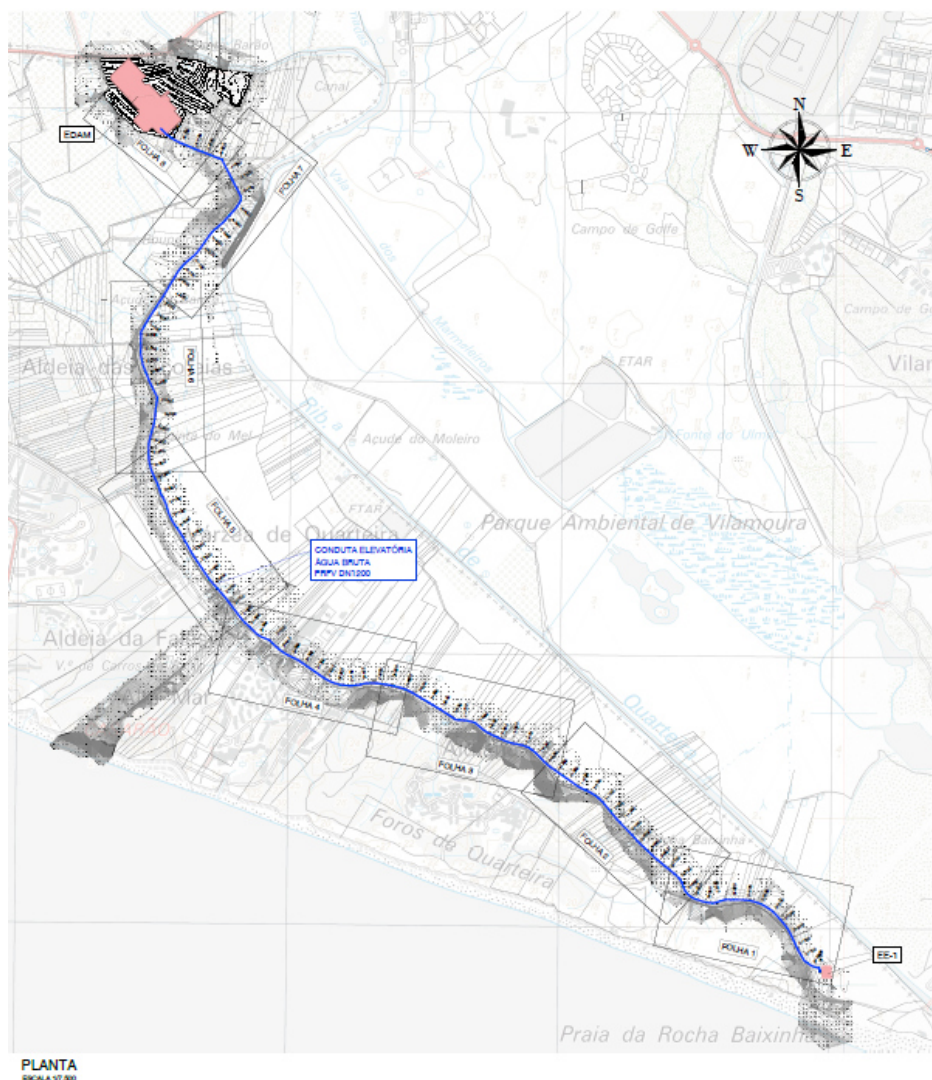


Ilustração 9. Planta Geral da Conduta Elevatória

Tendo em consideração o perfil do terreno, serão previstos diversos dispositivos e camaras acessórias na conduta, designadamente

- Descarga de fundo da conduta elevatória;
- Ventosas da conduta elevatória;

Estes órgãos acessórios estarão de acordo com os desenhos de pormenor apresentados nas peças desenhadas. A sua localização é apresentada nas plantas e perfis, conforme imagens seguintes.

Cliente		Empreiteiro EPC		
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		  		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	29 de 222
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002		



Ilustração 10. Conduta elevatória – Captação 1/8

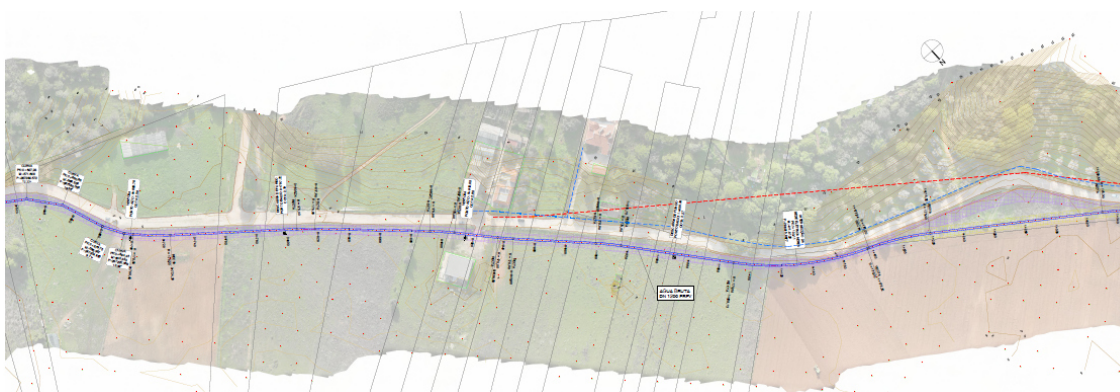


Ilustração 11. Conduta elevatória – Captação 2/8

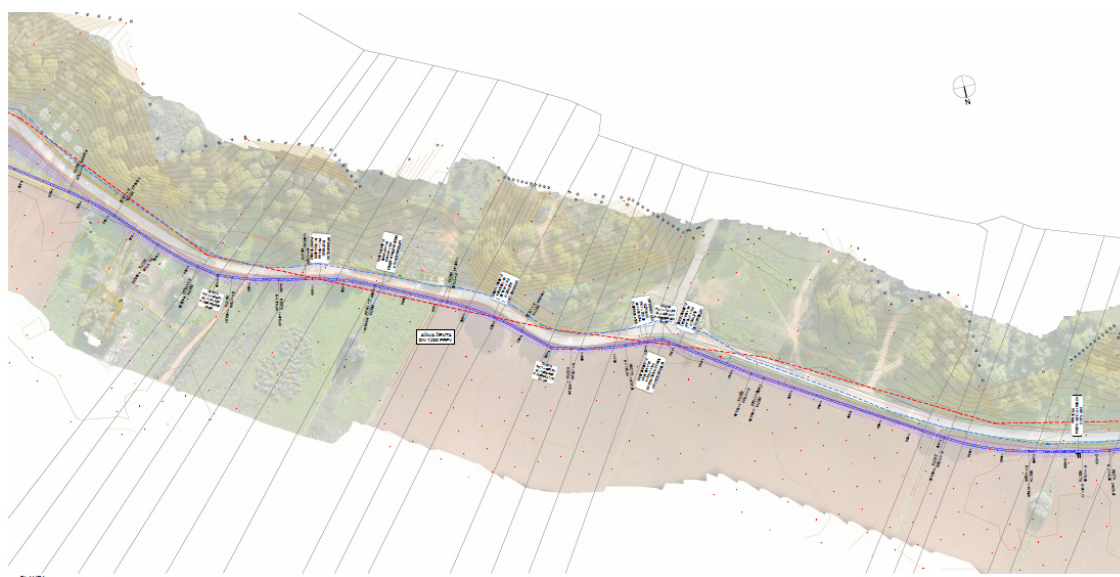


Ilustração 12. Conduta elevatória – Captação 3/8

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	31 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		



Ilustração 16. Conduta elevatória – Captação 7/8



Ilustração 17. Conduta elevatória – Captação 8/8

O nível adotado de chegada à EDAM está na cota 20. Dado o sistema de distribuição de descarregadores com que conta o pré-tratamento, os níveis máximo e mínimo serão sensivelmente iguais.

Na conduta elevatória, desde a estação elevatória EE1 até à EDAM, serão feitos seccionamentos parciais dos coletores de descarga e captação através de válvulas, com interligação entre eles, de modo a poder esvaziar estas condutas em caso de manutenção ou avaria em qualquer um dos troços indicados. Desta forma, os emissários podem ser descarregados para o mar.

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	32 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

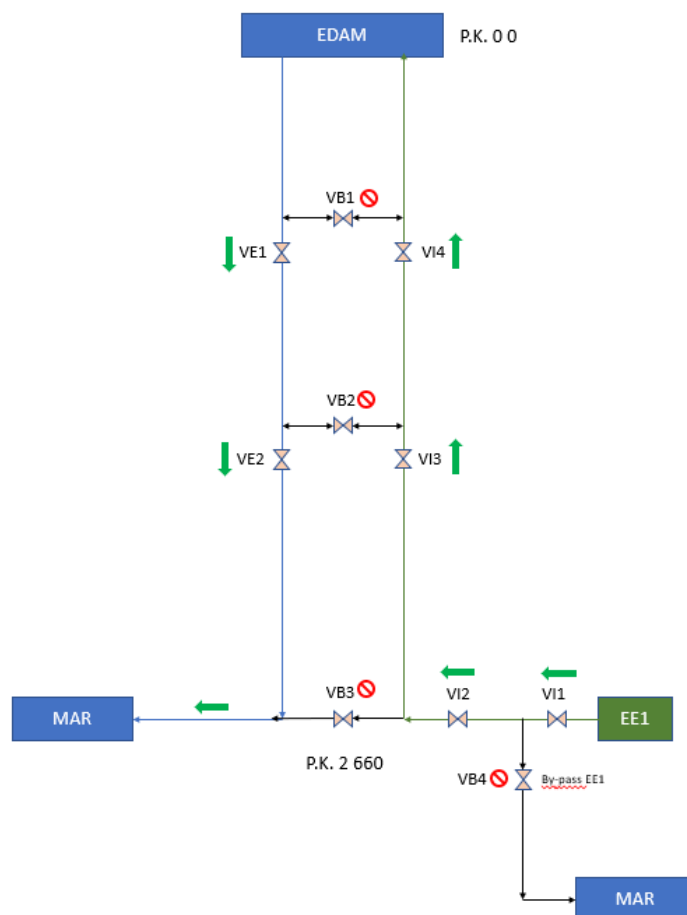


Ilustração 18. Esquema das interligações entre a Conduta de Captação e Rejeição para esvaziamento das tubagens

5.2.4. Características das obras de proteção contra o golpe de aríete

Serão instaladas quatro unidades (uma em reserva) de reservatórios hidropneumáticos de membrana, com volume útil de 45 m³, para a proteção contra golpe de aríete. Estes reservatórios estarão equipados com manômetro e indicadores de nível.

5.3. Pré-Tratamento

5.3.1. Coagulação + Floculação + flotação

Como pré-tratamento, foi concebido um sistema de coagulação + floculação + flotação.

A água bruta proveniente da EE1 chegará à EDAM e fluirá para uma primeira câmara de distribuição que, por sua vez, alimentará as câmaras de coagulação.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	33 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

As principais características das câmaras coagulação são as seguintes:

Número de câmaras em funcionamento:	2
Volume unitário da câmara:	95,2 m ³
Volume útil total:	190,4 m ³
Tempo de retenção nas câmaras:	2,7 min
Dimensões da unidade câmara de coagulação:	
Altura útil:	4,70 m
Largura e comprimento de cada câmara:	4,5 x 4,5 m

As câmaras serão equipadas, cada uma, com um electroagitador de eixo vertical, 2 electroagitadores no total.

As principais características são as seguintes:

Velocidade de agitação:	0,15 m/s
Velocidade de rotação do agitador:	62 rpm
Diâmetro:	1.400 mm
Potência nominal do motor:	7,5 kW
Materiais electroagitadores:	Super Duplex

Após a fase de coagulação, a água passa para um canal central para alimentar as 4 linhas de floculação / flotação (um total de 6, das quais apenas 4 estarão operacionais no ano 0).

As principais características das câmaras floculação são as seguintes:

Número de câmaras em funcionamento:	4
Volume unitário da câmara:	221,5 m ³
Volume útil total:	886,1 m ³
Tempo de retenção nas câmaras:	12,6 min
Dimensões da unidade câmara de floculação:	
Altura útil:	3,90 m
Largura e comprimento de cada câmara:	7,1 x 8,0 m

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	34 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

As câmaras serão equipadas com electroagitadores de eixo vertical, 1 electroagitador em cada câmara de floculação, 4 electroagitadores no total. A agitação lenta promoverá a formação de flocos maiores que podem ser removidos na operação de flotação seguinte.

As principais características são as seguintes:

Velocidade de agitação:	0,12 m/s
Velocidade de rotação do agitado:	12 rpm
Diâmetro:	3.000 mm
Potência nominal do motor:	3,0 kW
Materiais electroagitadores:	Super Duplex

Após a operação de floculação, a água entrará nos flotadores (um total de 6, das quais apenas 4 estarão operacionais no ano 0), numa primeira zona de reação, onde será feita a mistura entre a água afluenta e a água recirculada e pressurizada.

As principais características do flotação são as seguintes:

Número de flotadores em funcionamento:	4
Caudal de água flotada:	1.150 l/s
Área útil da flotador:	63,2 m ²
Volume unitário da flotador:	246,5 m ³
Tempo de retenção nos flotadores:	13,9 min
Dimensões da unidade câmara de floculação:	
Altura útil:	3,90 m
Largura e comprimento de cada flotador:	8,0 x 7,9 m
Condições de funcionamento:	
Carga hidráulica com n flotadores em funcionamento:	16,75 m/h
Carga hidráulica com (n-1) flotadores em funcionamento:	22,34 m/h

De acordo com o Caderno de Encargos, a zona do flotação deve ser coberta, pelo que tal foi previsto no Projeto.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	35 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Os flotadores serão equipados com ponte raspadora mecânica para remoção em contínuo das lamas flotadas que se acumulam na superfície.

A água que sai dos flotadores será encaminhada para um reservatório de água flotada, com um volume de 301 m³, do qual aspirarão as bombas de pressurização.

Sistema de pressurização:

Taxa de recirculação: 13,2%

Caudal de recirculação a cada flotador: 140 m³/h

As bombas de recirculação têm as seguintes características:

Número total de unidades instaladas:	5
Número de unidades de reserva instaladas:	1
Caudal:	140 m ³ /h
Altura manométrica:	8 bar
Tipo de bomba:	Eletrobomba Eixo horizontal
Potência do motor:	55 kW
Materiais:	Super Duplex

Estão instalados dois compressores de ar comprimido das seguintes características:

Número total de unidades instaladas:	2
Número de unidades de reserva instaladas:	1
Tipo:	Parafuso
Caudal de ar livre correspondente:	70 Nm ³ /h
Pressão de serviço:	8 bar
Potência do motor:	7,5 kW

Balão de pressurização:

Número de unidades por linha de flotação:	2
Número total de unidades instaladas:	8
Volume unitário:	0,562 m ³
Volume total por câmara:	1,124 m ³

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	36 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.3.2. Estação Elevatória de Água Flotada (EE2)

A água flotada será encaminhada para um reservatório, do qual aspirarão as bombas de pressurização, assim como as bombas de elevação de água flotada para a filtração multimédia.

As bombas de elevação de água flotada têm as seguintes características:

Número total de unidades instaladas:	3
Número total de unidades em funcionamento:	2
Número de unidades de reserva instaladas:	1
Tipo:	Eletrobomba de eixo horizontal
Caudal mínimo:	2.275 m ³ /h
Altura manométrica:	45 mca
Potência do motor:	355 kW
Sistema de regulação:	mediante variador de frequência
Materiais:	Super Duplex

Foram instalados três (3) ventiladores murais axiais de 2.911 m³/h para ventilar o Edifício.

5.3.3. Filtração multimédia

A água flotada afluirá a uma bateria de filtros multimédia em pressão.

Este sistema de filtração em pressão é constituído por uma bateria de dez (10) filtros para a situação Ano 0 e catorze (14) para a situação Ano HP, sendo o seu leito composto por uma camada de antracite, uma camada de areia siliciosa e uma camada soporte de cascalho.

Caudal de água flotada:	4.138 m ³ /h
Número de filtros em funcionamento:	10
Caudal por filtro:	414 m ³ /h
Caudal por filtro (n-1):	460 m ³ /h
Características dimensionais:	
Diâmetro interior:	3,4 m
Largura cilíndrica:	11,6 m
Largura total:	15,0 m
Área útil de cada filtro	44,45 m ²

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	37 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Materiais dos filtros:

PRFV

Características do meio filtrante de areia e antracite:

Camada superior: Antracite

Granulometria:	0,8 - 1,6 mm
Tamanho efetivo:	0,90 ± 5% mm
Coeficiente de uniformidade:	< 1,6
Densidade específica:	1,4 - 1,6 T/m ³
Densidade a granel:	0,70 - 0,85 T/m ³ .
Espessura da camada de antracite:	0,70 m
Quantidade de antracite por filtro:	31,81 m ³
Quantidade total de antracite:	318,12 m ³

Camada inferior: Areia

Granulometria:	0,4 - 0,8 mm.
Tamanho efetivo:	0,50 ±5% mm.
Coeficiente de uniformidade:	< 1,5
Densidade:	2,5 - 2,8 T/m ³ .
Densidade a granel:	1,5 - 1,7 T/m ³ .
Espessura da camada de areia:	0,50 m
Quantidade de areia por filtro:	22,65 m ³
Quantidade total de areia:	226,51 m ³

Camada suporte: Cascalho

Granulometria:	2,0 - 3,15 mm
Tamanho efetivo:	2,1 ±5% mm
Densidade:	2,65 T/m ³

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	38 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Densidade a granel:	1,5 - 1,7 T/m ³
Espessura da camada de cascalho:	0,10 m
Quantidade de cascalho por filtro:	4,55 m ³
Quantidade total de cascalho:	45,46 m ³

Taxa de filtração com n filtros em funcionamento: 9,3 m/h

Taxa de filtração com (n-1) filtros em funcionamento: 10,3 m/h

A galeria central de tubos foi coberta para proteger os tubos e as válvulas das intempéries e evitar a sua deterioração.

5.3.4. Lavagem dos filtros

A lavagem dos filtros será efetuada em contracorrente através de salmoura e ar comprimido.

Para este efeito, será construído um tanque de betão armado, a partir do qual as bombas de retrolavagem retirarão a salmoura. O tanque de armazenamento da salmoura terá um volume de 350 m³.

Taxa de lavagem dos filtros em contra corrente com ar:	55 m/h
Taxa de lavagem dos filtros com ar / salmoura:	55 m/h / 20 m/h
Taxa de lavagem dos filtros em contra corrente com salmoura:	35 m/h
Tempo de lavagem com ar:	3 min
Tempo de lavagem com ar e salmoura:	5 min
Tempo de lavagem com salmoura:	8 min
Tempo de maturação:	35 min

As bombas de lavagem dos filtros estarão localizadas perto do tanque de armazenamento da salmoura. Serão bombas centrífugas horizontais de aspiração axial, feitas de Super Duplex. As bombas serão equipadas com VFD, para regular o caudal de água durante as diferentes fases de retro lavagem.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	39 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Número total de unidades instaladas:	2
Número total de unidades em funcionamento:	1
Número de unidades de reserva instaladas:	1
Tipo:	Eletrobomba de eixo horizontal
Caudal:	1.560 m ³ /h
Altura manométrica:	15 mca
Potência do motor:	90 kW

Para a lavagem dos filtros com ar, dois (1+1) sopradores serão instalados.

Terão um caudal unitário de 2.500 Nm³/h e uma altura manométrica diferencial de 5 mca.

Foram instalados três (3) ventiladores murais axiais de 2.911 m³/h para ventilar el Edifício de salmoura.

5.3.5. Microfiltros

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 coloides e partículas de menor dimensão, que os filtros multimédia não conseguem reter.

Os microfiltros são verticais, com estrutura exterior em PRFV e interior constituído por filtros de cartuchos em polipropileno, bobinados com uma porosidade de 5 µm nominais.

As principais características dos filtros de cartucho são as seguintes:

Caudal de água microfiltrada:	4.040 m ³ /h
	1.122 l/s
Número de microfiltros em funcionamento:	4
Número de microfiltros em reserva:	0
Características dos cartuchos:	
Comprimento dos cartuchos:	1.778 mm
Número de cartuchos por microfiltro:	280 Uds
Número total de cartuchos em funcionamento:	1.120 Uds
Materiais:	
Corpo e cobertura:	PRFV
Cartuchos:	PP

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	40 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Na saída da água dos microfiltros, serão instalados os instrumentos de controlo correspondentes, de modo que as características da água que entra no sistema de osmose inversa sejam conhecidas automaticamente em qualquer momento, através dos seguintes parâmetros:

- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, da Turvação
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, da Condutividade
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, da Temperatura
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, do Cloro Residual Livre
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, do pH
- Medição do MFI-SDI
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, do Potencial Redox
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, do COD / UV
- Medição, indicação e transmissão, em contínuo, do NTC (Número Total de Células)

5.4. Osmose inversa (OI)

O sistema de osmose inversa é o principal processo da planta, pois é responsável por eliminar os sólidos dissolvidos totais (TDS) da água do mar. Este se divide em linhas independentes, cada uma composta pelos seguintes subsistemas:

- Estruturas de OI tubos de pressão e membranas
- Bombeamento de alta pressão
- Dispositivo de intercâmbio de energia e bombeamento de recirculação

A presente instalação inclui quatro (4) racks de OI para o ano 0 (produção total 500 L/s) e 6 racks de OI para o ano HP (produção total 750 L/s).

Portanto, a instalação dessalinizadora pode trabalhar em escalões de produção equivalentes para a produção global requerida de 500 l/s.

Cada rack de osmose inversa levará associado uma bomba de alta pressão com variador de frequência. Essas bombas regularão o volume variando a velocidade e darão a pressão requerida pelo sistema de membranas.

A osmose inversa é um processo conduzido por pressão. A pressão necessária depende de parâmetros como a salinidade da água de entrada, sua temperatura, o tipo e configuração de membranas de OI selecionadas etc.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	41 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Será instalado um sistema de intercâmbio de pressão que permitirá transferir pressão da salmoura para parte da vazão de alimentação às membranas, resultando em uma economia de energia significativa. Este sistema é composto por um intercambiador de pressão isobárico e uma bomba de eixo horizontal.

Foi selecionada uma configuração de OI em um único estágio, pois é suficiente para conseguir a qualidade requerida dentro da faixa de condições de operação.

5.4.1. Bombas de alta pressão e bombas booster

A Osmose Inversa é alimentada por um conjunto de bombas centrífugas de eixo horizontal.

As bombas de alta pressão serão equipadas com variadores de frequência. Isto permitirá adaptar o ponto de funcionamento da bomba a diferentes condições de funcionamento, principalmente através da alteração da pressão de alimentação, que varia em função da salinidade da água do mar, da incrustação da membrana e da temperatura.

As principais características das bombas de alta pressão são as seguintes:

Número total de unidades instaladas:	4
Número de unidades de reserva instaladas:	0
Tipo:	centrífugas de eixo horizontal
Caudal unitário adotado:	460 m ³ /h
Altura manométrica das bombas:	
Pressão máxima	62,57 bar
Condições médias	58,81 bar
Pressão mínima	52,2 bar
Potência motor:	1.050 kW

O equivalente da parte rejeitada de cada rack será bombeado a alta pressão por meio de uma bomba centrífuga de aspiração axial. O objetivo desta bomba é aumentar a pressão da água do mar conduzida pelos recuperadores de pressão até atingir a pressão de alimentação necessária.

As principais características das bombas booster a instalar são as seguintes:

Número total de unidades instaladas:	4
Número de unidades de reserva instaladas:	0

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	42 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Tipo:	centrífugas de eixo horizontal
Caudal unitário adotado:	550 m ³ /h
Pressão diferencial:	20 – 38 mca
Potência do motor:	75 kW
Sistema de regulação:	mediante variador de frequência

5.4.2. Racks de osmose inversa

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

É proposto um projeto de osmose inversa de um passo com uma taxa de conversão de 45%.

As membranas são projectadas com 400 ft² de área unitária de 8“ x 40”.

As membranas devem ser dispostas em conjuntos de sete (7) unidades em série num único tubo de pressão.

As principais características dos racks são as seguintes:

Número de racks de osmose inversa instalados:	4
Número de racks de osmose inversa em funcionamento:	4
Números de tubos de pressão por rack:	134
Número de bobinas de membrana por tubo de pressão:	7
Número de membranas por rack:	938
Número total de membranas em funcionamento:	3.752
Diâmetro nominal dos tubos de pressão:	8”
Área da membrana ativa:	37 m ² (400 ft ²)
Taxa de conversão:	45%
Fluxo membranar (LMH)	12,9

As projeções das membranas calculadas pelo fabricante podem ser consultadas no Anexo 03 AL-ACE-0000-PR-CAC-00001_02.0 Cálculos do processo.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	43 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.4.3. Dispositivos de recuperação de energia (ERD)

A utilização de sistemas de câmaras isobáricas foi selecionada como sistema de recuperação de energia dos rejeitados do processo de osmose inversa.

Número e tipo de dispositivos ERD:

Número de unidades por rack:	7 uds per rack
Número de total de unidades:	28 uds total
Tipo	PX-Q400
Limite de caudais/ERD:	65,9 – 90,9 m ³ /h
Pressão máxima de admissão de salmoura (alta pressão):	82.7bar
Pressão mínima de saída de água a dessalinizar (baixa pressão):	0.8bar
Eficiência máxima do EDR:	97.88%

5.4.4. Limpeza das membranas - Flushing e CIP

Nos sistemas de osmose inversa podem distinguir-se dois tipos de limpeza das membranas:

- Lavagem corrente – ocorre na sequência de uma paragem de produção. Este tipo de lavagem deverá ser efetuado automaticamente sempre que haja a paragem de uma linha de osmose inversa.
- Lavagem química – é geralmente efetuada 1 a 3 vezes por ano. Este tipo de lavagem deverá ser efetuado manualmente por ordem da equipa de operação.

5.4.4.1. Lavagem corrente / Reservatórios de “flushing”

Os tubos de pressão que constituem os racks, e que contêm no seu interior as membranas de OI, não podem ficar com elevadas concentrações de salmoura parada no seu interior, sob pena de ocorrerem fenómenos de osmose direta (migração do permeado para o concentrado provocando o esvaziamento das membranas).

Antes da remineralização e da desinfeção final da água, deve ser instalado um tanque de armazenamento de permeado, cujo objetivo é lavar os suportes de OR com permeado (sem cloro) em caso de paragens de curta duração. O tanque de armazenamento de água de osmose é dimensionado para lavagem em sequência da totalidade dos racks completos.

Está disponível um reservatório flushing, com o volume necessário para lavagem em sequência da totalidade dos racks completos, com as seguintes características:

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	44 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Número de unidades:	1
Material:	Betão
Fluído a armazenar:	Permeado
Volume de água a tratar de 1 linha:	30,35 m ³
Fator de segurança considerado para flushing:	2
Volume de água de 1 linha (2 volumes):	60,70 m ³
Volume adotado:	367 m ³

As bombas para a lavagem corrente são as mesmas que para a lavagem química.

5.4.4.2. 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.

As bombas de lavagem têm as seguintes características:

Número total de unidades instaladas:	3
Número de unidades em funcionamento:	2
Número de unidades de reserva instaladas:	1
Tipo:	Eletrobomba eixo horizontal
Caudal:	675 m ³ /h
Altura manométrica:	5,0 bar
Potência do motor:	132 kW
Sistema de regulação:	mediante variador de frequência

Está disponível um reservatório de lavagem CIP com as seguintes características:

Número de unidades:	1
Forma:	Cilíndrico vertical
Volume adotado:	50 m ³

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	45 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Diâmetro: 3.000 mm

Altura: 8.000 mm

Materiais: PRFV

Lista de equipamentos:

1 ud electroagitador vertical de potência 2,2 kW

1 Escada desmontável com aros de segurança

1 Corrimão superior soldado com rodapé, em aço inoxidável AISI 316

2 resistências elétricas de 60 kW de potência unitária

Está disponível um microfiltro de cartucho as seguintes características:

Número de unidades: 1

Tipo: Vertical

Caudal nominal por microfiltro em funcionamento: 1.206 m³/h

Número de cartuchos por microfiltro: 238 Uds

Abertura da malha filtrante dos cartuchos: 5 µm

Comprimento de cada cartucho filtrante: 1.778 mm

Materiais:

Corpo e cobertura PRFV

Cartuchos PP

O retorno da lavagem química deve ser corretamente neutralizado através da dosagem de meios ácidos ou básicos até se atingir um pH neutro.

Um reservatório de neutralização de efluentes do lavagem químico está disponível para este efeito.

O sistema de neutralização deve ter as seguintes características:

Reservatório de neutralização: 1

Volume adotado: 101 m³

Número total de bombas instaladas: 2

Número total de bombas em funcionamento: 1

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	46 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Número de bombas de reserva instaladas: 1

Caudal unitário: 110 m³/h

Altura manométrica: 8,0 mca

Potência do motor: 5,5 kW

Para a ventilação do edifício de osmose inversa, estão instalados 6 ventiladores axiais murais com um caudal unitário de 38.500 m³/h.

5.5. Pós-Tratamento - Remineralização

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, conseqüentemente, apta para ser distribuída.

A qualidade da água a produzir deverá cumprir os valores paramétricos estabelecidos no Anexo I do Decreto-Lei nº 69/2023, de 21 de agosto, nomeadamente no que se refere aos parâmetros microbiológicos, químicos e indicadores.

A remineralização é realizada por recurso a filtros de calcite complementada com adição de dióxido de carbono. Está prevista uma linha de remineralização, com capacidade para tratar 100% do caudal máximo de tratamento.

Dadas as características do permeado de saída da osmose inversa e a qualidade a obter, foram estabelecidas as seguintes doses para a conceção das instalações:

Doseamento de CO₂: 27 mg/l

Doseamento de CaCO₃: 60 mg/l

5.5.1. Dosagem de CO₂

Será instalado um (1) tanque cilíndrico vertical com capacidade de armazenamento de 60 Tm unitárias. Em seu interior, o gás é mantido a -20°C e 20 bar. O CO₂ se encontra em equilíbrio entre sua fase líquida e gasosa. A partir deste tanque, o CO₂ é enviado para um vaporizador para ser posteriormente injetado na conduta principal de água permeada.

O CO₂ será doseado antes de a água entrar nos filtros de carbonato de cálcio.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	47 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Número de vaporizador: 1 ud
 Tipo de reservatório: Cilindro vertical
 Material e pintura externa: PRFV, pintura exterior resistente aos UV
 Diâmetro: 1.000 mm
 Altura total: 4.000 mm

Número de bombas de diluição CO₂: 2 ud
 Número total de bombas em funcionamento: 1
 Número de bombas de reserva instaladas: 1
 Caudal unitário: 276 m³/h
 Altura manométrica: 30,0 mca
 Potência do motor: 45 kW

5.5.2. Filtros de calcite

É prevista uma bateria de filtros rápidos de calcite de fluxo ascendente e de nível constante.

Seis (6) filtros de calcita são construídos em obra civil, sendo equipados quatro (4) unidades para a situação de ano 0 (500 l/s). As conduções comuns já são instaladas com o diâmetro necessário para a situação de ano HP (750 l/s).

Caudal de água remineralizada: 1.800 m³/h (Fase 1 – ano 0)
 Número total de filtros instalados: 6 (em obras civis)
 Número de filtros em funcionamento: 4 equipados
 Dimensões da unidade:
 Largura: 4 m
 Comprimento: 12 m
 Altura do leito adotado: 2,90 m
 Área útil de cada filtro: 48 m²
 Volume unitário útil de cada filtro: 139,20 m³
 Tempo de contacto nos filtros: 18,6 min

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	48 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Taxa de filtração com n filtros em funcionamento: 9,38 m/h

Taxa de filtração com (n-1) filtros em funcionamento: 12,50 mh

Calcite:

Tamanho das partículas: 2- 3 mm

Aspeto: Granulado cinzento/branco

Pureza: >97%

Peso específico: 2,70 T/m³ ±5%.

Densidade: 1,2 - 1,5 T/m³.

Descrição do método de recarga da calcite

A calcite será carregada através da descarga de big bags com uma ponte rolante.

Os reservatórios funcionam normalmente durante várias semanas sem reabastecimento. Nos tanques atmosféricos, a altura da calcite no silo pode ser verificada cada 1-2 semanas.

O silo nunca deve ser completamente esvaziado porque a altura ativa do leito de calcite é reduzida e a água pode não sair com a dureza necessária.

5.5.2.1. Lavagem dos filtros de calcite

A lavagem dos filtros de calcite será efetuada em contracorrente, através do uso de água permeada e ar comprimido.

Taxa de lavagem dos filtros com ar: 80 m/h

Taxa de lavagem dos filtros com água 32 m/h

Taxa de lavagem dos filtros enxaguamento: 9,38 m/h

Tempo de lavagem com ar: 3 min

Tempo de lavagem com água: 10 min

Tempo de enxaguamento: 60 min

Volume de água necessário para lavar um filtro: 256,0 m³

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	49 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Grupos eletrobomba de lavagem dos filtros de calcite

Número total de unidades instaladas: 2
 Número de unidades em funcionamento: 1
 Tipo: Eletrobomba eixo horizontal
 Caudal: 1.560 m³/h
 Altura manométrica: 10,0 mca
 Potência do motor: 55,0 kW

Lavagem dos filtros em contra corrente com ar

Número de sopradores em funcionamento: 1
 Número de sopradores em reserva: 1
 Tipo: Soprador de êmbolos rotativos
 Caudal unitário: 3.840 Nm³/h
 Altura: 0,7 bar
 Potência do motor: 132 kW

5.6. Desinfecção final

A desinfecção final é efectuada através da dosagem de cloro gas e soda cáustica.

Ver ponto “Aprovisionamento, armazenamento, preparação e doseamento de reagentes”.

5.7. Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Está disponível um reservatório de água tratada em betão armado, de planta retangular, dividido em duas células iguais con volume total de armazenamento 10.800 m³.

Sé prevista uma estação elevatória (EE5) para envio da água tratada até ao ponto de ligação ao SMAAA (Adutor Oriental-Final). Sé prevista 3+1 eletrobomba de eixo horizontal para elevação de agua final. As bombas têm um caudal de 450-675 m³/h e uma altura manométrica de 49 - 108 mca.

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	50 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

A conduta de ligação ao SMAAA será executada em ferro fundido DN700, incluindo acessórios. Em curvas e outros pontos singulares serão previstos maciços de ancoragem em betão armado.

A conduta será instalada em vala de acordo com as peças desenhadas, garantindo todas as condições de segurança estrutural e na execução dos trabalhos.

5.7.1. Reservatório de água tratada

O armazenamento da água tratada produzida na EDAM será assegurado por um reservatório em betão armado, dividido em duas células iguais.

Os níveis máximo e mínimo do reservatório de água tratada são 21,10 e 16,6, tendo, portanto, um calado útil de 4,5 metros.

Volume total de armazenamento: 10.800 m³

Número de câmaras: 1+1

Volume útil de armazenamento por câmara: 5.400 m³

Material: betão armado

5.7.2. Estação Elevatória de água tratada

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

Sé prevista 3+1 eletrobomba de eixo horizontal para elevação de água final.

As principais características das bombas são as seguintes:

Número total de unidades instaladas:	4
Número de unidades em funcionamento:	3
Número de unidades de reserva:	1
Tipo:	Eletrobomba de eixo horizontal
Caudal unitário adotado:	675 m ³ /h
Altura manométrica mínima:	49 mca
Altura manométrica máxima:	108 mca
Potência do motor:	315 kW

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	51 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Sistema de regulação:

mediante variador de frequência

Para a ventilação do edifício, estão instalados três (3) ventiladores axiais murais com um caudal unitário de 5.109 m³/h.

5.7.3. Conduta elevatória

Da EE5, a água será transportada em conduta até ao ponto de ligação. Na ligação existirão válvulas de seccionamento motorizadas, de forma a poder isolar a conduta elevatória de ligação e cada um dos ramos do adutor existente. As válvulas permitirão ainda a compatibilização com o funcionamento do sistema naquela zona, designadamente possibilitando o bombeamento da água produzida na EDAM apenas para barlavento (na direção do Reservatório Inicial Oriental - RIOR) ou apenas para sotavento (na direção da EE reversível).

A conduta até à câmara de ligação ao SMAAA terá um traçado sempre descendente, incluindo a travessia da EM-526.

5.7.4. Proteção contra o golpe de aríete

Serão instaladas três unidades (uma em reserva) de reservatórios hidropneumáticos de volume útil de 35 m³ para a proteção do sistema elevatório (circuitos da EE5, conduta de ligação e sistema adutor a jusante) contra o golpe de aríete devido a uma situação de paragem súbita dos grupos eletrobomba da EE5.

5.8. Linha de lamas

La linha de lamas é constituída pelos seguintes processos:

- Tanque de equalização e pré-sedimentação de águas e salmoura sujas
- Tanque de equalização de lamas e estação elevatória de lamas
- Espessamento de lamas
- Desidratação de lamas
- Armazenamento das lamas desidratadas

5.8.1. Tanque de equalização e pré-sedimentação de águas e salmoura sujas

Este tanque destina-se a receber:

- A salmoura suja proveniente da lavagem dos filtros multimédia

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	52 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

- A água suja proveniente da lavagem dos filtros de calcite
- As escorrências da desidratação de lamas
- As descargas de fundo e de emergência dos diferentes órgãos da EDAM, com exceção das descargas de emergência da água tratada e remineralizada.

As dimensões do tanque são as seguintes:

Volume unitário: 911 m³

Material: Betão

Dois conjuntos de bombas são alimentados por este tanque:

Estação elevatória de escorrências

As lamas de fundo serão bombeadas para o tanque de lamas para serem enviadas para tratamento das lamas.

Número total de unidades instaladas:	2
Número de unidades em funcionamento:	1
Caudal:	250 m ³ /h
Altura manométrica:	10 mca
Tipo:	Eletrobomba Eixo horizontal
Potência do motor:	11,0 kW
Materiais:	Super Duplex

Estação elevatória de salmoura

O sobrenadante será extraído por intermédio de uma toma flutuante e será enviado para o reservatório de salmoura

Número total de unidades instaladas:	2
Número de unidades em funcionamento:	1
Caudal:	50 m ³ /h
Altura manométrica:	10 mca
Tipo:	Eletrobomba Eixo horizontal

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	53 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Potência do motor: 3,0 kW

Materiais: Super Duplex

Para a ventilação do edifício, estão instalados um (1) ventiladores axiais murais com um caudal unitário de 2.911 m³/h.

5.8.2. Tanque de equalização de lamas e Estação elevatória de lamas

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.

As dimensões da tanque são as seguintes:

Volumen unitário: 450 m³

Material: Betão

Este tanque está equipada com dois agitadores submersíveis com as seguintes características

Número de unidades: 2

Tipo: Agitador submersível

Potência nominal do motor 10,1 kW

Materiais: Super duplex

As bombas de elevação de lamas flotadas (EE10) têm as seguintes características:

Número total de unidades instaladas: 3

Número de unidades em funcionamento: 2

Tipo: Eletrobomba de eixo horizontal

Caudal: 331 m³/h

Altura manométrica: 30 mca

Potência do motor: 37kW

Materiais: Superduplex

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	54 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.8.3. Espessamento de lamas

O espessamento das lamas é efectuado num espessador por gravidade com as seguintes características:

Número total de unidades instaladas: 1

Diâmetro: 14,5 m

Altura cilíndrica: 6,0 m

Volume total: 1.017,37 m³

Carga media diaria de SST afluentes ao espessamento: 3.418 Kg/d

Concentracao das lamas a espessar: 0,11%

Caudal medio diario de lama a espessar: 3.075 kg/d

Carga de SST 20,70 kg SS/(m²/d)

Eficiencia do espessamento: 94%

Volume medio diario de lama espessada: 129 m³/d

Carga média diária de SST afluentes à desidrataçao: 3212,49 kg/d

O espessador está equipado com um mecanismo de espessamento por gravidade com acionamento central:

Diâmetro: 14,5 m

Declive na zona cónica: 10%

Materiais: Superduplex 2507/14410

Potência do motor: 0,55 kW

5.8.4. Condicionamento químico das lamas a espessar

As lamas a espessar são previamente condicionadas por adição de uma solução aquosa de polímero aniónico.

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

A solução de polímero é diluída em linha. O polímero diluído será injetado a montante do espessamento.

O polímero é 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.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	55 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

O polímero é armazenado em sacos de 25 kg.

As características do equipamento de preparação de polielectrólitos são as seguintes:

Número de unidades: 1

Caudal unitário: 550 l/h

Capacidades dos reservatórios 650 l

Número de electroagitadores 2

Materiais:

Reservatórios de reagente PPH

Tremonha PPH

Veios das turbinas Aço inoxidável AISI-316

Turbinas Aço inoxidável AISI-316

Potência do motor: 0,37 kW (eletroagitadores)

0,18 kW (Doseador sólidos)

As características das bombas doseadoras de polielectrólito para espessamento são as seguintes:

Número de unidades: 2 (1 + 1R)

Tipo da bomba Cavidade progressiva

Caudal unitário: 85 l/h

Pressão de descarga 2 bar

Potência do motor: 0,37 kW

5.8.5. Desidratação de lamas, Higienização e Armazenamento das lamas desidratadas

A desidratação das lamas espessadas é efetuada em duas centrífugas a instalar no edifício de lamas. Cada centrífuga é alimentada por uma bomba volumétrica de parafuso, com capacidade ajustada à dimensão do equipamento de desidratação.

As lamas a desidratar são 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 três compartimentos, dois equipados com electroagitadores de eixo vertical.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	56 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

A solução de polímero será diluída em linha. O polímero diluído é injetado a montante da desidratação.

O polímero é 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 são previstos caudalímetros eletromagnéticos. O polímero será armazenado em sacos de 25 kg.

As lamas desidratadas é descarregadas para um correira transporadora, o qual, por sua vez, alimentará uma bomba de parafuso excêntrico, 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.

A higienização terá lugar na tremonha instalada no grupo eletrobomba descrito anteriormente, 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 60°, equipado com quebra-abóbadas. O silo é ainda equipado com escada de acesso, guarda-corpos, tubagem de enchimento e filtro de despoeiramento.

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

As lamas desidratadas e higienizadas são, por sua vez enviadas para umes silos de lamas situado no exterior do edifício de desidratação. Os silos são feitos de PRFV e possuem fundo cónico.

As principais características do equipamento da desidratação são as seguintes:

Bombas de alimentação para centrífugas de lamas:

Número de unidades:	3 (2+1R)
Tipo da bomba	Cavidade progressiva
Caudal correspondente	20 m ³ /h
Pressão de descarga	2 bar
Potência do motor	3,0 kW
Materiais de contato fluido:	Aço super duplex

Centrífugas de lamas:

Número de unidades:	2
Caudal nominal	20 m ³ /h
Potência do motor principal	30 kW
Potência do motor secundário	7,5 kW

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	57 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Materiais:

Super Dúplex PREN≥40

Equipamento compacto prep. Polieletrólito:

Número de unidades: 1

Caudal unitário: 3.000 l/h

Capacidades dos reservatórios 3.210 l

Número de electroagitadores 2

Caudal máximo do doseador de sólidos 3,60 Kg/h

Caudal mínimo do doseador de sólidos 18,62 Kg/h

Materiais:

Reservatórios de reagente PPH

Tremonha PPH

Veios das turbinas Aço inoxidável AISI-316

Turbinas Aço inoxidável AISI-316

Potência do motor: 0,75 kW (eletroagitadores)

0,18 kW (Doseador sólidos)

Bombas de polieletrólito

Número de unidades: 3 (2+1R)

Tipo: Cavidade progressiva

Caudal correspondente 750 l/h

Pressão de descarga 2 bar

Potência do motor: 0,75 kW

Correia transportadora:

Número de unidades: 1

Capacidade unitária: 4,0 m³/h

Comprimento: 5,5 m

Largura da correia: 600 mm

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	58 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Potência do motor: 2,0 kW

Bombas das lamas desidratadas:

Número de unidades: 1

Tipo: Cavidade progressiva

Caudal correspondente 4,0 m³/h

Pressão de descarga 12 bar

Potência do motor: 5,5 kW

Materiais de contato fluido: Aço super duplex

Silos de lamas desidratadas:

Número de unidades: 2

Forma Cilíndrico

Volume útil 110 m³

Dimensões

Diâmetro: 4.200 mm

Altura total: 10.235 mm

Cone: 60°

Materiais: PRFV

Dosagem de cal viva:

Número de unidades: 1

Capacidade máxima de extração: 70 Kg/h

Quebra abóbadas / quebrador de grumos

Diâmetro: 400 mm

Potência do motor: 0,25 kW

Parafuso extrator / doseador:

Diâmetro: 40 mm

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	59 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Potência do motor: 0,55 kW

Silo de armazenagem de cal:

Volume: 21 m³

Diâmetro: 2.400 mm.

Altura cilíndrica: 4.500 mm

O silo inclui uma escada para gatos, uma saída, um filtro de sacos pneumático em AISI-304, dois detectores de nível de palheta, 1 válvula de controlo de sobrepressão-pressão em AISI-304 e 1 sistema de pesagem.

Materiais:

Quebra abóbadas / quebrador de grumos: Aço-carbono S235JR

Parafuso extrator / doseador: Aço-carbono S235JR

Para a ventilação do edifício, estão instalados 2 ventiladores axiais murais com um caudal unitário de 2.911 m³/h.

5.9. Aprovisionamento, armazenamento, preparação e doseamento de reagentes

Os seguintes reagentes são dosados:

- Hipoclorito de sódio- Floragem de choque nas torres de captação
- Ácido sulfúrico para ajustar pH da água bruta (no tanque de coagulação)
- Ácido sulfúrico para neutralização
- Cloreto férrico como coagulante na EDAM
- Cloreto férrico à entrada dos filtros
- Polielectrólito para floculação
- Bissulfito de sódio para osmose inversa
- Desincrustante (anti-scaling) para osmose inversa
- Hidróxido de sódio para pré-tratamento
- Hidróxido de sódio para ajuste do pH da água do permeado
- Hidróxido de sódio para neutralização
- Calcite
- Dióxido de carbono
- Cloro gás – Desinfecção final

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	60 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.9.1. Hipoclorito de sódio

5.9.1.1. 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, a dosagem de hipoclorito de sódio foi planejada nos seguintes pontos:

- Torres de tomada
- Entrada EE1

As principais características do equipamento da dosagem de hipoclorito de sódio são as seguintes:

Dosagem – dose choque:	20,0 mg/l
Número de cubas:	1
Capacidade de armazenamento:	2,5 m ³
Autonomia do armazenamento:	15 d
Material:	PRFV

Skid de dosagem:

Caudal adotado:	600 l/h
Número de bombas doseadoras em funcionamento:	2
Número de bombas doseadoras em reserva:	1
Pressão de descarga:	6 bar
Tipo de bomba:	Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários.

5.9.2. Cloreto férrico

O cloreto férrico é usado como coagulante na EDAM, é dosado na entrada do DAF e na entrada dos filtros.

Cloreto férrico dosagem para coagulação (DAF): 15,0 mg/l

Cloreto férrico dosagem para filtração: 1-5 mg/l

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	61 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

As principais características do equipamento da dosagem de cloreto férrico são as seguintes:

Número de cubas de armazenamento: 2

Volume unitários das cubas: 62 m³

Autonomia do armazenamento: ≥ 30 d

Material: PRFV

Skid de dosagem para coagulação (DAF):

Número de unidades: 1 Skid com 3 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 2

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 100 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários

Skid de dosagem para filtração:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 60 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários

5.9.3. Ácido sulfúrico

Um sistema completo de armazenamento e dosagem de ácido sulfúrico está planejado na área de reagentes.

O ácido sulfúrico é usado 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.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	62 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Ácido sulfúrico para ajustar pH da água bruta (no tanque de coagulação):

Dosagem média: 35 mg/l

Ácido sulfúrico para neutralização:

Dosagem média: 1.225 mg/l

As principais características do equipamento da dosagem de ácido sulfúrico são as seguintes:

Número de cubas: 2 (Armazenamento compartilhado com neutralização)

Volume unitários das cubas: 35,5 m³

Autonomia do armazenamento: ≥ 30 d

Material: Aço-carbono

Skid de dosagem- Pré-tratamento:

Número de unidades: 1 Skid com 3 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 2

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 68 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários

Skid de dosagem- Neutralização:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 81 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	63 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.9.4. Polieletrólito

O polieletrólito é usado como floculante na EDAM.

Dosagem: 0,5 - 1 mg/l

As principais características do equipamento da dosagem de polieletrólito são as seguintes:

Equipamento compacto prep polieletrólito:

Número de unidades: 1

Local de instalação: coagulação – floculação - flotação

Caudal unitário: 2.000 l/h

Capacidades dos reservatórios: 2.120 l

Número de electroagitadores: 2

Potência do motor: 0,75 + 0,55 (eletroagitadores)

0,18 kW (Doseador sólidos)

Autonomia do armazenamento: ≥ 30 d

Materiais:

Reservatórios de reagente PPH

Tremonha PPH

Veios das turbinas Aço inoxidável AISI-316

Turbinas Aço inoxidável AISI-316

Número de Bombas de dosagem: 5

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 4

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Tipo: Bomba cavidade progressiva

Caudal unitário: 233 l/h

Pressão de descarga 2 bar

Potência do motor: 0,37 kW

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	64 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

5.9.5. Bissulfito de sódio

Um sistema foi planejado de preparação e dosagem de bissulfito de sódio na sala de reagentes do Edifício de Osmose Inversa. O bissulfito é aprovisionado em estado sólido. O bissulfito de sódio é dosado antes e depois dos filtros de cartucho antes da osmose inversa.

Dosagem (dose choque): 30 mg/l

As principais características do equipamento da dosagem de bissulfito são as seguintes:

Número de cubas de preparação: 1

Volume unitários da cuba: 5 m³

Concentração de la Diluição: 25%

Autonomia total de la preparação: 12 h

Materiais: PRFV

Agitador vertical: 1

Potência do motor: 0,37 kW

Materiais do agitador: AISI-316

Skid de dosagem:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Número de bombas doseadoras en reserva: 1

Caudal adotado: 400 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários

5.9.6. Desincrustante

Um sistema foi planejado de dosagem de desincrustante na sala de reagentes do Edifício de Osmose Inversa. O desindrustante é dosado depois dos filtros de cartucho antes da osmose inversa.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	65 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Dosagem média: 5,0 mg/l

As principais características do equipamento da dosagem de desincrustante são as seguintes:

Número de cubas de armazenamento: 2

Volume unitários das cubas: 8,5 m³

Autonomia do armazenamento: ≥ 30 d

Materiais: PRFV

Skid de dosagem:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 31 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários.

5.9.7. Hidróxido de sódio

Um sistema foi planejado de armazenamento e dosagem de hidróxido de sódio na sala de reagentes do Edifício de Osmose Inversa.

Dosagem pré-tratamento

Dosagem máxima: 20,0 mg/l

Dosagem hidróxido de sódio para ajuste do pH da água permeada. Para poder ajustar com precisão o valor de pH e LSI da água tratada, pode ser necessária, em alguns casos, a dosagem de hidróxido de sódio.

Dosagem média: 5,0 mg/l

Dosagem hidróxido de sódio para neutralização

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	66 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Dosagem média: 1.632 mg/l

As principais características do equipamento da dosagem de hidróxido de sódio são as seguintes:

Número de cubas: 2 (Armazenamento compartilhado com remineralização e neutralização)

Volume unitários das cubas: 52,5 m³

Autonomia do armazenamento: ≥ 30 d

Material: PRFV

Skid de dosagem – Osmose inversa:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 175 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários

Skid de dosagem – Ajuste do pH da água do permeado:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Número de bombas doseadoras em reserva: 1

Caudal adotado: 20 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora de membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários

Skid de dosagem- Neutralização:

Número de unidades: 1 Skid com 2 bombas doseadoras

Número de bombas doseadoras em funcionamento: 1

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	67 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Número de bombas doseadoras en reserva: 1

Caudal adotado: 65 l/h

Pressão de descarga: 6 bar

Tipo de bomba: Bomba doseadora membrana

Inclui Painel de dosagem com todos os acessórios necessários.

5.9.8. Calcite

Pureza: 98%

Dosagem média: 60 mg/l

Consumo de calcite – médio: 108 kg/h

Armazenamento em silo de carga:

Altura de silo de calcite: 1,40 m

Tempo de armazenamento em Leitos: ≥ 30 d

5.9.9. Dióxido de carbono

Dosagem: 27 mg/l

Consumo de CO₂: 50 Kg/h

Número de tanques de armazenamento: 1 ud

Capacidade do reservatório criogénico: 60 Ton

Pressão de projeto: 24 barg

Material do recipiente interior: Aço-carbono P460NL2 ou P355NL2

5.9.10. Desinfecção final – Cloro gás

Cloro gás é dosado para a desinfecção final da água tratada. O sistema de cloração é constituído essencialmente pelas seguintes secções:

(a) Zona de cloro gasoso sob pressão

(b) Sistemas de dosagem de cloro (cloro de pressão negativa ou de vácuo)

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	68 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

(c) Elementos de segurança

As principais características do equipamento da dosagem de cloro gás são as seguintes:

Dosagem média:	1 - 2,0 mg/l
Número de cloradores:	2 uds
Capacidade do clorador:	1 x 2 kg/h 1 x 6 kg/h
Armazenamento de cloro:	Autonomia de 15 dias
N.º de contentores instalados:	2 uds
Capacidade unitária:	1.000 kg
Capacidade total armazenada:	2.000 kg

O sistema de neutralização de fugas de cloro é constituído pelos seguintes equipamentos principais:

Coluna de absorção:	1 ud
Diâmetro:	1.400 mm
Altura aproximada:	4.000 mm
Líquido de lavagem:	NaOH al 20%
N.º de tanques:	1 ud
Capacidade:	7.000 l
Bombas centrífugas para recirculação de NaOH:	1 em funcionamento e 1 em reserva
Caudal de recirculação adotado:	30 m3/h
Altura manométrica máxima	25 m.c.a.
Materiais	PP+GF/SsiC

Ventiladores centrífugos para extração de ar: 1 em funcionamento e 1 em reserva

Capacidade: 5.100 m3/h

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	69 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Potência: 5,5 kW

5.10. Descarga da salmoura produzida na EDAM até ao mar, via conduta terrestre e emissário submarino

5.10.1. Conduta terrestre (on shore)

O transporte da salmoura até ao mar será feito por uma conduta (emissário) com origem no reservatório de salmoura na EDAM.

A conduta terrestre de descarga da salmoura, com cerca de 2,6 km, será realizada em tubagem em PRFV DN1200 e será instalada em vala aberta a profundidade relativamente pequena, e que será executado por técnicas convencionais.

A conduta on shore terá um perfil longitudinal suave, com alguns pontos altos e baixos, de forma a acompanhar aproximadamente o perfil do terreno natural com recobrimentos pouco variáveis e não muito elevados, seguindo a conduta, maioritariamente por terrenos agrícolas na proximidade de caminhos. Uma parte do traçado é paralelo ao da conduta elevatória de água bruta (conduta entre a EE1 e a EDAM). Tendo em consideração o perfil do terreno, serão previstos diversos órgãos acessórios na conduta, designadamente:

- Descarga de fundo da conduta de descarga;
- Ventosa da conduta de descarga;

Estes órgãos acessórios estarão de acordo com os desenhos de pormenor apresentados nas peças desenhadas. A sua localização é apresentada nas plantas e perfis, conforme imagens seguintes.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 70 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		



Ilustração 19. Conduta de descarga – Rejeição 1/4



Ilustração 20. Conduta de descarga – Rejeição 2/4

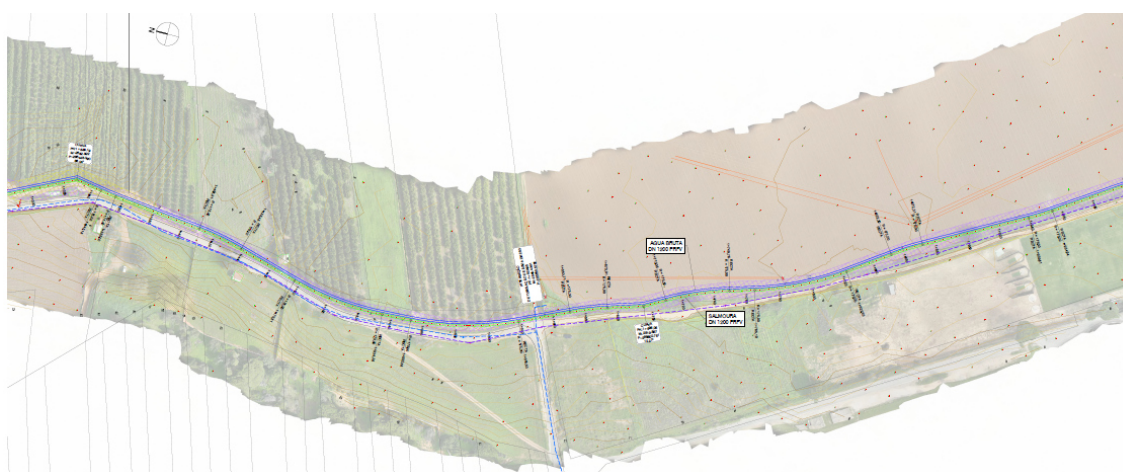


Ilustração 21. Conduta de descarga – Rejeição 3/4

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	71 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		



Ilustração 22. Conduta de descarga – Rejeição 4/4

Tendo em conta o perfil altimétrico, com cotas relativamente altas na zona da falésia, terá de haver nessa zona uma câmara de desgaseificação. Nessa câmara far-se-á a transição entre o troço de montante, que terá escoamento a secção cheia, e o troço de jusante, que terá uma parte inicial que escoará com superfície livre. O comprimento do trecho com secção parcializada (superfície livre) variará, consoante o caudal de salmoura, e sobretudo consoante o nível do mar a jusante, nomeadamente maré e ondulação.

A câmara já dispõe de um tubo de ventilação, com grelhas de secção adequada, destinado à 'respiração' da zona de jusante da conduta, que não está totalmente cheia devido às variações do nível do mar e do caudal

Por segurança, e com o objetivo de evitar qualquer possibilidade de descarga na câmara em caso de bloqueio a jusante, foi considerado um nível de operação do reservatório de salmoura inferior à cota 17, garantindo que a câmara de desgaseificação permaneça efetivamente abaixo desse nível.

5.10.2. Emissário submarino

No início da conduta (câmara de desgaseificação) passarão por um microtúnel de betão armado de 2200 mm de diâmetro exterior com 200 mm de espessura que albergarão no seu interior a condutas de PEAD de DN 1000 mm. A partir da profundidade de 5 mZH, a conduta será colocada numa vala que será preenchida após a instalação dos tubos. Assim, o tubo será protegido contra as ações hidrodinâmicas (ondas e correntes).

Para á rejeição será instalada uma conduta de descarga, com difusores localizados offshore a uma profundidade entre -9,5 m e -9,67 m NMM (7,5-7,67m ZH), para o retorno comum do concentrado e dos efluentes do processo tratados na instalação.

O sistema de rejeição será composto por um tubo PEAD de DN 1000 mm com uma secção difusora formada por 8 bocais com DN 300 mm através dos quais a salmoura será descarregada.

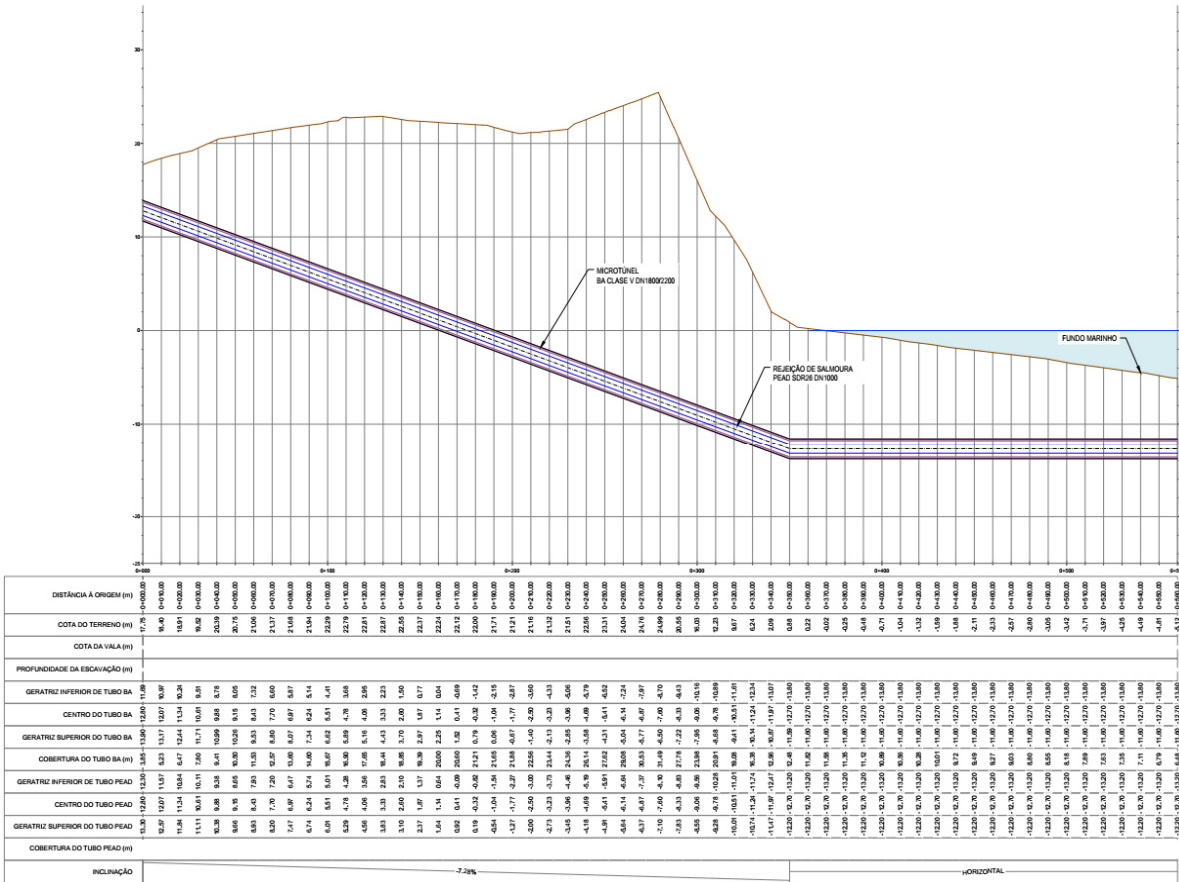
Foram consideradas as seguintes características do tubo:

Conduta	DN (mm)	OD (mm)	ID (mm)	Espessura (mm)	Material
Rejeição	1000	1000	924,6	38,2	PEAD SDR26

Tabela 5. Características principais das condutas de rejeição

Igual que para a captação, o trecho inicial será executado por microtunelagem, com 853 m de comprimento até atingir a cota de -7m NMM (5 mZH), a partir da qual será colocada em vala no fundo marinho.

O perfil longitudinal das condutas é apresentado a seguir.



Cliente



Projeto nº

Projeto

Sistema de dessalinização na região do Algarve

Data

05/05/2025

Rev.

02.0

Pág.

73 de 222

Código AdA

AL-ACE-0000-PR-REP-00002

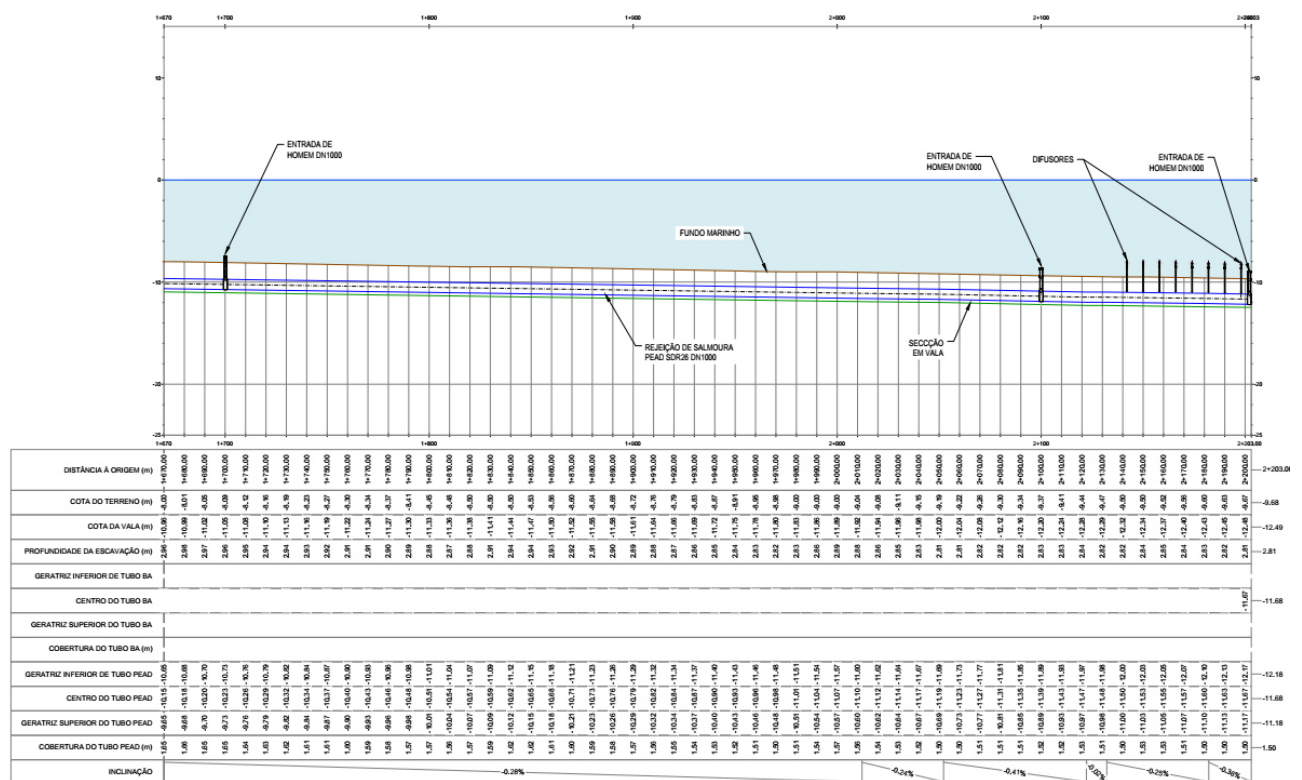
Código ACE

AL-ACE-0000-PR-REP-00002

DISTÂNCIA À ORIGEM (m)	COTA DO TERRENO (m)	COTA DA VALA (m)	PROFUNDIDADE DA ESCAVAÇÃO (m)	GERATRIZ INFERIOR DE TUBO BA	CENTRO DO TUBO BA	GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO BA	COBERTURA DO TUBO BA (m)	GERATRIZ INFERIOR DE TUBO PEAD	CENTRO DO TUBO PEAD	GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO PEAD	COBERTURA DO TUBO PEAD (m)	INCLINAÇÃO
0+000	-6,31	0+000,00	-6,31	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+050	-6,50	0+050,00	-6,50	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+100	-6,61	0+100,00	-6,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+150	-6,71	0+150,00	-6,71	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+200	-6,81	0+200,00	-6,81	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+250	-6,91	0+250,00	-6,91	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+300	-7,01	0+300,00	-7,01	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+350	-7,11	0+350,00	-7,11	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+400	-7,21	0+400,00	-7,21	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+450	-7,31	0+450,00	-7,31	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+500	-7,41	0+500,00	-7,41	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+550	-7,51	0+550,00	-7,51	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+600	-7,61	0+600,00	-7,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+650	-7,71	0+650,00	-7,71	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+700	-7,81	0+700,00	-7,81	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+750	-7,91	0+750,00	-7,91	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+800	-8,01	0+800,00	-8,01	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+850	-8,11	0+850,00	-8,11	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+900	-8,21	0+900,00	-8,21	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
0+950	-8,31	0+950,00	-8,31	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+000	-8,41	0+1000,00	-8,41	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+050	-8,51	0+1050,00	-8,51	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+100	-8,61	0+1100,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+120	-8,61	0+1120,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%

DISTÂNCIA À ORIGEM (m)	COTA DO TERRENO (m)	COTA DA VALA (m)	PROFUNDIDADE DA ESCAVAÇÃO (m)	GERATRIZ INFERIOR DE TUBO BA	CENTRO DO TUBO BA	GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO BA	COBERTURA DO TUBO BA (m)	GERATRIZ INFERIOR DE TUBO PEAD	CENTRO DO TUBO PEAD	GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO PEAD	COBERTURA DO TUBO PEAD (m)	INCLINAÇÃO
1+120	-8,61	0+1120,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+130	-8,61	0+1130,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+140	-8,61	0+1140,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+150	-8,61	0+1150,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+160	-8,61	0+1160,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+170	-8,61	0+1170,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+180	-8,61	0+1180,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+190	-8,61	0+1190,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+200	-8,61	0+1200,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+210	-8,61	0+1210,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+220	-8,61	0+1220,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+230	-8,61	0+1230,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+240	-8,61	0+1240,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+250	-8,61	0+1250,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+260	-8,61	0+1260,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+270	-8,61	0+1270,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+280	-8,61	0+1280,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+290	-8,61	0+1290,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+300	-8,61	0+1300,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+310	-8,61	0+1310,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+320	-8,61	0+1320,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+330	-8,61	0+1330,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+340	-8,61	0+1340,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+350	-8,61	0+1350,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+360	-8,61	0+1360,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+370	-8,61	0+1370,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+380	-8,61	0+1380,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+390	-8,61	0+1390,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%
1+400	-8,61	0+1400,00	-8,61	-11,60	-12,70	-11,60	-11,60	-12,70	-12,70	-11,60	-11,60	-0,00%

Cliente 		Empreiteiro EPC			
Projeto nº. Projeto	Sistema de dessalinização na região do Algarve		Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 74 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002			



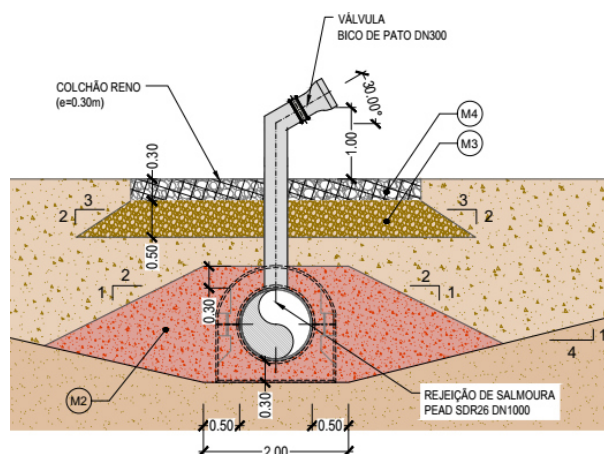


Ilustração 26. Secção típica do difusor.

5.11. Descarga de emergência da EDAM na ribeira de Quarteira

A descarga de emergência da EDAM será realizada na ribeira de Quarteira através de tubagem em betão armado DN800, incluindo sete câmaras de visita e uma boca de descarga, munida da respetiva proteção.

Este coletor receberá a drenagem de águas pluviais conforme projeto específico.

A tubagem será instalada através de vala aberta e de acordo com o respetivo desenho de pormenor. As coordenadas da descarga serão as seguintes: $M \approx -2\,455$, $P \approx -284\,180$, $Z \approx 10,25$ m (NMM).

As câmaras de visita estarão de acordo com os desenhos de pormenor apresentados nas peças desenhadas. A sua localização é apresentada nas planas e perfis.

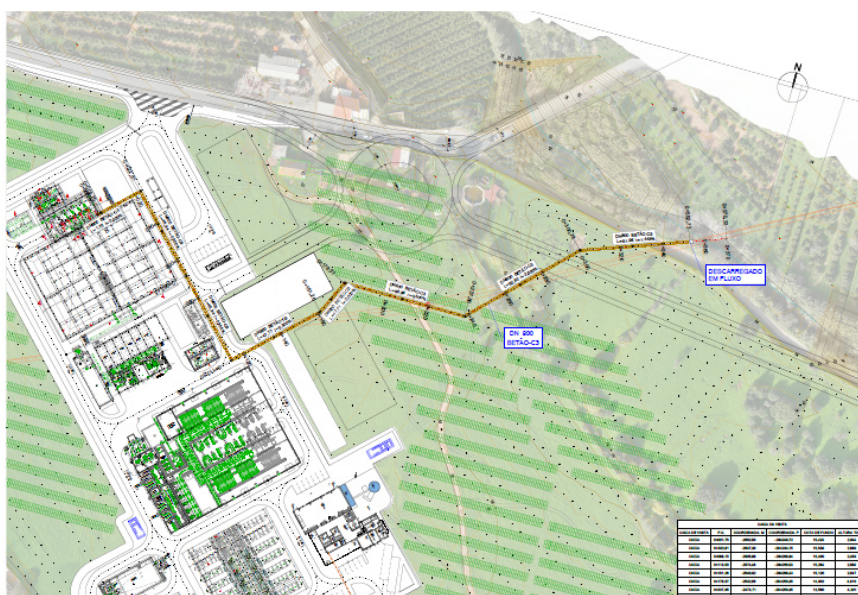


Ilustração 27. Planta -Descarga de Emergência na Ribeira de Quarteira

Cliente		Empreiteiro EPC		
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		 GS Inima  luságua  aquapor		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	77 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

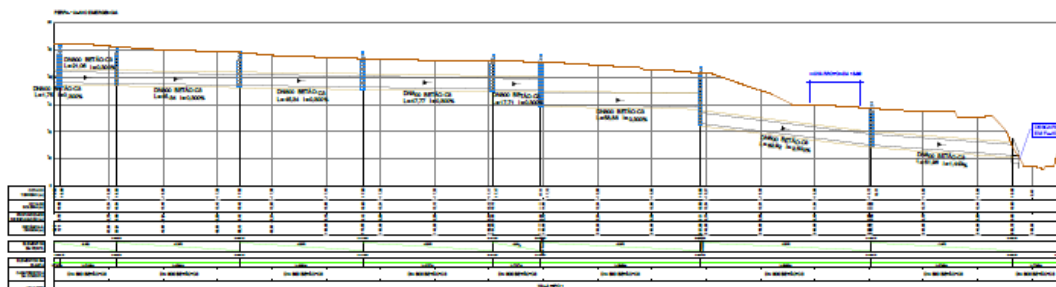


Ilustração 28. Perfil - Descarga de Emergência na Ribeira de Quarteira

5.12. Drenagem de Águas Pluviais

A descarga de águas pluviais foi estudada em 2 zonas, na EDAM e na EE1. Na EDAM o coletor descarrega na ribeira de Quarteira interligando com o coletor que advém da descarga de emergência da EDAM. Na EE1 dado o pequeno caudal e zona permeável envolvente as águas pluviais são encaminhadas através de valetas para o solo adjacente.

O dimensionamento das águas pluviais está definido no documento AL-INN-0000-CW-CAC-00002 e a sua representação nas pelas desenhadas AL-INN-0000-CW-DWG-00006.

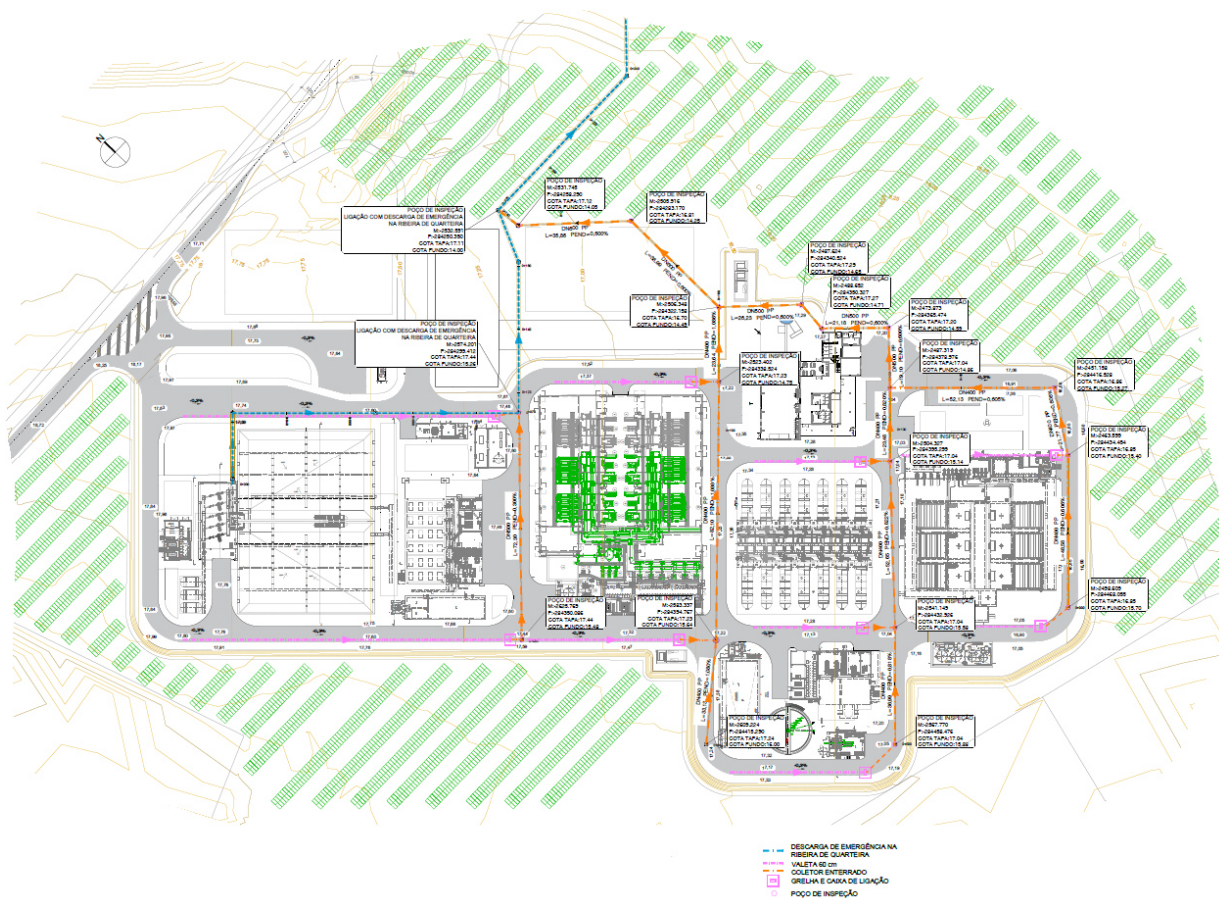


Ilustração 29. Perfil – Planta da drenagem de águas pluviais da EDAM

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	78 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

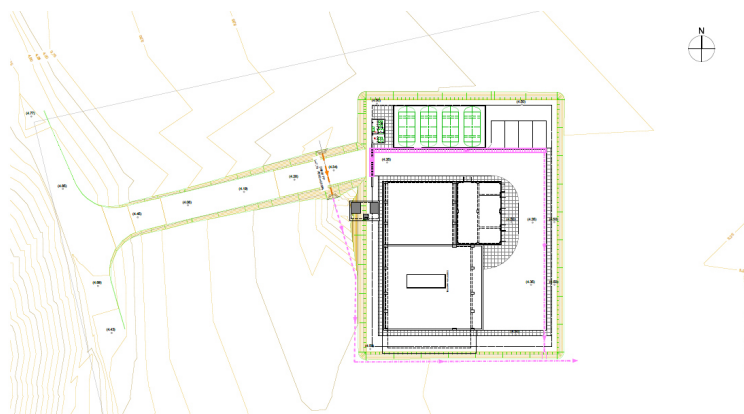


Ilustração 30. Perfil – Planta da drenagem de águas pluviais da EE1

Acresce que face ao previsto na DIA, foi desenvolvido um Estudo Hidrológico no documento AL-ACE-0000-SU-REP-00006 que permitiu verificar que o facto da construção e consequente impermeabilização e diminuição da área de infiltração de águas pluviais na área da EDAM, não existe um acréscimo de caudal na Ribeira de Quarteira e áreas envolventes (uma vez que as águas pluviais são encaminhadas em coletor para a Ribeira de Quarteira), verificação solicitada uma vez que se trata de zona sensível de cheia.

5.13. Equipamento auxiliar

5.13.1. Ar de serviço

No Edifício de captação foram instalados dois compressores de ar comprimido.

As principais características dos compressores são as seguintes:

Número total de unidades instaladas:	2
Tipo:	Compressor de pistão
Caudal de ar livre correspondente:	360 l/min
Pressão de serviço:	8 bar
Potência do motor:	2,25 kW
Depósito:	100 l

No Edifício do DAF foram instalados dos compressores de ar comprimido.

As principais características dos compressores são as seguintes:

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	79 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Número total de unidades instaladas: 2

Número de unidades de reserva instaladas: 1

Tipo: Parafuso

Caudal de ar livre correspondente: 70 Nm³/h

Pressão de serviço: 8 bar

Potência do motor: 7,5 kW

5.13.2. Água de serviço

Está disponível um reservatório flushing de 367 m³ para armazenamento de água permeada.

Do tanque de flushing aspira um grupo hidropneumático de 2 eletrobombas (1+1R) de caudal unitário 30 m³ a 6 bar.

Este grupo serve todos os pontos que necessitam de água de serviço, como os equipamentos de preparação de polielectrólitos ou de dosagem de cloro gás.

5.13.3. Água potável

O armazenamento da água tratada produzida na EDAM será assegurado por um reservatório em betão armado, dividido em duas células iguais com um volume total de armazenamento de 10.800 m³.

Do tanque de água tratada produzida aspira um grupo hidropneumático de 2 eletrobombas (1+1R) de caudal unitário 10 m³/h a 10 bar para água potável.

5.13.4. Equipamento de elevação

O quadro seguinte resume as diferentes pontes rolantes e guindastes da estação de dessalinização.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	80 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Equipamento	Serviço
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 4 Ton	Edifício Elevação e transporte de água brute até à EDAM
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 3 Ton	Área da bombas. Coagulação/floculação/flotação
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 1 Ton	Filtração multimédia
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 2 Ton	Equipamento de lavagem de filtração multimédia
Guincho manual. Capacidade de elevação: 500 Kg	Bombas de drenagem e neutralização
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 8 Ton	Edifício de Osmose inversa
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 3 Ton	Edifício Filtros de calcite
Guincho elétrico. Capacidade de elevação: 1 Ton	Zona de válvulas do Filtros de calcite
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 2 Ton	Edifício Elevação água tratada
Guincho manual. Capacidade de elevação: 500 Kg	Tanque pré-sedimentação para águas sujas e salmoura sujas
Ponte rolante. Capacidade de elevação: 3 Ton	Edifício de lamas
Guincho elétrico. Capacidade de elevação: 1 Ton	Edifício cloro gás

Tabela 6. Equipamento de elevação

5.13.5. Equipamento para bombagem de águas residuais

As águas residuais da EDAM serão encaminhadas de uma Estação Elevatória a construir na EDAM para a atual Estação Elevatória de Águas Residuais de Pinhal do Concelho conforme previsto em Caderno de Encargos, mais concretamente na caixa de visita imediatamente a montante da mesma, através de uma conduta de PEAD com 100 mm de diâmetro nominal.

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	81 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

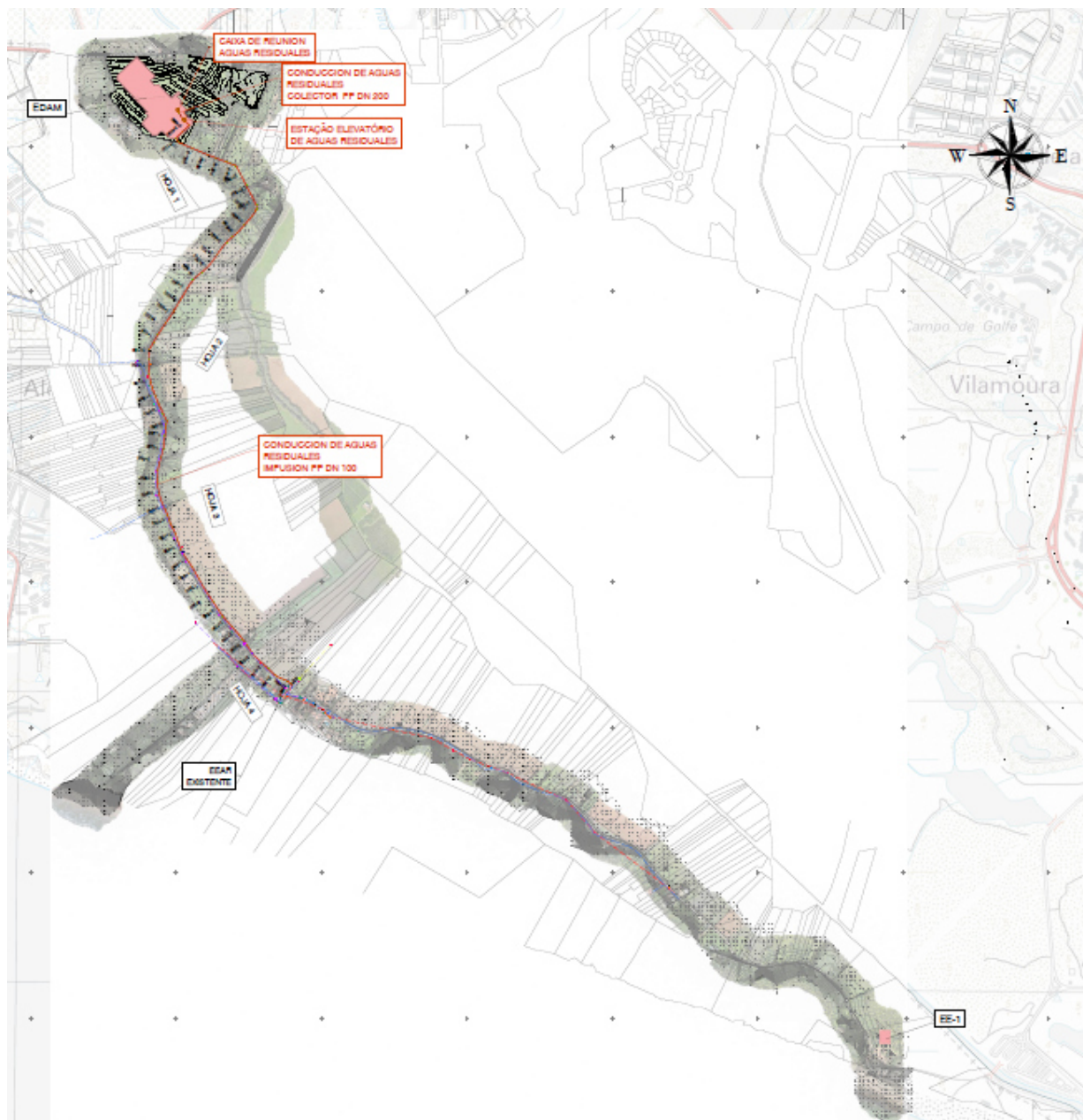


Ilustração 31. Planta geral do circuito de águas residuais

O dimensionamento desta conduta está descrito no documento *AL-INN-4200-HI-CAC-00006*, e a sua definição nas seguintes peças desenhadas *AL-INN-4200-CW-DWG-00002_PR-22925-CC*, *AL-INN-4200-CW-DWG-00003_PR-22926-CC* e *AL-INN-4200-CW-DWG-00004_PR-22926-CC*.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	82 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

6. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA

6.1. Introdução

O presente capítulo pretende descrever sumariamente a abrangência das atividades de construção civil e Arquitectura que estão descritivos, dimensionados e representados em elementos específicos, onde se além do cumprimento do Caderno de Encargos, Normas e Regulamentos se deu resposta aos elementos de RECAPE e medidas de minimização definidas na DIA.

O presente capítulo de Construção Civil e Arquitectura não contemplam os trabalhos marítimos que estão descritos em capítulo próprio.

O capítulo de construção civil incide nas seguintes áreas

- EDAM
- Condutas Onshore (captação e rejeição)
- EE1 – Estação Elevatória 1
- Câmara de Desgaseificação

A EDAM têm uma área de implantação de cerca de 125000 m² sendo que 14975 m² são de área coberta e 17854 m² são de área impermeabilizada não coberta composta por arruamentos, passeios e estacionamento.

As condutas onshore têm uma área de implantação na sua área de expropriação (7m de largura em vala simples e 10m de largura em vala dupla) de cerca de 44205 m², e as condutas off-shore desde o ponto de ataque em terra de cerca de 41760 m².

A EE1 – Estação Elevatória 1 – estrutura de transição offshore onshore da captação de água bruta, têm uma área de implantação de cerca de 1866 m² sendo que 673 m² são de área coberta e 1233 m² são de área impermeabilizada não coberta composta por arruamentos, passeios e estacionamento.

A Câmara de Desgaseificação, estrutura de transição offshore onshore da descarga de salmoura têm uma área de implantação de cerca de 113 m² que contempla da área coberta.

6.2. Expropriações

Toda a implantação do projeto está inserida na área de expropriações definitivas pelas Águas do Algarve, sendo que para a zona da EDAM temos uma área de cerca de 11000m², para a EE1 cerca de 2400m² e para as condutas em meio terrestre temos cerca de 38300m², em que temos um troço para as condutas em vala dupla com uma largura de 10m e para as condutas em vala simples e microtúnel de 7m.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	83 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

6.3. Arruamentos

Os arruamentos a executar cingem-se à EDAM e à EE1 e à Camara de Desgaseificação.

Os arruamentos da EDAM que serão constituídos por pavimentos betuminoso serão consideradas utilização de misturas betuminosas com borracha reciclada de pneus (MBB).

Os acessos, novos ou a reabilitar, serão construídos tendo em conta as seguintes diretrizes: camada de desgaste menos impactante; taludes de aterro e escavação com inclinações inferiores a 1:2 (V:H) e suavizados por um perfil em forma de S (sinusoidal) ou "pescoço de cavalo".

O acesso à EDAM será feita por faixa de aceleração e desaceleração na M526, e em sentido único uma vez que se trata de uma via municipal com elevado tráfego. Dentro da EDAM, definiu-se uma malha viária de forma a permitir as acessibilidades aos Edifícios em termos de exploração bem como em caso de emergência respeitando-se as larguras e raios de curvatura regulamentares.

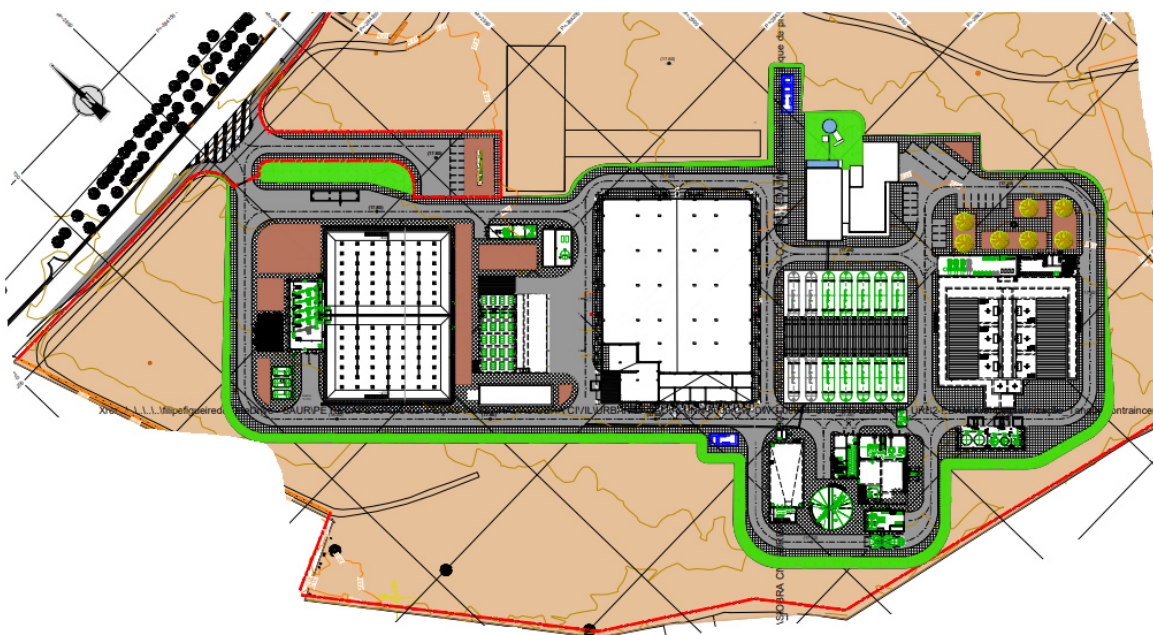


Ilustração 32. Acesso e arruamentos da EDAM

Na Estação elevatória 1 dentro do recinto previu-se a instalação de betuminoso, mas no acesso que deriva da estrada da Rocha Baixinha, colocou-se um acabamento em gravilha e casca de pinheiro, de forma a minimizar o impacto no local. Os acessos dentro da EE1 foram definidos de forma a permitir as acessibilidades aos Edifícios em termos de exploração bem como em caso de emergência respeitando-se as larguras e raios de curvatura regulamentares.

Cliente		Empreiteiro EPC		
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		 GS Inima  luságua  aquapor		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	84 de 222
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

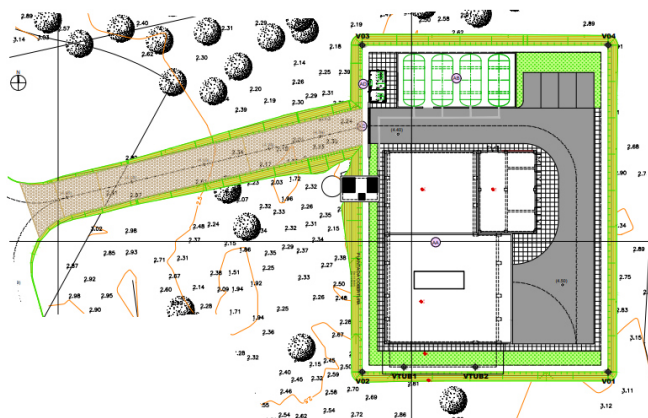


Ilustração 33. Acesso e arruamentos da EE1

Na Câmara de Desgaseificação o acesso futuro será feito pela faixa de expropriação, sobre a tubagem instalada, sendo que dada a especificidade da zona esse caminho será em terra batida de forma a permanecer o mais natural possível, uma vez que a necessidade de maquinaria e equipamentos pesados para a fase de exploração não será aplicável.

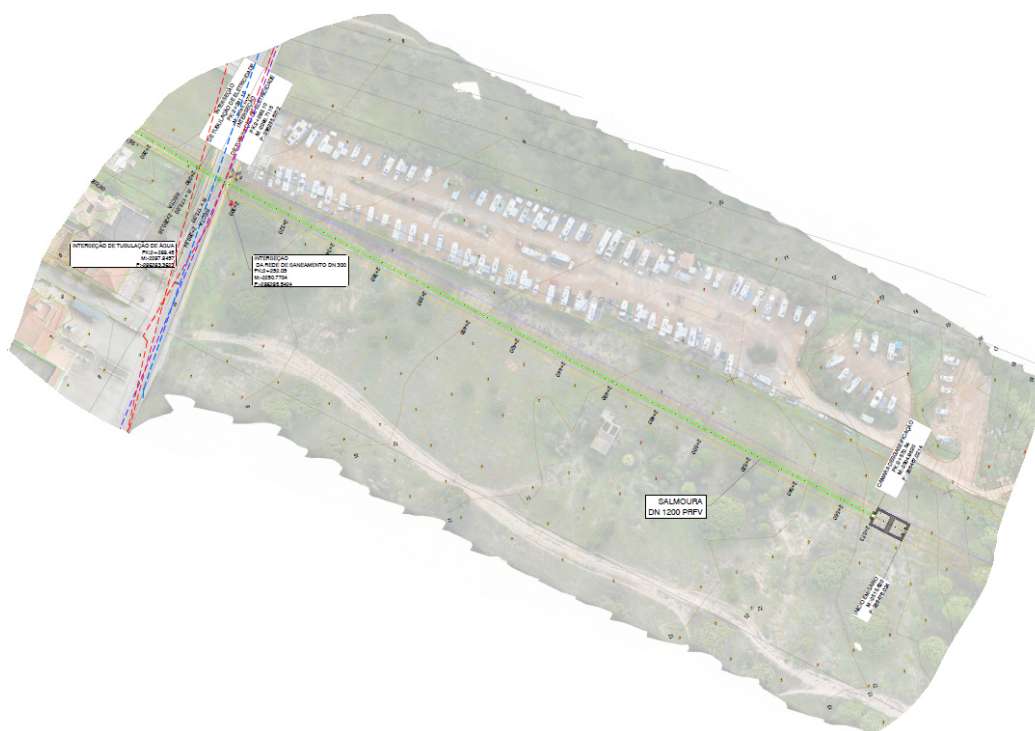


Ilustração 34. Acesso à Camara de desgaseificação

6.4. Movimento de Terras

Os movimentos de terras a realizar na obra serão de forma a possibilitar a implantação das infraestruturas que compõem a obra, e conforme a tipologia de terreno identificada no estudo geológico-geotécnico bem

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	85 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

como o volume subtraído ao terreno existente e a sua substituição, esse movimento de terras incidirá sobre as seguintes zonas com os seguintes valores:

	Escavação	Aterro em Obra	Remoção a Local Licenciado
EDAM	171244 m³	73177 m³	98067 m³
EE1	6384 m³	4660 m³	1724 m³
Camara de Desgaseificação	2160 m³	0 m³	2160 m³
Condutas Onshore	65664 m³	23130 m³	42534 m³

As escavações serão de 3 tipos, escavação em céu aberto em talude como no caso da EDAM e da Camara de Desgaseificação, escavação em contenção periférica como no caso da EE1 e escavação em vala como no caso das condutas onshore.

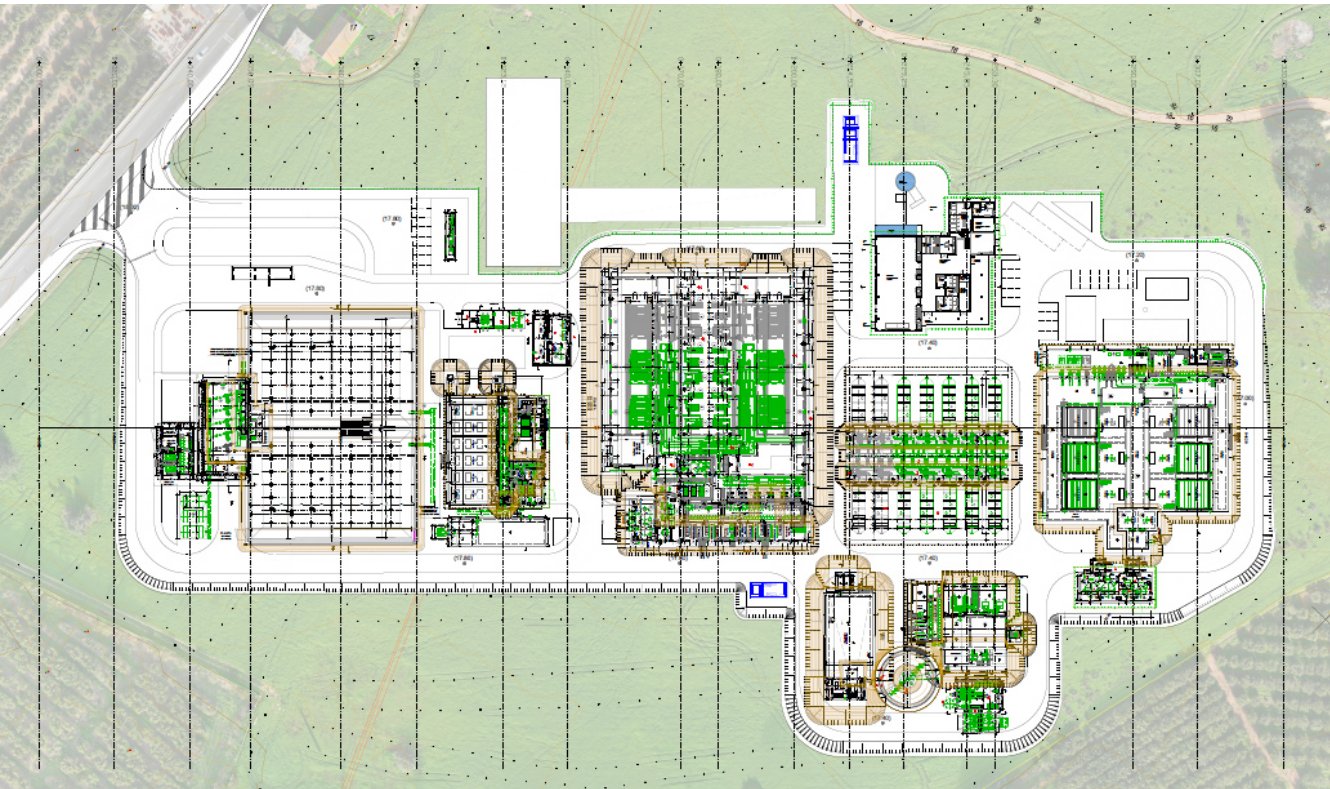


Ilustração 35. Escavação em talude na EDAM

6.5. Estruturas

Para a realização e execução dos projetos de obras civis, foram tidos em conta os dados obtidos nas diferentes campanhas de campo realizadas entre dezembro de 2024 e fevereiro de 2025.

Cliente		Empreiteiro EPC		
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		 GS Inima  luságua  aquapor		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	86 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

No que respeita aos parâmetros geotécnicos utilizados para o cálculo estrutural foi desenvolvida um novo estudo geotécnico conforme documento AL-ACE-0000-GO-REP-00001 que define toda a caracterização na zona da EDAM, da Camara de Desgaseificação (que servirá de poço de ataque para o microtúnel da rejeição de salmoura) e da EE1 (que servirá de poço de ataque para o microtúnel da captação de Água bruta).

Os diferentes elementos estruturais que compõem o Sistema de Dessalinização foram separados por áreas de acordo com o seguinte esquema na planta, sendo a captação e a desgaseificação identificadas com as áreas 1200 e 2300, respetivamente.

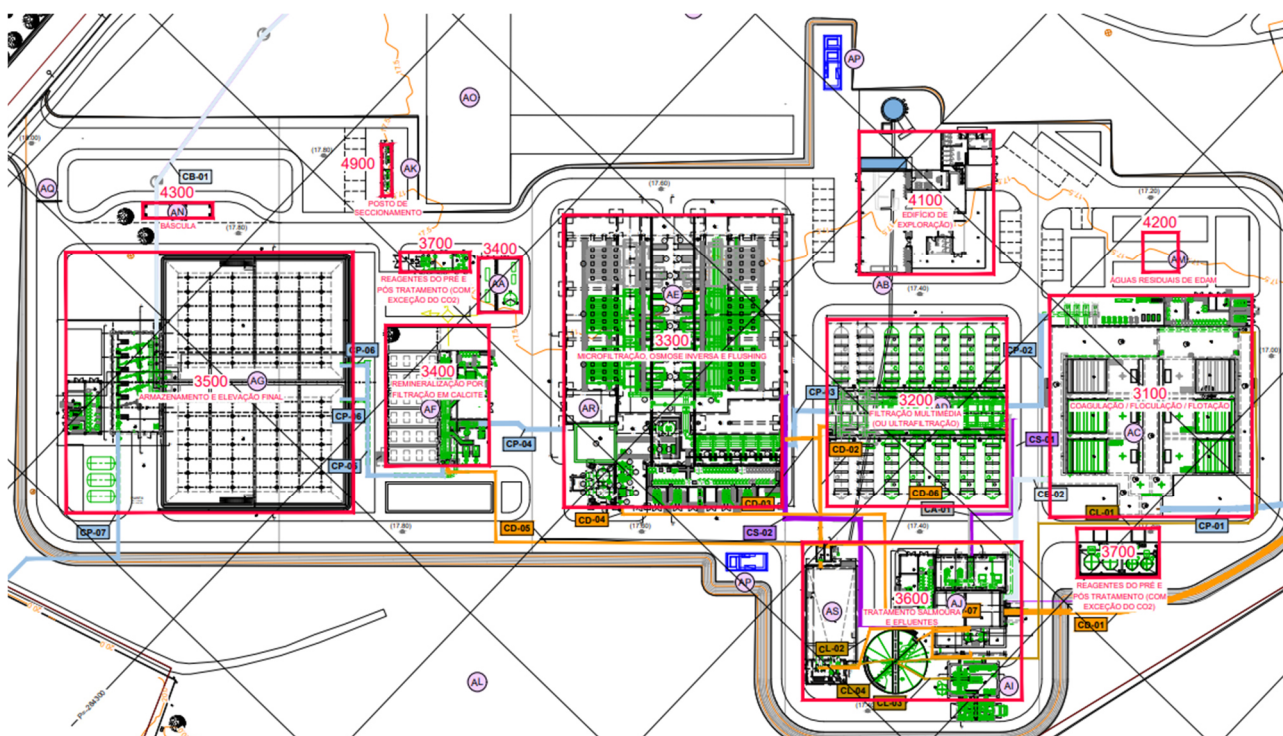


Ilustração 36. Áreas de la EDAM

Os relatórios de cálculo para cada uma destas áreas contêm as considerações estruturais definidas para cada edifício e suas formas, bem como as considerações de acções (permanentes, variáveis e acidentais) a ter em conta para a instalação de equipamentos e localização.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	87 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Cálculos de obras civis	
Código Área	Elemento estrutural
1200	Relatório de cálculo estrutural. Captação de água bruta de mar
1210	Relatório de cálculo estrutural. Edifício elétrico captação
1900	Relatório de cálculo estrutural. Laje de fundação. Posto de seccionamento
1310	Relatório de cálculo estrutural. Laje de fundação. Proteção contra o golpe de aríete
2000	Relatório de cálculo estrutural. Auxiliares de condutas
2300	Relatório de cálculo estrutural. Câmara de descarga
3100	Relatório de cálculo estrutural. Coagulação + Floculação + flotação (AC)
3200	Relatório de cálculo estrutural. Laje de fundação. Filtração multimédia
3320	Relatório de cálculo estrutural. Edifício de osmose (AE)
3410	Relatório de cálculo estrutural. Laje de fundação. Filtros de calcite (AF)
3420	Relatório de cálculo estrutural. Edifício de CO2 e fundação do silo de CO2 (AA)
3511	Relatório de cálculo estrutural. Reservatório e EE5 de elevação de água tratada (AG)
3520	Relatório de cálculo estrutural. Caixa ligação ao SMAA
3611	Relatório de cálculo estrutural. Tanque de equalização e pré-sedimentação de águas e salmoura sujas (AS)
3621	Relatório de cálculo estrutural. Reservatório de salmoura e auxiliares (AJ)
3630	Relatório de cálculo estrutural. Espessador por gravidade
3641	Relatório de cálculo estrutural. Laje de fundação. Silos de armazenamentos de lamas (AI)
3643	Relatório de cálculo estrutural. Edifício de reagentes do pré-tratamento e cloragem (AH)
3700	Relatório de cálculo estrutural. Estação elevatório de AR (AM)
4100	Relatório de cálculo estrutural. Edifício de Administração e controle

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	88 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

4200	Relatório de cálculo estrutural. Estação elevatório de AR (AM)
4300	Relatório de cálculo estrutural. Bâscula (AN)
4900	Relatório de cálculo estrutural. Posto de seccionamento da EDAM (AK)

Em geral, foram concebidas lajes ou sapatas contínuas para fundações e paredes em betão in situ, embora os resultados obtidos devam ser verificados com os parâmetros considerados durante a execução do projeto de construção e os parâmetros efetivamente resultantes da campanha geotécnica.

Para as estruturas do edifício, optou-se também por estruturas de betão in situ e coberturas planas, tendo-se optado por lajes alveolares para a envolvente do depósito de água tratada, bem como da câmara de bombagem EE5 e do depósito de salmoura. No caso do edifício de osmose, o edifício é projetado com elementos pré-fabricados, de modo a permitir o aumento dos vãos entre pilares.

Como sistema de retenção do solo, as paredes diafragma são concebidas em EE1 para assegurar a eliminação do nível de água e reduzir o tempo de construção.

6.6. Condutas

A tubagem onshore, tanto para o abastecimento de água bruta como para a descarga da salmoura, foi concebida em tubagem PRFV DN 1200.

Nas escavações, serão utilizados painéis metálicos para evitar desmoronamentos nos locais onde a escavação não possa ser efetuada ao ar livre e com as inclinações de segurança adequadas. As secções de escavação estão indicadas nos planos deste projeto.

Para os restantes circuitos, serão utilizados tubos de ferro fundido, betão, PEAD e PVC, consoante as diferentes necessidades e de acordo com os planos e cálculos hidráulicos. A execução destas tubagens seguirá as especificações técnicas da Águas do Algarve e as fichas de características.

6.7. Arquitetura

Na conceção do Sistema de Dessalinização, foram distinguidos dois tipos de arquitetura, tanto nos acabamentos exteriores como nos interiores: edifício industrial, adequado para a operação e manutenção

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	89 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

das instalações e equipamentos, e um edifício para o trânsito de pessoal e visitantes (Edifício de Administração e Controle).

Nas bases de projeto de arquitetura apresentadas no projeto, são definidas as características de cada uma das tipologias (*AL-INN-0000-AR-CRT-00001- Bases de projeto. Arquitetura*), tendo em conta os requisitos acústicos e de qualidade do ar para responder às necessidades ambientais, bem como as normas de proteção contra incêndios.

Neste capítulo faz-se uma descrição sumária de todos os elementos da EDAM, EE1, Câmara de Desgaseificação no que concerne à arquitetura (espaços, térmica, acústica, materiais e acabamentos), arranjos exteriores, arruamentos, abastecimento de água potável, drenagens pluviais e residuais, modelação do terreno, segurança contra riscos de incêndio, intrusão CCTV, ventilação e climatização e telecomunicações, que compõem o Sistema de Dessalinização da Região do Algarve (Portugal) e visa promover uma compreensão geral do projeto no que concerne à sua correta definição. Todos os Edifícios cumprem com o definido no programa do procedimento e seu Caderno de Encargos.

6.7.1. Condições de Conceção

O clima do Algarve é classificado como temperado e quente. No inverno existe muita mais pluviosidade em Algarve do que no verão. De acordo com Köppen e Geiger, este clima é classificado como Csa (típico Mediterrâneo), com temperaturas médias do mês mais quente superiores a 22 °C.

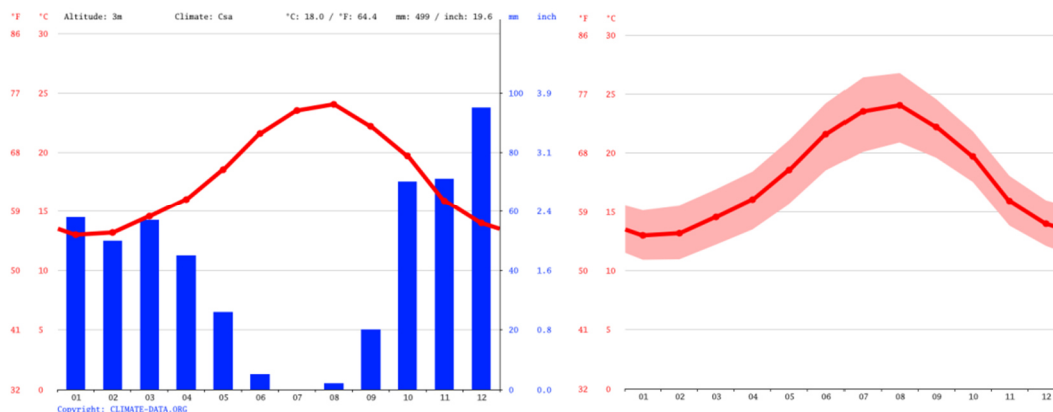


Ilustração 37. Condições ambientais

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.

Cliente		Empreiteiro EPC			
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		 GS Inima  luságua  aquapor			
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	90 de 222	
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002			

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	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

Ilustração 38. Condições ambientais anuais em Albufeira.

O quadro acima resume a climatologia anual obtido pelo Climate Data, entre os anos de 1991 e 2021. Esses dados foram levados em consideração na hora de fazer escolhas de conceção, nomeadamente a implantação dos edifícios para melhor eficiência energética.

6.7.2. Estação Elevatória Inicial (EE1)

O terreno previsto para implantar a EE1 tem uma área de aproximadamente 1 600 m² sendo que a parcela alcança os 1866 m² e situa-se entre as cotas 2,50 e 3,50 m (NMM), sendo limitado a Sul por um caminho de terra batida (que corresponde à continuação da estrada da Rocha Baixinha), a Norte por um terreno ocupado com pinheiros e mais afastada pela ribeira de Quarteira (próximo da sua foz), a Este pelo referido terreno usado parcialmente como parque de estacionamento e a Oeste por um terreno ocupado com pinheiros.

A implantação da EE1 será executada numa plataforma em aterro, com aproximadamente 2 m de altura de forma que a obra seja implantada à cota 4,50 m (NMM) e deste modo assegurar que o recinto fica a salvo de cheias, cumprido com o definido em Caderno de Encargos.

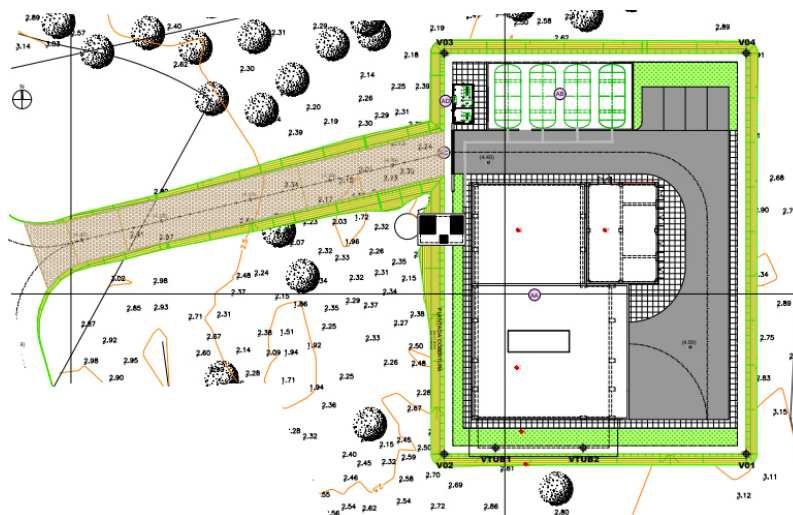
O projeto também é composto por uma implantação responsável pela captação junto ao mar, de um modo geral neste documento esse edifício será nomeado como um todo de EE1, mas é composto da seguinte maneira nas peças desenhadas:

CÓDIGO	EDIFÍCIO DA CAPTAÇÃO E ELEVAÇÃO DE ÁGUA BRUTA NO MAR (EE1)
AA	EDIFÍCIO DA EE1
AB	RESERVATÓRIOS HIDROPNEUMÁTICOS
AC	PORTÃO DE ACESSO

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	91 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

AD	POSTO DE SECCIONAMENTO
----	------------------------

Tabela 3. Edifícios que compõem a EDAM



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	92 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

O projeto também é contemplado por uma zona de arranjos exteriores com os acessos pedonais, arruamentos e estacionamento, conforme ilustra a planta seguinte definida no Anexo 8 do RECAPE.

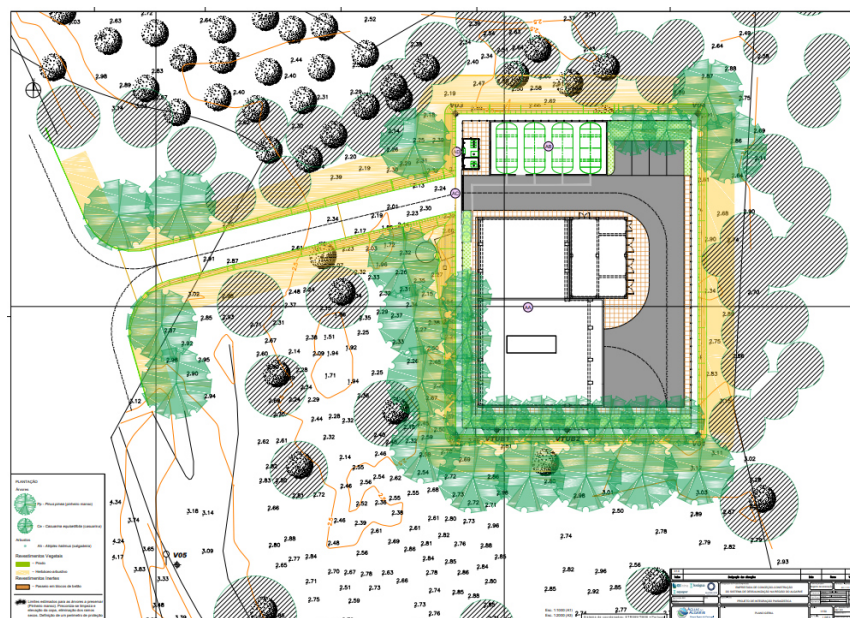


Ilustração 41. Planta de integração paisagística

6.7.3. Estação de Dessalinização de Água do Mar (EDAM)

A parcela de terreno onde está definida a localização da EDAM, tem uma área de aproximadamente 13 ha estando limitada a Sul por terrenos agrícolas e pela ribeira de Quarteira, a Norte pela Estrada Municipal EM-526 e pela ribeira de Quarteira, a Este pela ribeira de Quarteira e a Oeste por terrenos agrícolas.

A EDAM será implantada na zona mais elevada da parcela conforme planta de implantação, entre as cotas do terreno natural 19,50 m e 17,00 m (NMM) de forma a garantir que a sua altimetria esteja acima do leito de cheia identificada como a cota 15,00m (NMM). Para tal, será executada uma plataforma, em escavação / aterro, a qual asseguram uma inclinação mínima de 0,3 % entre as cotas mais elevada e mais baixa.

Na parcela existe ainda um antigo poço, que será recuperado no âmbito do presente projeto.

O projeto é constituído por um conjunto de edifícios que em sua maioria podem ser considerados de apoio técnico para esta empreitada. A localização dos edifícios pode ser vista na imagem seguinte.

Cliente		Empreiteiro EPC		
 Grupo Águas de Portugal		  		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	93 de 222
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

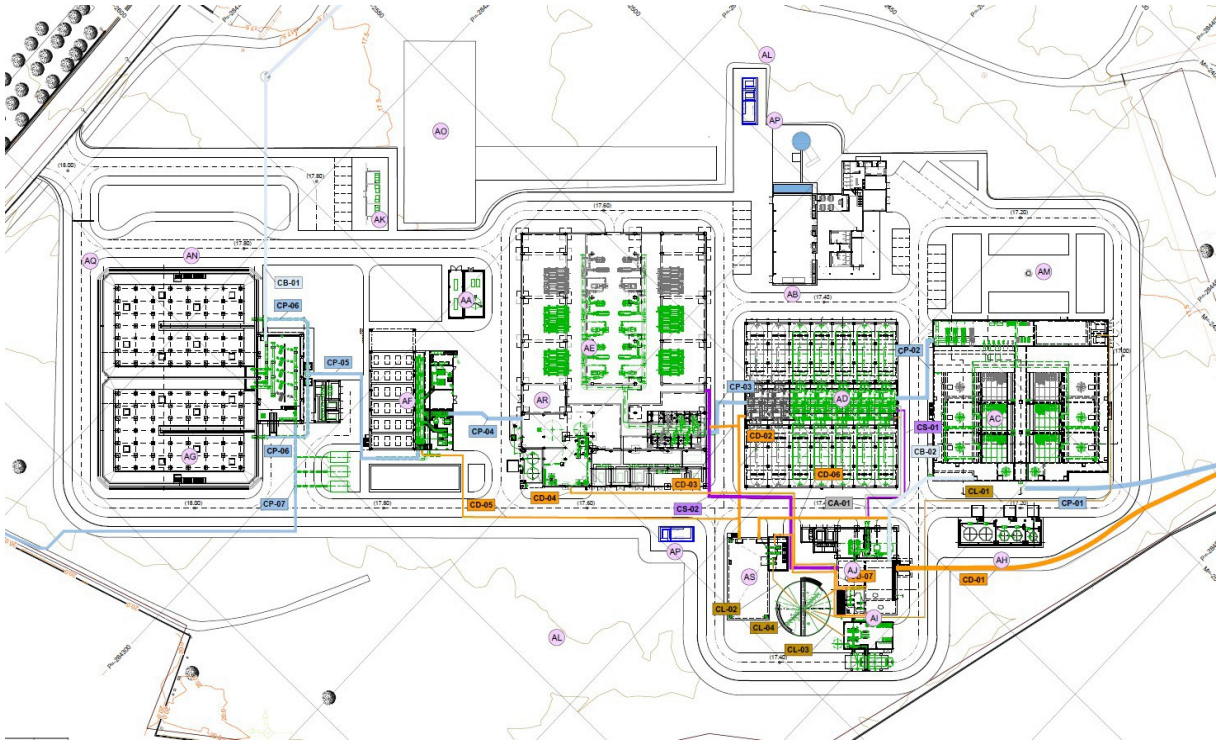


Ilustração 42. Planta de implantação geral EDAM

Tabela 7. Edifícios que compõem a EDAM

O projeto também é contemplado por uma zona de arranjos exteriores com os acessos pedonais, arruamentos e estacionamento, conforme ilustra a planta seguinte definida no Anexo 8 do RECAPE.

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	94 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

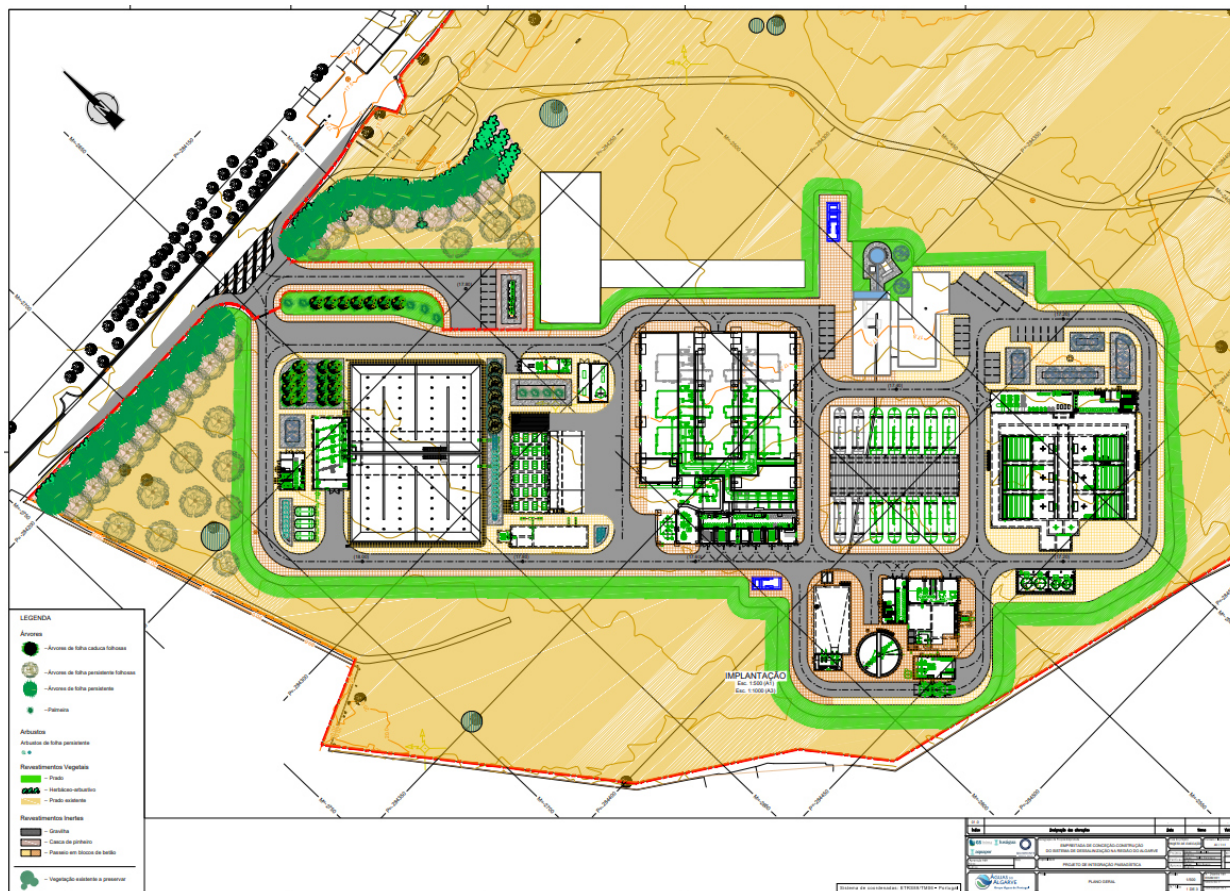


Ilustração 43. Planta de integração paisagística

Refere-se que a atual EDAM está inserida numa parcela onde está prevista no futuro a instalação de uma UPAC que servirá como apoio energético pelo que a implantação da Central Dessalinizadora e a modelação do terreno têm em consideração estes aspetos, nomeadamente a área impermeabilizada, a drenagem de águas pluviais de forma que o nível hidrológico demonstre a ausência de impactes negativos para as áreas envolventes de terceiros.

6.7.3.1. Edifício de exploração

O Edifício de Exploração será dividido em três espaços distintos

- Espaço Polivalente (Piso 0);
- Espaço Técnico (Piso 0);
- Espaço para pessoal operacional (Piso 1).

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	95 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

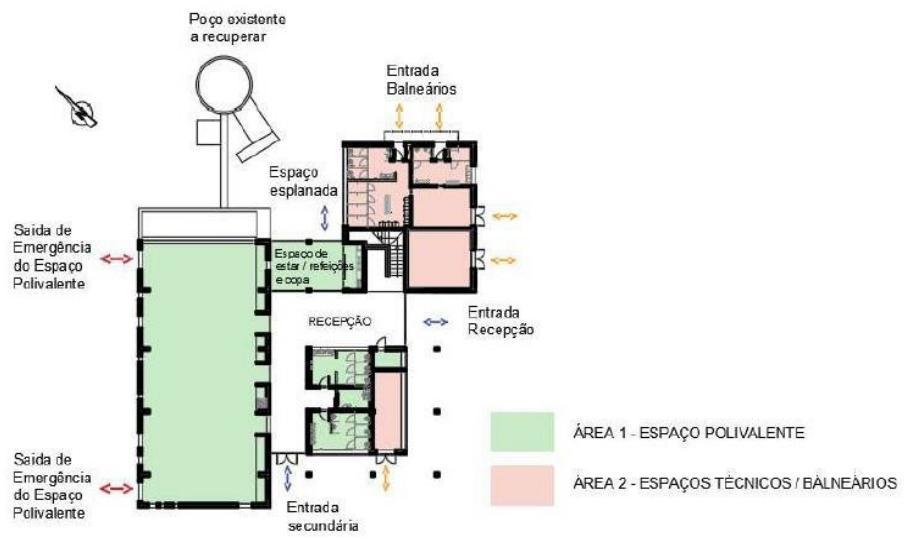


Ilustração 44. Planta de zoneamento do piso 0



Ilustração 45. Planta de zoneamento do piso 1

No total, foi considerada a seguinte área de implantação para o edifício operacional.

PISO	ÁREA BRUTA DE IMPLANTAÇÃO (M²)
Piso 0	715,95
Piso 1	391,30
TOTAL	1 107,25

Tabela 8. Áreas de implantação do edifício de exploração

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	96 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

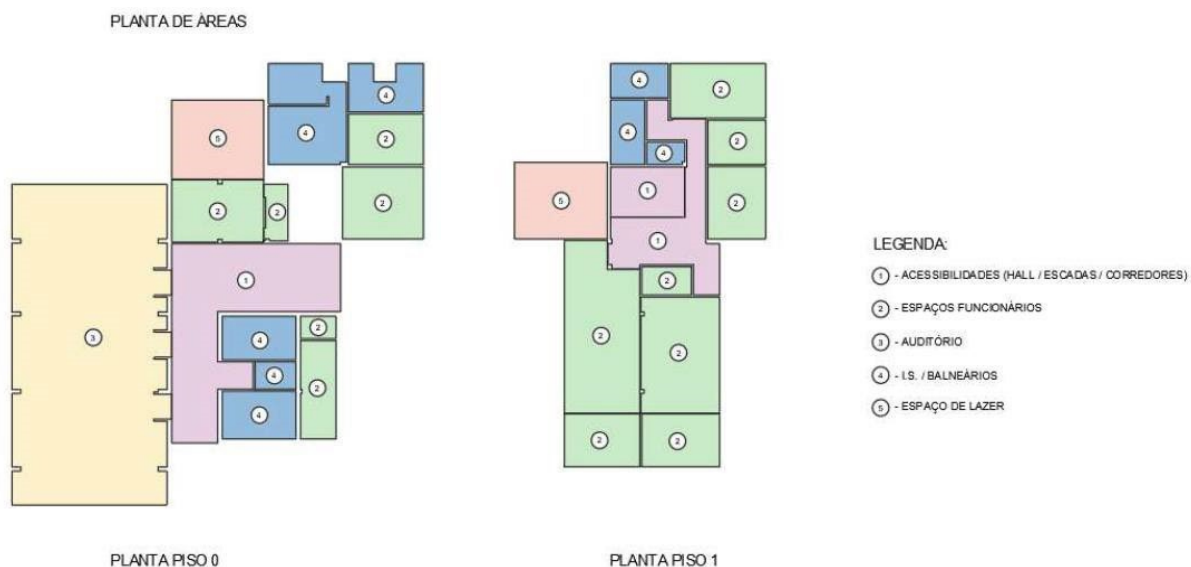


Ilustração 46. Planta de usos por compartimento.

O Edifício pode ser compreendido com cinco tipos diferentes de uso, sendo estas acessibilidades, espaço para funcionários, auditório, instalações sanitárias e balneários e espaços de lazer, conforme ilustrado na figura. O quadro seguinte apresenta as áreas mínimas respeitadas por cada piso e espaço.

ESPAÇO	ÁREA (M²)
Piso 0 – acesso pelo interior	483,10
Hall/corredor/circulação	106,60
Armazenagem / área técnica	4,50
Auditório / sala de reuniões / formação / educação	286,30
Área social (16 lugares)	32,90
Copa	7,55
Instalação sanitária – feminina	18,50
Instalações sanitárias – masculino	20,30
Instalação sanitária – mobilidade reduzida	6,45
Piso 0 – acesso pelo exterior	136,00
Sala do armário elétrico	20,10
Armazém	33,50
Roupeiro / equipamento técnico	21,80
Balnerários / I.S. – feminino (5 pessoas)	18,55
Balnerários / I.S. – masculino (15 pessoas)	42,05
Piso 0 – exterior	80,10
Espelho de água	20,10

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	97 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

Explanada	30,00
Poço (recuperação)	30,00
Piso 1 – interior do edifício	348,44
Escada	21,50
Corredor / área de espera	51,90
Instalação sanitária – feminina	12,75
Instalações sanitárias – masculino	11,45
Instalação sanitária – mobilidade reduzida	4,90
Área de análises de processos	30,09
Sala de primeiros socorros	14,75
Sala de estar	24,20
Sala do Servidor	8,10
Sala de comando	52,65
Sala de trabalho	23,70
Sala de reuniões	22,90
Espaço aberto	69,55
Piso 1 – exterior do edifício	40,90
Varanda / zona de lazer	40,90

Tabela 9. Áreas mínimas respeitadas por compartimento no edifício de exploração.

As plantas e alçados de arquitetura do edifício de exploração, edifício com maiores preocupações estéticas, uma vez que incluirá o centro de comando, bem como um espaço polivalente que poderá ser utilizado como auditório ou para outros fins, poderão ser visualizadas abaixo. O edifício de exploração, terá essencialmente 2 cotas, sendo que a cércea do piso 1 será à cota +26.47m e do piso 0 à cota 22.67m.

Cliente		Empreiteiro EPC		
		  		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	98 de 222
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

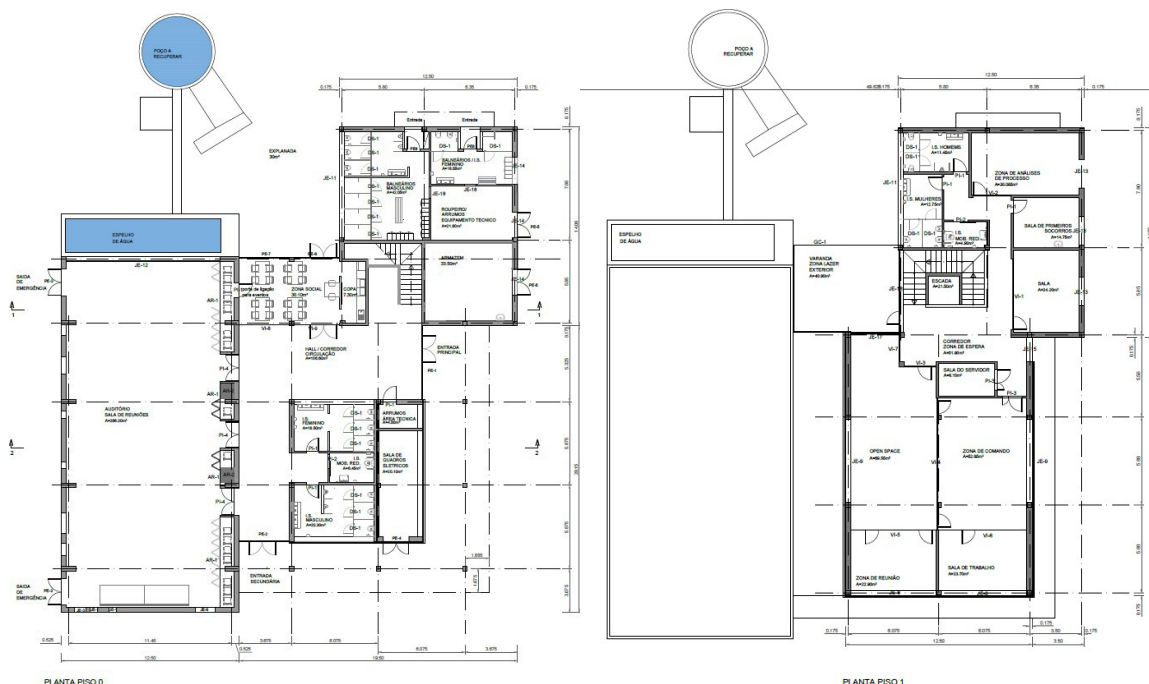
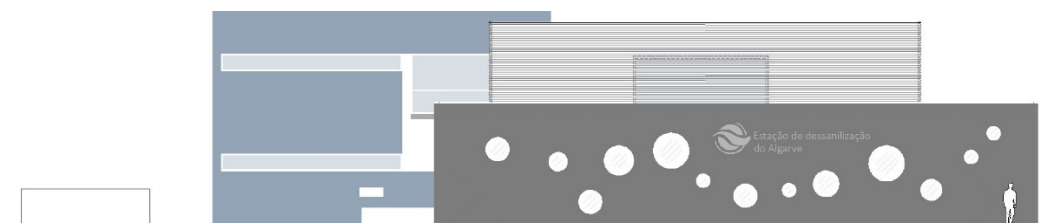


Ilustração 47. Plantas arquitetónicas do piso 0 e do do piso 1 do edifício de exploração



ALÇADO LATERAL DIREITO

Ilustração 48. Alçado lateral direito do edifício de exploração



ALÇADO POSTERIOR

Ilustração 49. Alçado posterior do edifício de exploração



Ilustração 50. Alçado posterior do edifício de exploração

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	99 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

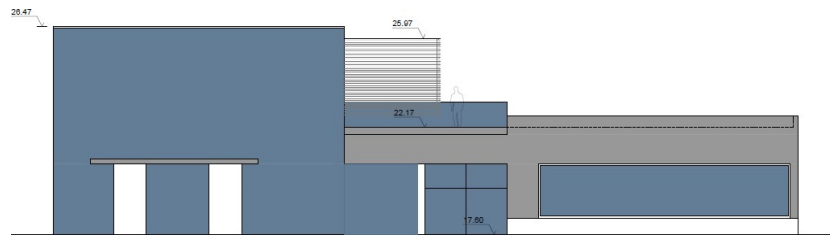


Ilustração 51. Alçado lateral esquerdo do edifício de exploração

6.7.3.2. Outros Edifícios

Os restantes edifícios a construir ao abrigo deste projeto são constituídos por edifícios técnicos, preparados principalmente para receber equipamentos, constituir reservas e instalações elétricas.

Em geral, procurou-se separar fisicamente os espaços que incluem quadros elétricos daqueles em que são instalados equipamentos, oficinas ou reservas. Os depósitos químicos foram sempre dotados de ventilação adequada.

A organização, bem como a implantação de todos os edifícios dentro dos limites de intervenção, podem ser mais bem compreendidos a partir da ilustração draft 3D seguinte.

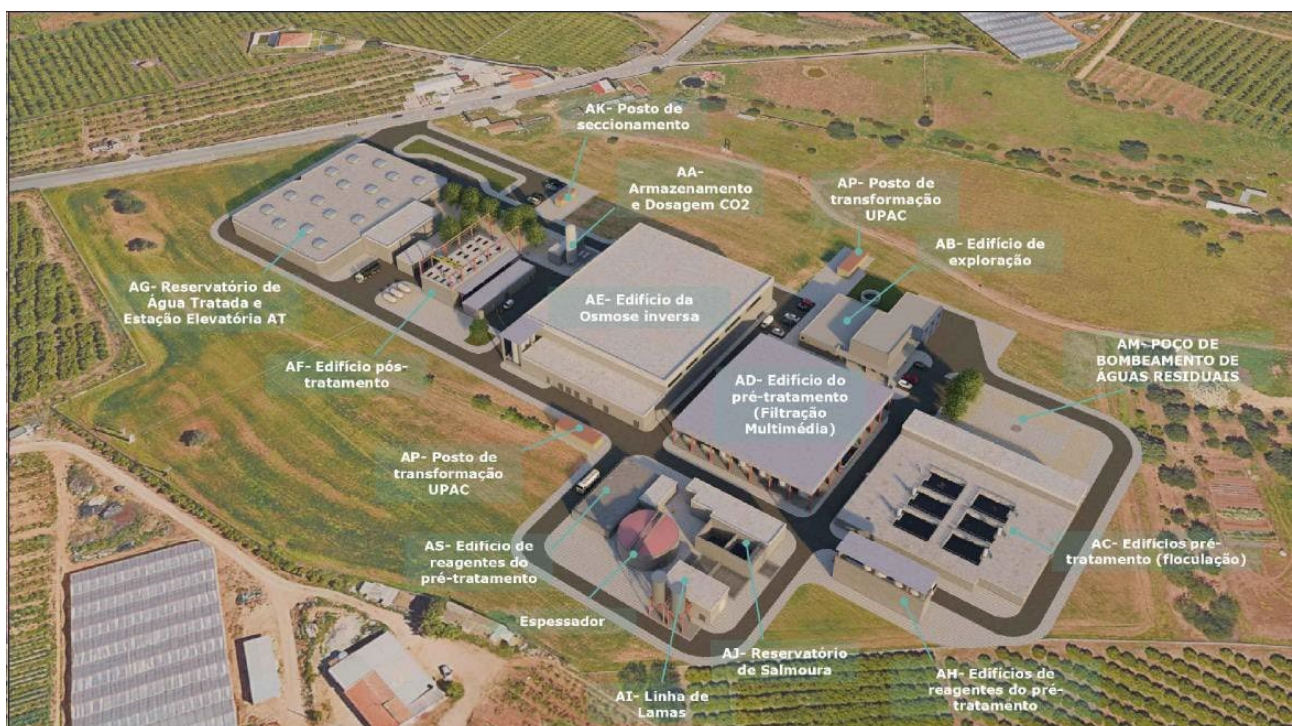


Ilustração 52. Ilustração 3D da implantação dos edifícios

De seguida descrevem-se sumariamente os principais edifícios da EDAM.

Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		05/05/2025	02.0	100 de 222
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-0000-PR-REP-00002		AL-ACE-0000-PR-REP-00002			

6.7.3.2.1. Armazenamento e Dosagem de CO2

Este Edifício apresenta a cêrea à cota +21.40m e cota de soleira à cota +17.70m, com uma área de implantação com cerca de 132 m² com uma zona de 19 m² coberta e a restante de estacionamento e colocação do silo/tanque de armazenamento.

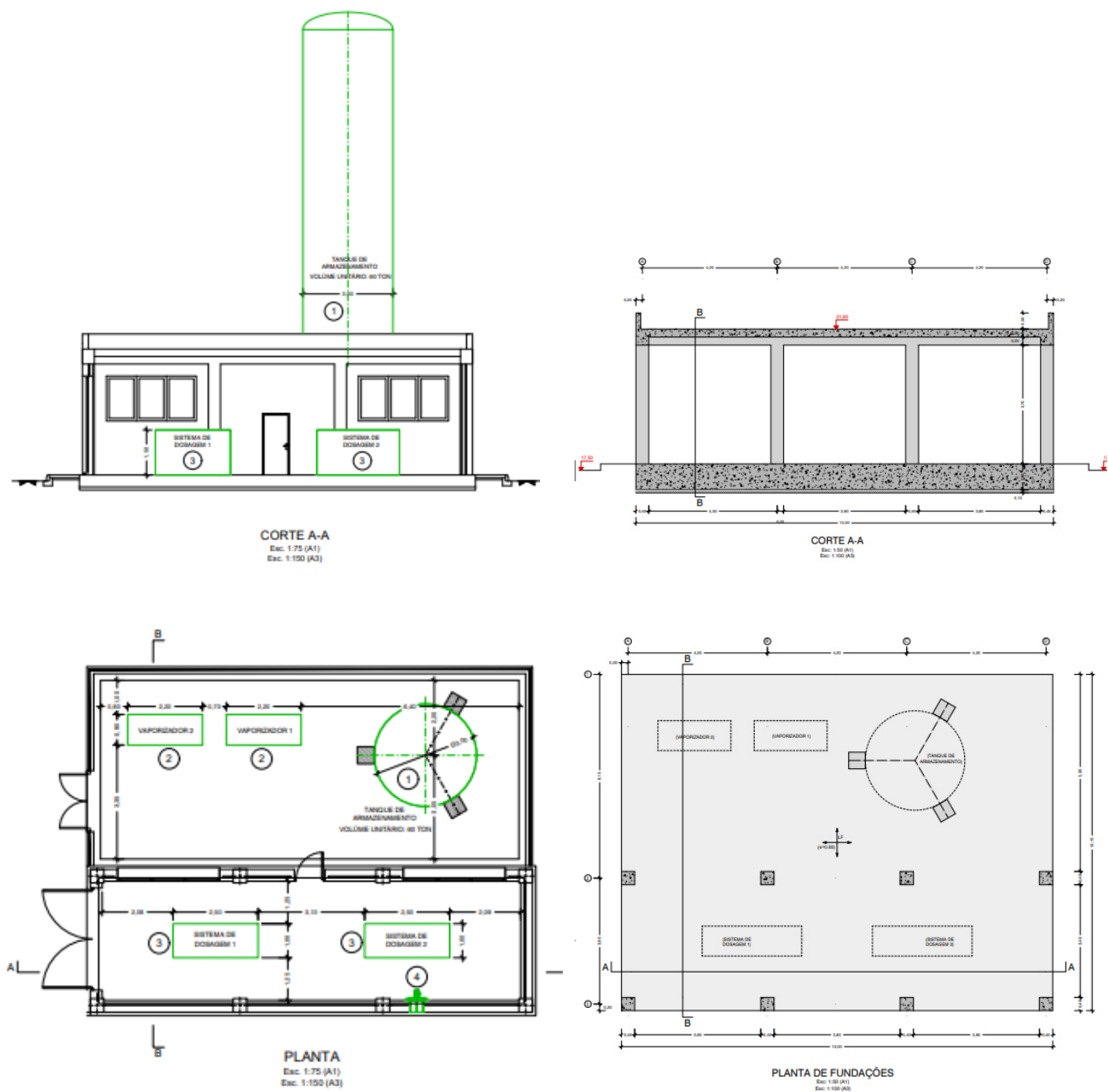


Ilustração 53. Edifício de CO2

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	101 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

6.7.3.2.2. Edifício do Pré-Tratamento (coagulação / Floculação / Flotação e EE13 + Reservatório de Água Flotada e EE2 + Reservatório de lamas Flotadas e EE10)

Este Edifício denominado como DAF apresenta o coroamento dos tanques à cota +23.00m e a cércea das coberturas à cota +24.92m trata-se um tanque semienterrado com cerca de 6.30m de altura (2.00m enterrado). O Edifício tem uma área com cerca de 2230 m².

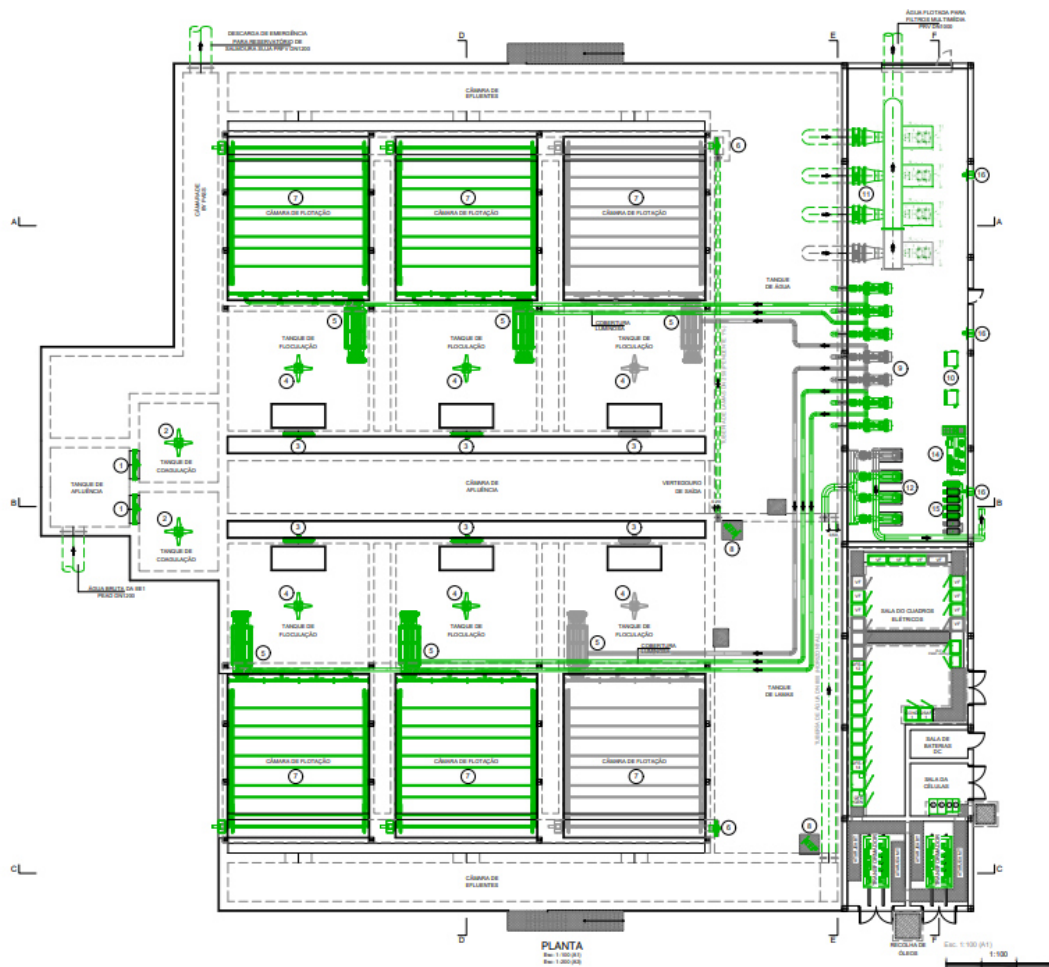


Ilustração 54. DAF - Planta

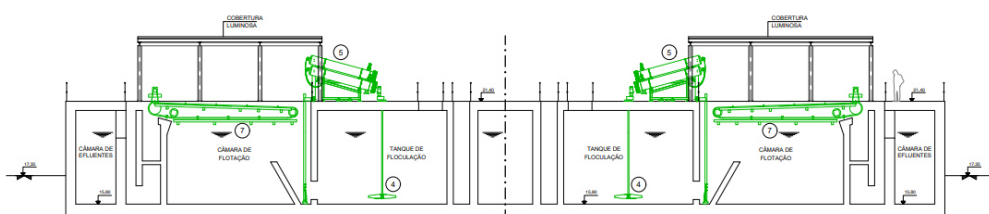


Ilustração 55. DAF - Corte

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	102 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

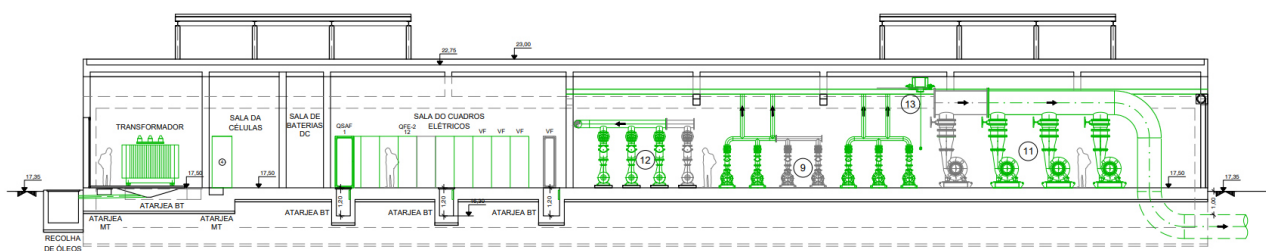


Ilustração 56. DAF - Corte

6.7.3.2.3. Edifício do Pré-Tratamento (Filtração Multimédia)

Este Edifício consiste numa laje térrea e galeria para suporte dos filtros multimédia. Têm a sua cota de soleira à cota +17.40m, sendo que um terço da sua área total é coberta (592 m²) com cêrcea da cobertura à cota +24.45m. O Edifício tem uma área com cerca de 2292 m².

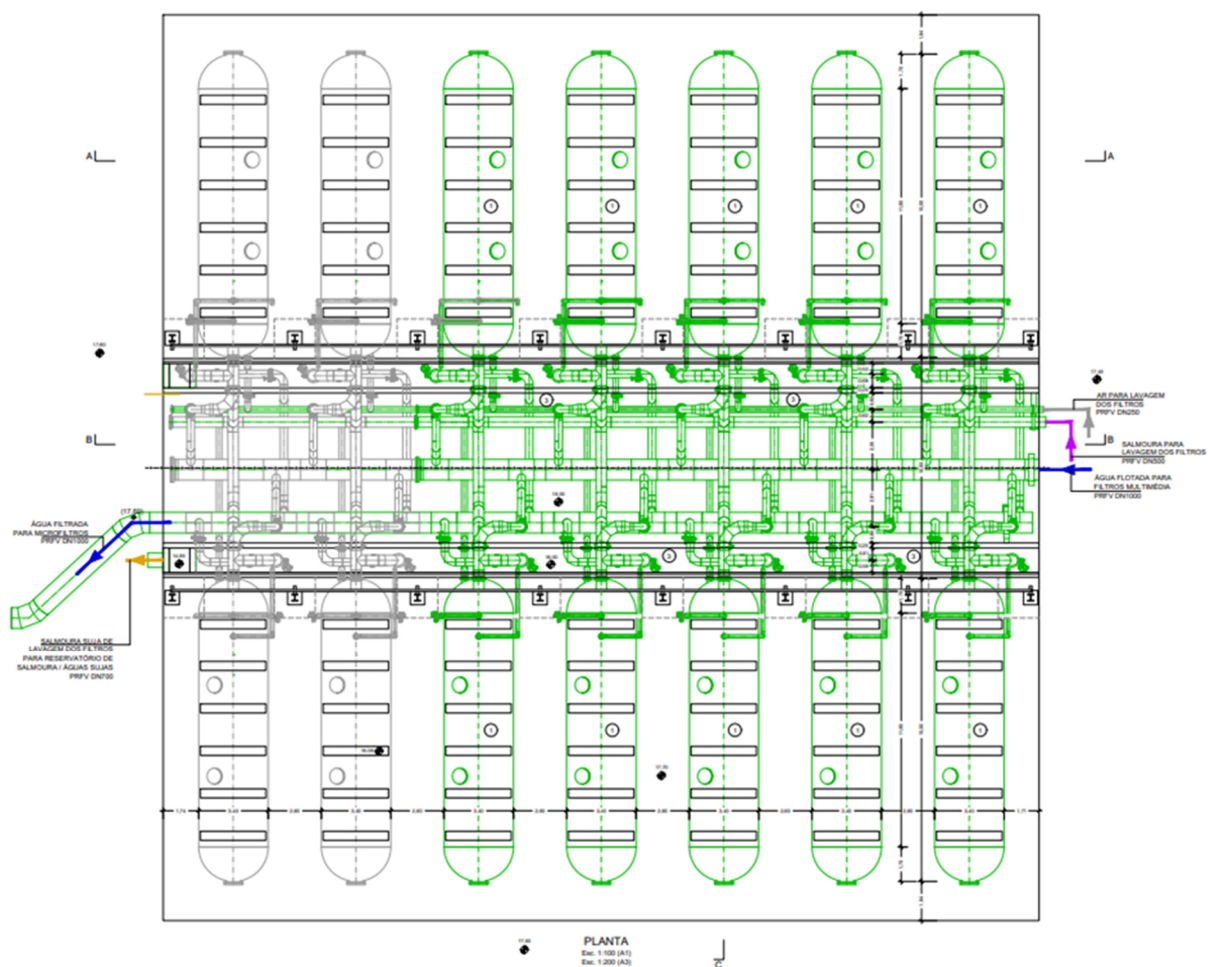


Ilustração 57. Pré-tratamento, Filtração Multimédia - Planta

Cliente		Empreiteiro EPC		
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		 GS Inima  luságua  aquapor		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	104 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

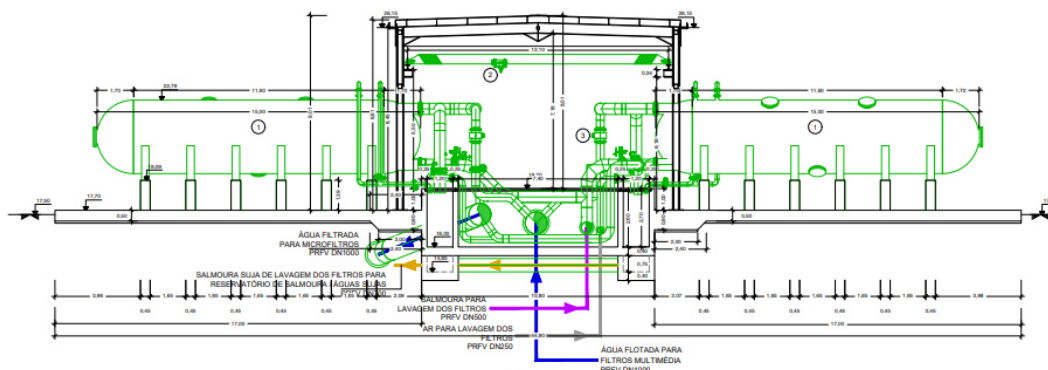


Ilustração 60. Edifício da Osmose Inversa - Corte

6.7.3.2.5. Edifício do Pós-tratamento (Remineralização em Filtros de Calcite gravíticos de fluxo ascendente e EE7, NaOH)

Este Edifício consiste num tanque elevado e numa zona técnica coberta para colocação dos filtros de calcite, laje térrea e galerias para instalação de condutas e equipamentos como membranas de tratamento. A zona técnica do Edifício tem a sua cota de soleira à cota +18.00m e uma zona semienterrada à cota +16.20m, com cércea da cobertura à cota +24.73m, com área de 319 m². A zona do tanque do Edifício tem a sua cota de soleira à cota +18.00m, com a cota do topo do tanque à cota +24.73m e com os pilares à cota +30.25m, com área de 429 m². O Edifício tem uma área total com 748 m².



Ilustração 61. Edifício dos Filtros de Calcite - Planta

Cliente		Empreiteiro EPC		
 ÁGUAS DO ALGARVE Grupo Águas de Portugal		 GS Inima  luságua  aquapor		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	106 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

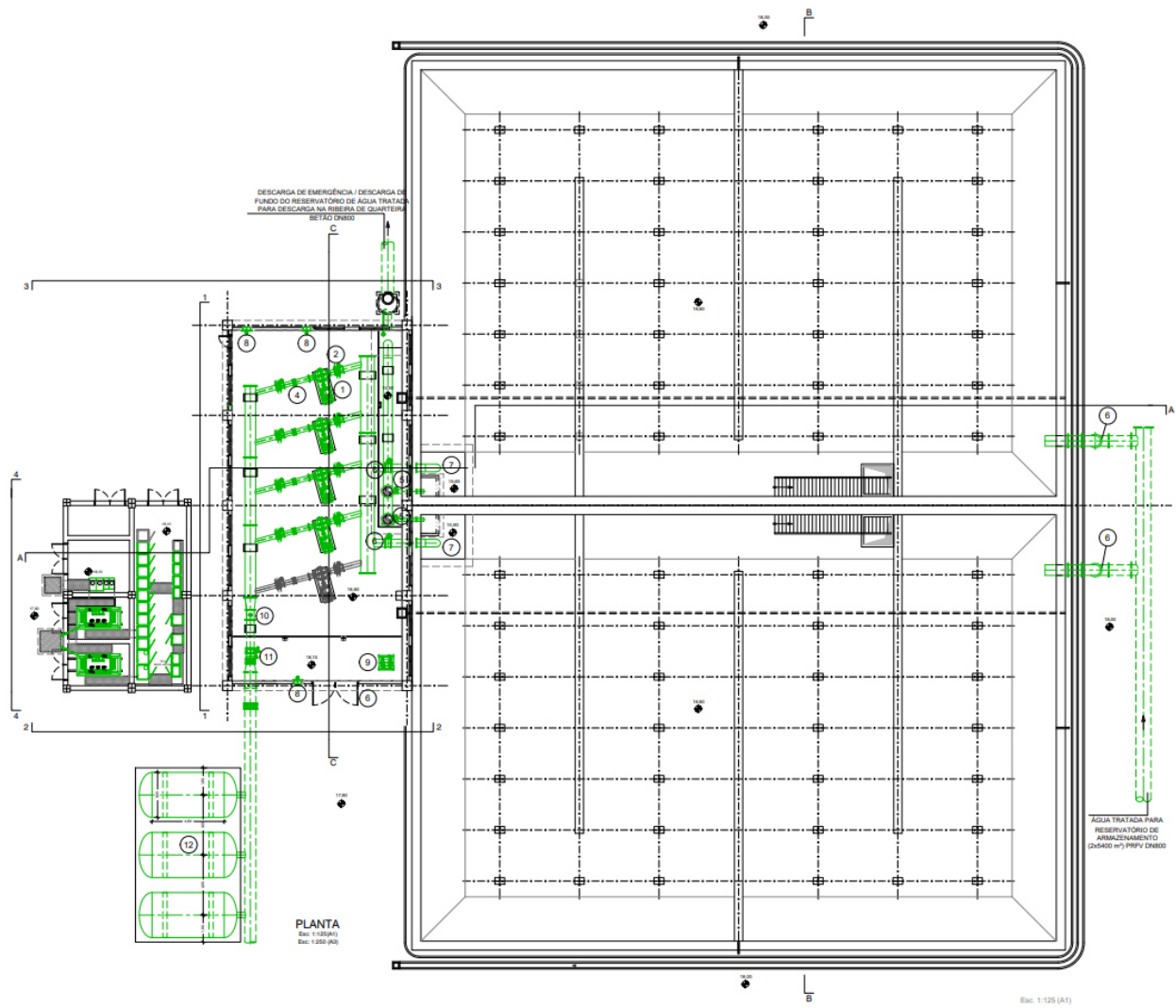


Ilustração 63. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Planta

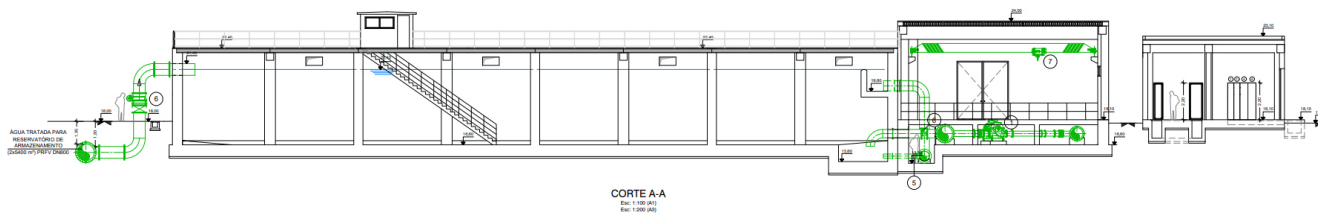
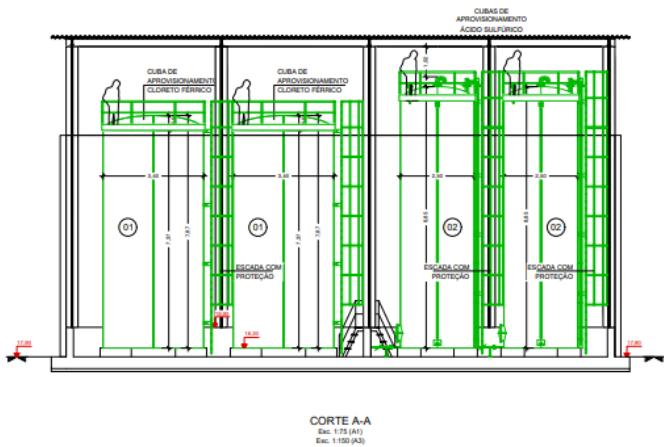


Ilustração 64. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Corte

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	107 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

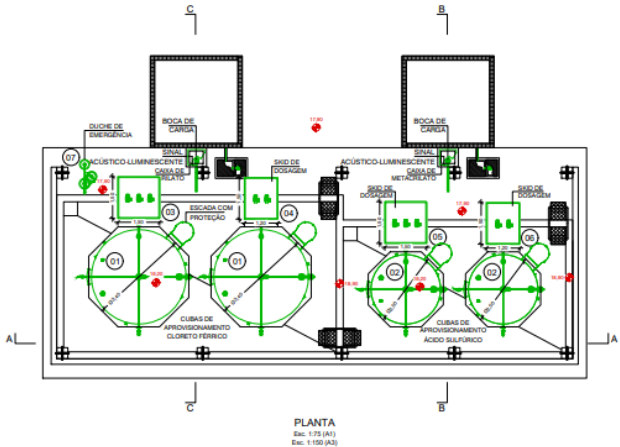
6.7.3.2.7. Edifício de Reagentes do Pré-tratamento e Cloragem (Cloro, Sulfúrico e Cloreto Férrico)

Este Edifício consiste numa laje térrea para suporte dos depósitos de reagentes sendo coberto em toda a sua área. O Edifício tem a sua cota de soleira à cota +17.90m com cércea da cobertura à cota +28.75m. O Edifício tem uma área de 163 m².



CORTE A-A
Esc. 1:75 (A1)
Esc. 1:150 (A3)

Ilustração 65. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Corte



PLANTA
Esc. 1:75 (A1)
Esc. 1:150 (A3)

Ilustração 66. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Planta

6.7.3.2.8. Edifício de Lamas (Espessamento + Desidratação em Centrífugas e EE12 + Silo de Armazenamento de Cal Viva + armazenamento de lamas desidratadas em silo)

Este Edifício consiste num edifício para colocar os equipamentos de desidratação como as centrífugas e os equipamentos auxiliares de preparação e doseamento. O edifício é fechado de forma a cumprir com as especificações necessárias ao edifício. Além do Edifício têm 2 lajes térreas à cota +17.40m de forma a suportar os 2 silos de lamas e o silo de cal viva. O Edifício tem a sua cota de soleira à cota +17.40m com cércea da cobertura à cota +23.90m. O Edifício tem uma área de 85 m² e em conjunto com as lajes de suporte dos silos têm uma área total de 142 m².

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	108 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

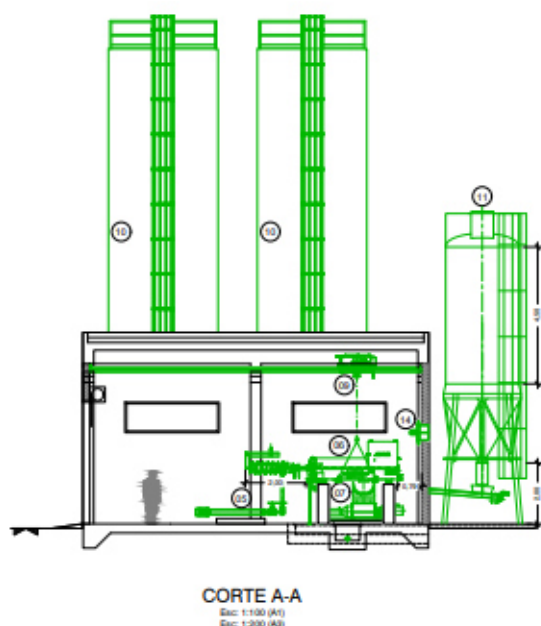


Ilustração 67. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Corte

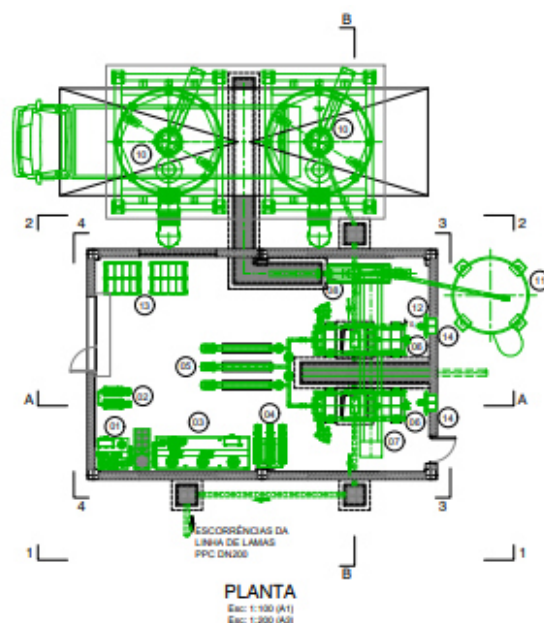


Ilustração 68. Reservatório de Água Tratada e eEE5 - Planta

6.7.3.2.9. Reservatório de Salmoura para Lavagem dos Filtros Multimédia e EE8 + Reservatório de Águas Sujas / Salmoura + EE de Escorrências – EE14

Este Edifício consiste num tanque semienterrado para armazenamento da água suja e salmoura e neutralização e numa zona técnica coberta para manobras e uma zona técnica eléctrica. A zona técnica do Edifício tem a sua cota de soleira à cota +17.50m e com cércea da cobertura à cota +22.90m, com área de 145 m². A zona do tanque do Edifício tem a sua cota de soleira à cota +14.80m e +13.40m na neutralização, com a cota do topo do tanque à cota +22.90m, com área de 228 m². A zona técnica de eletricidade tem a sua cota de soleira à cota +17.70m e com cércea da cobertura à cota +22.90m, com área de 129 m². A área total de implantação é de 502 m².

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	109 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

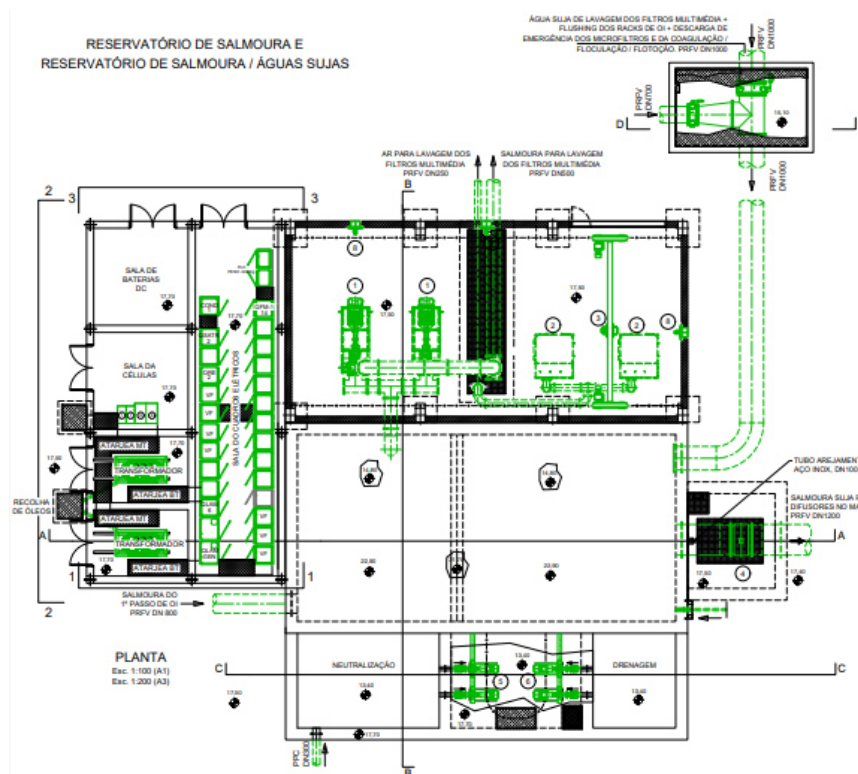


Ilustração 69. Reservatório de Salmoura e Águas Sujas - Planta

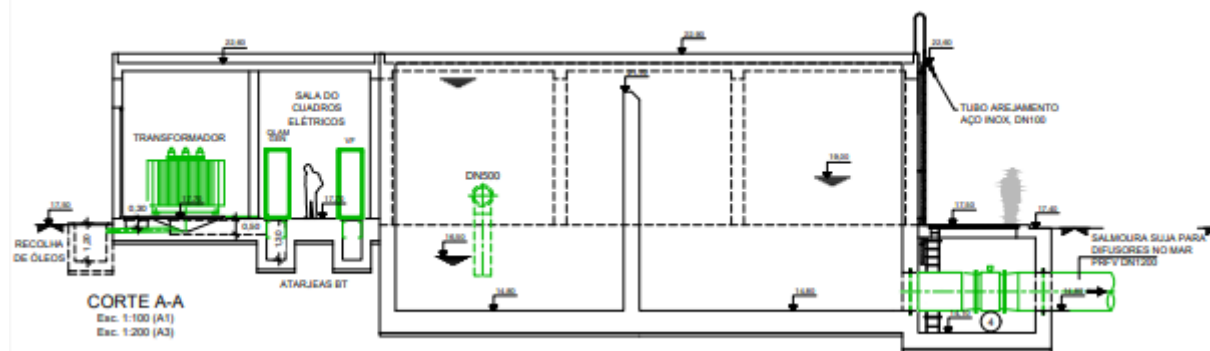


Ilustração 70. Reservatório de Salmoura e Águas Sujas - Corte

6.7.3.2.10. Tanque de Equalização e Pré-Sedimentação de Águas Sujas e Salmoura

Este Edifício consiste num tanque semienterrado para a equalização e pré-fabricação e numa zona técnica coberta para manobras. A zona técnica do Edifício tem a sua cota de soleira à cota +13.20m e com cércea da cobertura à cota +22.50m, com área de 50 m². A zona do tanque do Edifício tem a sua cota de soleira à cota +13.20m e com a cota do topo do tanque à cota +19.10m, com área de 279 m². A área total de implantação é de 329 m².

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	110 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

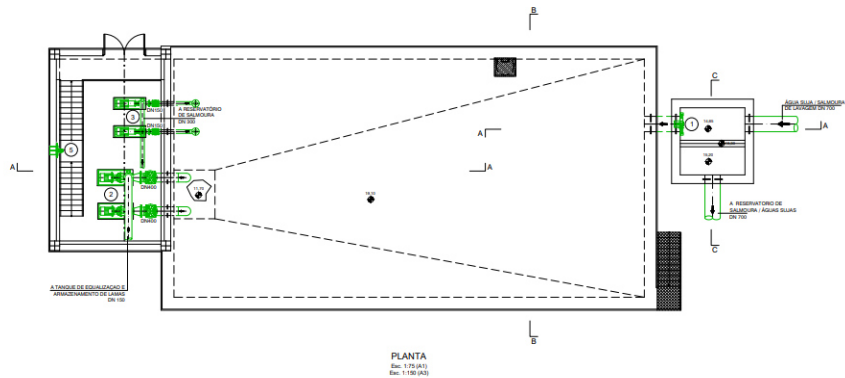


Ilustração 71. 7.7.3.2.10. Tanque de Equalização e Pré-Sedimentação de Águas Sujas e Salmoura - Planta

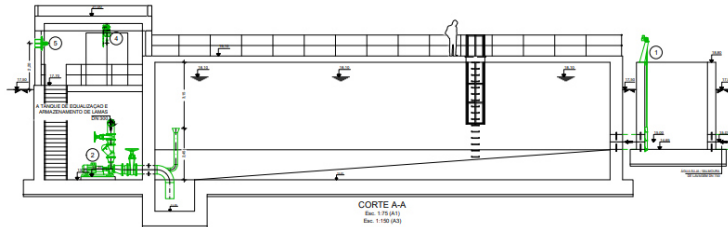


Ilustração 72. 7.7.3.2.10. Tanque de Equalização e Pré-Sedimentação de Águas Sujas e Salmoura - Corte

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	111 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		

7. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

O objetivo do documento anexo “AL-INN-0000-IC-CAC-00001”, é desenvolver a Memória de Instrumentação e Controlo 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 das Instalações Elétricas, Automação e Instrumentação 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	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	1 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

AL-INN-0000-EL-CAC-00001

Relatório de cálculo elétrico - Geral

01.1	30/04/2025	Correção de observações NT-07	SOL	RLF	ACE
01.0	23/02/2025	Documento inicial	SOL	RLF	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação		Compra	
Aprovação	X	Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 2 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Índice

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização	5
1.2. Objetivo desde documento	5
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
2.1. Documentos do projeto	6
2.2. Normativa e recomendações internacionais.....	6
3. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DAS INSTALAÇÕES	9
4. POSTOS DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO	11
4.1. Estação Elevatória EE1	11
4.2. EDAM	11
4.2.1. Distribuição de energia em MT	12
4.3. Celas de MT.....	13
4.4. Transformadores de potência	14
5. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM BT	16
6. QUADROS ELÉTRICOS	18
7. ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	23
8. CONVERSORES DE FREQUENCIA BT	28
9. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTÍNUA E UPS	29
10. GRUPO GERADOR DE SOCORRO	30
11. CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA	32
12. ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE CORRENTE	33
12.1. Iluminação Interior.....	33
12.2. Iluminação Exterior	34
12.3. Tomadas	35
13. ELÉTRODO DE TERRA E LIGAÇÕES À TERRA	37
14. PROTECAO CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS	39
15. PROTEÇÃO DE PESSOAS CONTRA CONTACTOS DIRETOS E INDIRETOS	40

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	3 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

16. PONTO DE CARREGAMENTO DE VEICULOS 41

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	4 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Ilustrações

Ilustração 1. Croqui da ligação MT – EE1.	9
Ilustração 2. Croqui da ligação MT – EDAM.	10

Tabelas

Tabela 1. Regulamentos aplicáveis	8
-----------------------------------	---

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	5 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-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 deste documento

O objetivo deste documento é desenvolver o **Relatório de cálculo elétrico – Geral** 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 elétrico** 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 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 6 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este documento toma como referência os seguintes documentos do projeto, além da citada normativa aplicável.

2.1. Documentos do projeto

- AL-ACE-0000-EL-CRT-00001. Bases de conceição elétrica.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00002. Relatório de cálculo - Dimensionamento de cabos.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00003. Relatório de cálculo - Dimensionamiento de Banco de Condensadores.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00004. Relatório de cálculo - Instalação elétrica de média tensão.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00005. Relatório de cálculo - Instalação elétrica de baixa tensão e diagrama de carga.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00007. Relatório de cálculo - Malha de aterramento.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00008. Relatório de cálculo - Iluminación interior y exterior.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00006. Relatório de cálculo - Dimensionamiento do gerador de emergência.
- AL-INN-0000-EL-CAC-00010. Relatório de cálculo - Sistema de proteção contra raios.

2.2. Normativa e recomendações internacionais

Na execução das instalações elétricas, deve ser aplicada a legislação portuguesa em vigor, as normas portuguesas (NP), as normas do Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC), as normas da Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI), as normas da Associação para as Tecnologias Elétricas, Eletrónicas e de Informação (VDE), as normas da Union Technique Electricité Technique (UTE), as normas britânicas (BS), as normas alemãs (DIN) e as normas da Organização Internacional de Normalização (ISO), bem como os termos contidos no Vocabulário Eletrotécnico Internacional (IEV).

Todos os equipamentos e materiais devem ter um certificado de conformidade CE do fabricante, que deve ser certificado de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001.

Os documentos abaixo indicados devem estar em conformidade com a legislação, as normas, os regulamentos e as regras técnicas mais recentes em vigor.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 7 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Para as instalações elétricas, é aplicável a seguinte legislação específica ou equivalente:

Norma	Descrição
Decreto-lei nº 446/76	Licenciamento das instalações elétricas.
Decretos regulamentares nº 14/77 e nº 56/85	Segurança de subestações e postos de transformação e de seccionamento.
Decreto-lei nº 517/80, alterado e revogado pelo decreto-lei nº 101/2007, pela lei nº 30/2006, pelo decreto-lei nº 315/95 e pelo decreto-lei nº 272/92	Elaboração dos projetos das instalações elétricas de serviço particular.
Decreto regulamentar nº 31/83, alterado e revogado pelo decreto-lei nº 229/2006	Técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular.
o Decreto-lei nº 90/84	Segurança de redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão.
Decreto regulamentar nº 56/85	Estabelecimento e exploração das redes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão.
Decreto-lei nº 117/88 (diretiva BT: 73/23/CEE)	Condições de segurança a que deve obedecer o equipamento elétrico.
Decreto-lei nº 189/88, alterado, aditado e revogado pela declaração de retificação nº 71/2007, pelo decreto-lei nº 225/2007, pelo decreto-lei nº 33-A/2005, pelo decreto-lei nº 339-C/2001, pelo decreto-lei nº 168/99, pelo decreto-lei nº 56/97, pelo decreto-lei nº 313/95, pelo decreto-lei nº 312/2001 e pelo decreto-lei nº 313/95	Atividade de produção de energia elétrica por pessoas singulares ou por pessoas coletivas de direito público ou privado.
Decreto regulamentar nº 1/92	Segurança de linhas elétricas de alta tensão.
Decreto-lei nº 272/92	Associações inspetoras de instalações elétricas.
Portaria nº 1456A/95	Prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
Decreto-lei nº 112/96	Aparelhos e sistemas de proteção destinados a atmosferas potencialmente explosivas.
Portaria nº 341/97	Aparelhos usados em atmosferas explosivas.
Decreto-lei nº 374/98 revogado pelo decreto-lei nº 320/2001	Máquinas e de equipamentos de proteção individual.
Decreto-lei nº 236/2003	Proteção contra os riscos de exposição em atmosferas explosivas.
Decreto-lei nº 229/2006	Técnico responsável por instalações elétricas de serviço particular.
Portaria nº 949A/2006	Regras técnicas das instalações elétricas.
Decreto-lei nº 6/2008	Condições de segurança a que deve obedecer o equipamento elétrico.
NP 665 e NP 917	Cabos elétricos.
CEI 228, CEI 331, CEI 332, CEI 502, CEI 540 e UTEC NC C 32-070	Cabos elétricos.
IEC 60502	Cabos elétricos.
IEC 60885	Cabos elétricos.
EN 50086-2-4	Cabos elétricos.
IEC 269-2	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 669-1 e IEC 669-2	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 947-1, IEC 947-2, IEC 947-3 e IEC 947-4	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 1008.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 600071.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60044.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60051.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60076.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60099.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60146.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60227.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		30/04/2025	01.1	8 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Norma	Descrição
IEC 60265.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60292.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60354.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60364-1.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60439-1.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-3	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
EN60439.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
EN 60898.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
EN 60947-2.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
EN 61008.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
EN 61558-2-4.	Quadros elétricos e respetiva aparelhagem.
IEC 60950	Material elétrico.
IEC 61000-4-2/3/4/5 e IEC 61000-3-2/4	Material elétrico.
IEC 60695-2-11	Material elétrico.
IEC 60811	Material elétrico.
IEC 60529	Índice de proteção.
IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-102, IEC 62271-105 e IEC 62271-200	Posto de transformação.
IEC 60598	Iluminação.
IEC 60831-1 e IEC 60831-2	Condensadores.
IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3	UPS.
EN 50091-1, EN 50091-2 e EN 50091-3	UPS.
EC nº 640/2009 e diretiva 2005/32/EC, diretiva EU 2019/1781	Motores elétricos.
Decreto-Lei n.º 96/2017	Classificação das instalações elétricas
Portaria n.º 596/2010, de 30 de julho	condições técnicas de ligação das instalações da RNT
IEC 61936-1, EN 50522, IEC 60071-1, IEC 60071-2	Instalações elétricas
NP 4426	Para-raios.
NFC 17102	Para-raios.
UNE 21186	Para-raios.

Tabela 1. Regulamentos aplicáveis

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 9 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

3. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DAS INSTALAÇÕES

As alimentações elétricas quer à EDAM, quer à estação elevatória EE1, serão feitas em média tensão, à tensão da rede de 15 kV.

Em ambas as instalações, serão instalados postos de seccionamento e contagem junto da entrada, com um compartimento exclusivo e de acesso direto ao distribuidor de energia, conforme adiante se refere.

Os ramais de alimentação elétrica de cada uma das instalações serão solicitados ao distribuidor de energia, o qual definirá os pontos de ligação, em função de: a potência elétrica que vier a ser solicitada, a forma como se fará a ligação e o respetivo custo, que se considera incluído no valor da empreitada.

As extensões de alimentação para cada uma das instalações foram solicitadas à distribuidora de energia (E-Redes), que definiu os seguintes pontos de ligação à rede elétrica:

- Estação Elevatória EE1: pedido de ligação à rede de MT efetuado (Orçamento N.º de Requisição (PLR) – 920000107209).

As condições técnicas de ligação são as seguintes:

- Potência Instalada: 2.500,00 kVA
- Potência Requisitada: 1.875,00 kVA
- Tensão de fornecimento: 15 kV

A ligação à “SE Vilamoura” é efectuada através de uma linha subterrânea de média tensão monocircuito com condutores unipolares. LXHIOV de 1x240 mm². O traçado proposto pelo distribuidor de energia (E-Redes) é apresentado na imagem seguinte:



Ilustração 1. Croqui da ligação MT – EE1.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 10 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- EDAM: pedido de ligação à rede de MT efetuado (Orçamento Nº de Requisição (PLR) – 920000106810; referência: Carta/1689/2024/DGC).

As condições técnicas de ligação são as seguintes:

- Potência Instalada: 15.300,00 kVA
- Potência Requisitada: 11.475,00 kVA
- Tensão de fornecimento: 15 kV

A ligação à “SE Vilamoura” é efetuada através de um anel subterrâneo de média tensão com condutores monopolares LXHIOZ1 de 1x500 mm². O traçado proposto pelo distribuidor de energia (E-Redes) é apresentado na imagem seguinte:

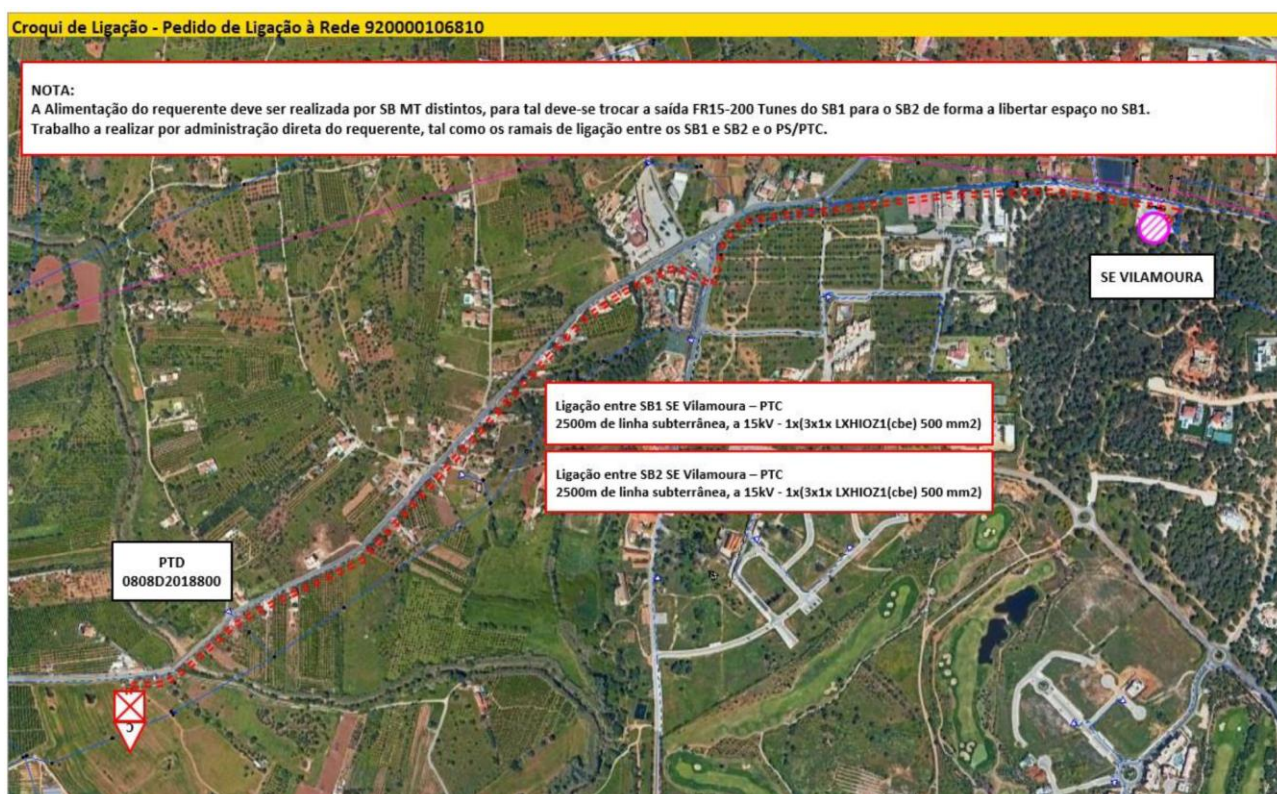


Ilustração 2. Croqui da ligação MT – EDAM.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 11 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

4. POSTOS DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO

4.1. Estação Elevatória EE1

O posto de seccionamento e contagem da EE1 será do tipo prefabricado, equipado com um quadro de média tensão de conceção modular, composto por celas, para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s):

- Posto de seccionamento (Empresa):
 - BRA (3 celas de linhas).
 - M (1 cela de medição).
- Subestação de comutação (Cliente):
 - 1 cela de montante.
 - 1 cela de proteção IA.

O posto de transformação a instalar no edifício da estação de captação, equipado com um quadro de média tensão, igualmente de conceção modular, composto por celas, para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s), e dois transformadores de potência, do tipo hermético (ONAN) – 15/0,4 kV, em funcionamento 1+1 (um transformador em funcionamento e outro em standby):

- Posto de estação de captação (Cliente):
 - 1 cela de linha
 - 1 cela de medição de tensão
 - 2 cela de proteção IA para transformadores de potência 15/0,4 kV.

A contagem de energia será efetuada em média tensão, através de transformadores de medida e de um sistema de contagem de energia do tipo normalizado.

4.2. EDAM

O posto de seccionamento e contagem da Estação de Dessalinização será instalado num edifício a construir, equipado com dois quadros de média tensão de conceção modular composto por celas e dois quadros compactos, para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s):

Quadro -1:

- Posto de seccionamento (Empresa):
 - BRA (3 celas de linhas).
 - M (1 cela de medição).
- Subestação de comutação (Cliente):
 - 1 cela de montante.
 - 1 cela de proteção Geral.
 - 1 cela de montante.
 - 2 celas de proteção IA.
 - 1 cela de medição de tensão

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 12 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Quadro -2:

- Posto de seccionamento (Empresa):
 - BRA (3 celas de linhas).
 - M (1 cela de medição).
- Subestação de comutação (Cliente):
 - 1 cela de montante.
 - 1 cela de proteção Geral.
 - 1 cela de montante.
 - 2 celas de proteção IA.
 - 1 cela de medição de tensão

As celas de Média Tensão farão a alimentação da instalação da EDAM, a partir de uma rede interna em anel aberto e a partir dos dois quadros de média tensão a instalar no Posto de Seccionamento. Para o efeito, serão instaladas no Posto de Seccionamento, duas saídas através de disjuntores de proteção para a rede de média tensão interna da EDAM.

A contagem de energia será efetuada em média tensão, através de transformadores de medida e de um sistema de contagem de energia do tipo normalizado.

4.2.1. Distribuição de energia em MT

No interior da EDAM existirá uma instalação em média tensão, composta por seis postos de transformação (PT) distribuídos pela instalação, de forma a dividir convenientemente as cargas pelos respetivos locais de consumo e duas ligações radiais com origem nos dois quadros de média tensão a instalar no Posto de Seccionamento.

Dois dos postos de transformação serão para interligar a Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC) à rede interna de média tensão da instalação, possibilitando o consumo da energia produzida em qualquer ponto da instalação, por forma a reduzir o consumo solicitado à rede de distribuição pública. Por conseguinte, estes dois PT não fazem parte do âmbito desta empreitada, mas o cabo de ligação será instalado no local com reserva de forma a estes serem conectados aos PT da EDAM.

Os postos de transformação serão os seguintes:

- Posto de Transformação da Flotação, equipado com um quadro de média tensão de conceção modular, composto por 4 celas (2 celas de linha y 2 celas de proteção a transformador mediante interruptor automático), para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s) e dois (1+1) transformadores de potência, do tipo hermético (ONAN) – 15/0,4 kV.
- Posto de Transformação da Osmose Inversa, equipado com dois quadros de média tensão de conceção modular:
 - O primeiro será composto por 4 celas (2 celas de linha y 2 celas de proteção a transformador mediante interruptor automático), para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s), e dois transformadores de

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	13 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

potência, tipo hermético (ONAN), um (15/0,69 kV) para alimentar as bombas de alta pressão, e o outro (15/0,4 kV) para alimentar o resto do equipamento de osmose inversa.

- O segundo quadro será composto por 3 celas (2 celas de linha y cела de proteção a transformador mediante interruptor automático), para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s), e um transformador de potência, tipo hermético (ONAN) (15/0,69 kV), para alimentar as outras bombas de alta pressão.

Para o ano de HP, está prevista a reserva de espaço para a instalação de uma quinta célula adicional e do respetivo transformador de potência para alimentar as bombas de alta pressão da futura extensão. Para a atual fase de construção está prevista apenas a reserva de espaço.

- Posto de Transformação da EE de Água Tratada, equipado com um quadro de média tensão de conceção modular, composto por 4 celas (2 celas de linha y 2 celas de proteção a transformador mediante interruptor automático), para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s), e dois (1+1) transformadores de potência, do tipo hermético (ONAN) – 15/0,4 kV.
- Posto de Transformação do Tratamento, equipado com um quadro de média tensão de conceção modular, composto por 4 celas (2 celas de linha y 2 celas de proteção a transformador mediante interruptor automático), para 15 kV, 630 A, 16 kA (3 s), e dois (1+1) transformadores de potência, do tipo hermético (ONAN) – 15/0,4 kV.

Os quadros elétricos de Média Tensão terão cела(s) de entrada com seccionamento, cела de medida de tensão e cела de proteção de transformador através de disjuntor, tal como se indica no esquema de distribuição de energia incluído nas peças desenhadas.

Para a distribuição de energia elétrica em média tensão, serão utilizados cabos monopolares LXHIOZ1(cbe), para a tensão 8,7/15 kV, colocados em tubos de polietileno com 160 mm de diâmetro, que serão instalados no exterior em vala com 1,20 m de profundidade, interligando os centros de comutação e os vários centros de transformação previstos.

4.3. Celas de MT

As celas de MT a instalar serão modulares, de isolamento a ar ou a gás, excluindo SF6, equipadas com aparelhagem fixa que utiliza o vácuo como elemento de corte e extinção.

Corresponderão na sua conceção e fabrico à definição de aparelhagem sob envolvente metálica compartimentada, de acordo com as recomendações IEC: 298; 265; 129; 694; 420 e 56 e possuirão as seguintes características técnicas gerais:

- Tensão estipulada: 24 kV
- Tensão de isolamento:
 - de curta duração a 50 Hz/1 minuto : 50 kV eff.
 - à onda de choque (1,2/50 µs) : 125 kV crista
- Intensidade estipulada da entrada: 630 A
- Intensidade estipulada para cела fusível: 200 A

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	14 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - durante 1segundo 16kA eff.
- Valor de crista da intensidade estipulada de curta duração admissível:
 - 50 kA crista i.é. 2,5 vezes a intensidade estipulada de curta duração admissível
- Índice de proteção segundo IEC 259 Partes ativas IP 3X
- Comando IP 2XC

O barramento geral das celas de MT será constituído por um jogo de três barras de cobre isoladas dispostas em paralelo.

4.4. Transformadores de potência

Os transformadores de potência a instalar serão máquinas trifásica redutoras de tensão, sendo a tensão entre fases à entrada de 15 KV e a tensão à saída em carga de 400 V entre fases e 230 V entre fases e neutro obedecendo às Normas Portuguesas NP443 e NP2627.

No posto de transformação de Osmose Inversa está prevista a instalação de grupos de bombagem com uma tensão de saída em carga de 690 V. Assim, neste posto serão também instalados transformadores de potência com uma tensão de saída de 690 V entre fases.

Todos os transformadores a instalar serão do tipo ONAN, com isolamento em resina sintética e com as seguintes características gerais:

- Tipo ONAN
- Tensão enrolamento primário15KV
- Tensão enrolamento secundário400V ou 690 V
- Regulação enrolamento primário±2.5±5%
- Frequência nominal50Hz
- Impedância de curto-circuito6%
- Nível de potência acústica (Lp(A)/Lw(A)52/67dB
- Material dos enrolamentosCobre
- InstalaçãoInterior

Os transformadores serão ainda fornecidos com:

- Terminais de alta tensão;
- Barras de baixa tensão;
- Relé de proteção do tipo digital;
- Comutador de regulação de tensão, ± 5%, manobrável fora de tensão;
- Rodados amovíveis e bidirecionais;
- Terminal de terra;
- Olhais, para elevação do transformador;
- Sondas PTC de alarme e disparo em cada bobina BT;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	15 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Chapa de características, orientada para a zona de visita da cela.

Existirá um encravamento por fechadura entre o painel da cela que alberga o transformador de potência e as facas de terra da cela de proteção.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 16 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

5. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM BT

No âmbito da instalação de utilização de baixa tensão a estabelecer, incluem-se as seguintes instalações parciais ou equipamentos:

- Quadros elétricos de baixa tensão;
- Acionamentos;
- Alimentação de equipamentos;
- Proteção de pessoas;
- Rede de terras.

As salas elétricas devem ser climatizadas.

Será prevista a instalação de um quadro geral de baixa tensão em cada um dos postos de transformação, que funcionará também como quadro de entrada do edifício e do qual sairá a alimentação para os quadros parciais para alimentação dos equipamentos, bem como a alimentação dos quadros de serviços auxiliares associados ao edifício onde os postos de transformação se encontram.

Os acionamentos dos equipamentos principais terão origem nos quadros gerais de cada um dos postos de transformação, enquanto as alimentações dos equipamentos auxiliares têm origem nos quadros parciais associados a cada uma das instalações. As instalações auxiliares dos edifícios terão origem no quadro de serviços auxiliares.

Nos diversos quadros elétricos será instalada uma UPS com a potência de potência mínima de 1,5 kVA, com entrada e saída monofásicas, associada a uma fonte de 24 VDC ou uma fonte de 24 VDC com baterias, que fornecerá energia a um barramento próprio, a partir do qual serão efetuadas as seguintes alimentações:

- instrumentação;
- autómato e consola de operação local;
- equipamentos de comunicações.

A partir do quadro elétrico e do autómato os cabos elétricos seguirão trajetos, preferencialmente em caminhos de cabos ou em tubos de PVC, no interior do edifício ou enfiados em tubos de PEAD, instalados em vala no pavimento, em percursos exteriores.

Os condutores e cabos elétricos a utilizar deverão ser de qualidade não inferior aos do fabrico nacional, segundo as normas portuguesas em vigor, e possuir certificado de qualidade e origem. Todos os cabos elétricos serão de alma condutora em cobre e não deverão conter irregularidades tanto no isolamento como na secção.

É obrigatório o uso das cores regulamentares para todos os condutores dos circuitos de correntes fortes:

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		30/04/2025	01.1	17 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- condutor de fase, com bainha preta, castanha ou cinza
- condutor de neutro, com bainha azul
- condutor de proteção, com bainha verde/amarela

Na distribuição de energia em BT, Os cabos a instalar serão do tipo XV 0,6/1 kV instalados em caminhos de cabos, quando no interior dos edifícios e enfiados em tubos plásticos de polietileno de alta densidade, instalados em valas, quando instalados no exterior. Recomenda-se a utilização de caminhos de cabos isolantes para montagem no exterior, em ambientes agressivos (húmidos, salinos e químicos) de modo a evitar corrosão.

Os cabos instalados no exterior terão bainha na cor negra, para melhor resistirem aos efeitos da corrosão.

O dimensionamento dos cabos é justificado no documento: “*AL-INN-0000-EL-CAC-00002: Relatório de cálculo - Dimensionamento de cabos*”

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	18 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

6. QUADROS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos serão de construção metálica, classe de isolamento II, ou equivalente e de fabrico normalizado. Serão construídos, preferencialmente, de chapa de aço ou alumínio e zinco (Aluzinc), com a espessura mínima de 1,5 mm, tratada contra a corrosão e pintada com acabamento fosco, com espessura mínima adequada, face à presença apreciável de agentes corrosivos atmosféricos salinos.

Os quadros elétricos de chapa de aço com pintura C3 em interior e C4 em exterior. Os quadros junto do processo devem ser em polyester.

A distribuição dos componentes será do tipo fixo, e a sua forma construtiva será do tipo 2b / 3b, consoante o tipo de quadro elétrico.

Serão do tipo armário de pavimento e possuirão uma porta frontal, provida de fechadura tipo punho “Ronis”. Numa segunda porta, serão dispostos todos os aparelhos corte, proteção, comando, medida e os sinalizadores luminosos. O índice de proteção requerido é o correspondente ao índice IP 55, segundo a norma NP EN 60529. Os invólucros dos quadros deverão garantir proteção contra as ações mecânicas não inferior ao índice IK 08 da norma NP EN 50102.

Os quadros de comando e potência, incluindo módulos de comando e automação serão equipados com sistema de proteção e extinção automática de incêndio por CO2.

Os Quadros de Comando e Potência, incluindo módulos de comando e automação, deverão respeitar as especificações abaixo referidas:

- Os barramentos serão em cobre eletrolítico devendo o valor máximo de densidade de corrente ser de 2 A/mm².
- Os barramentos serão constituídos por barras de fase e uma de neutro. Haverá uma barra de terra acoplada à estrutura e de secção idêntica à barra de neutro.
- Os quadros disporão de placa de identificação que deverá conter: fabricante, tensão de serviço, frequência nominal, corrente nominal e corrente de curto-circuito.
- As estruturas dos quadros serão suficientemente rígidas, de forma a serem insensíveis às deformações provocadas pelas manobras da aparelhagem.
- A aparelhagem ficará disposta no interior do quadro, fixada a estrutura própria.
- A entrada e saída de cabos far-se-á pela parte inferior através de pedestais onde estará assente o armário, com dimensões de 100 mm.
- Quando necessário, os armários serão equipados com resistências de aquecimento e circuitos de ventilação comandadas por termóstato.
- Os parafusos, porcas, anilhas e outras peças de ligação e aperto serão cadmiados ou de latão niquelado.
- Toda a aparelhagem será devidamente identificada, através de etiquetas plásticas e conforme referenciado nos esquemas elétricos finais.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	19 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Todas as ligações ao exterior passarão por réguas de terminais, devidamente identificadas e distribuídas conforme a tensão e/ou o tipo de circuito, ou seja, devem ser criadas réguas para: circuitos a 230V 50 Hz não socorridos, circuitos a 230V 50 Hz socorridos, circuitos a 24V CC, circuitos a 24V CA, sinais digitais, sinais analógicos, etc.
- Poderá haver exceções, nomeadamente na ligação de cabos de potência, quando a corrente for igual ou superior a 100A ou no caso do cabo de comunicações que devera ligar diretamente ao equipamento.
- Caso os armários sejam socorridos por UPS ou conjunto de baterias, devera haver uma separação física de equipamentos de forma a garantir uma separação do tipo de circuitos.
- O arranjo geral do equipamento, num armário desse tipo, devera ser de tal forma, que deverão ser separados sempre que possível da seguinte forma:
- No módulo de entrada:
 - Interruptor de corte geral
 - Barramentos
 - Seccionadores-fusível / Disjuntores de iluminação e tomadas
 - Relés de falta de fase
 - Disjuntores de serviços auxiliares
- No(s) módulo(s) da potência:
 - Disjuntores-Motor / Disjuntores de proteção de grupos
 - TI´s
 - Relés de proteção eletrónicos
 - Contactores
 - Arrancadores progressivos, variadores de frequência ou arrancadores estrela-triângulo
 - Bornes de Potência
- No módulo de comando:
 - Autómato / RTU
 - Fontes de Alimentação/Transformadores/Tomadas
 - Disjuntores/Seccionadores fusíveis para circuitos de comando e instrumentação
 - Relés
 - Bornes
- **Módulo Entrada – Peças associadas ao circuito de entrada de potência**
 - Interruptor de corte geral de calibre adequado tetrapolar, com comando rotativo frontal direto, de corte brusco, com comando de manobra de 90º, fixo com tomadas a frente, para ser assente em calha simétrica (DIN), com Icc mínimo 15 kA. A tensão nominal de isolamento será de 500V. Devera possuir com contacto auxiliar de estado (OF).
 - Transformadores de intensidade unipolares de isolamento seco, corrente nominal no primário conforme esquema nominal, corrente no secundário 5 A, potencia e classe de precisão adequadas a aparelhagem.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	20 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Seccionadores fusíveis com o número de polos e calibre de acordo com o esquema, tensão nominal 500V, comando frontal, com fusíveis de alto poder de corte.
 - Disjuntores que respeitarão os calibres e números de polos indicados nos respetivos esquemas, com poder de corte de 6 kA para proteção de circuitos diversos com proteção diferencial de 300 mA, individualizada por circuito.
 - Para integrar no sistema de telegestão, serão colocados sistemas de painel, para análise de energia e/ou contagem de energia de forma a transferir pelo menos as seguintes informações para o autómato local: tensões por fase, correntes por fase, potencia ativa e reativa, contagem de energia. Como tal devesse esse analisador de energia possuir uma porta de comunicações do tipo RS485 ou Ethernet.
 - Sinalizadores de presença de tensão, com transformador incorporado para 230V AC, de 22 mm com sinalizadores de cores normalizadas (verdes, vermelhos, amarelos).
 - Descarregador de sobretensão de proteção grossa com I_{max}: 65 kA, I_{nom}: 20 kA 40V 4 polos de cartuchos individuais e extraíveis com contacto auxiliar de estado (avaria).
- **Módulo Potência – Peças associadas ao circuito de entrada de potência**
- Os circuitos de proteção de eletrobombas terão disjuntores-motor de calibres conforme referenciado nos esquemas elétricos com possibilidade de regulação da corrente de disparo, com comando por botões de pressão, e contacto auxiliar de estado. A montante serão colocados interruptores diferenciais de 25 A, tetrapolares de sensibilidade 300 mA com contacto auxiliar de estado.
 - Os circuitos de proteção de válvulas motorizadas terão disjuntores-motor de calibres conforme referenciado nos esquemas elétricos com possibilidade de regulação da corrente de disparo, com comando por botões de pressão. A montante serão colocados interruptores diferenciais de 25 A, tetrapolares de sensibilidade 300 mA com contacto auxiliar de estado.
 - Os contactores terão polos e contactos auxiliares em número e tipo de acordo com os esquemas, sendo adequados a potencia dos motores a alimentar. O tipo de serviço será AC3. A tensão nominal do isolamento será de 500V. As bobinas serão de 230V CA.
 - Salvo nos casos associados a variadores de frequência, os contactores serão do tipo arranque direto para motores de potencias até 5,5 kW, inclusive, sendo adotados arrancadores suaves para potências superiores.
 - Contador de horas de funcionamento, para embeber, alimentados a 230V AC, e deverão indicar ate 9999,9 horas com retorno automático a zero, quando atingido valor máximo. Serão de formato retangular.
- **Módulo de Comando e Automação – Peças associadas ao circuito de entrada de potência**
- Interruptor diferencial bipolar 25A com sensibilidade de 300 mA. Serão equipados com botão de ensaio.
 - Disjuntores bipolares para tensão de emprego 230V AC, de curva C de calibre adequado, com poder de corte de 6 kA para proteção de circuitos de:

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 21 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Tomada de 230V AC, saliente para montagem em calha DIN.
 - Alimentação de UPS.
 - Reservas, pelo menos 15% dos circuitos totais não socorridos.
 - Descarregador de sobretensão de proteção grossa com I_{max}: 15 kA, I_{nom}: 5kA 40V 2 polos de cartuchos individuais e extraíveis com contacto auxiliar de estado (avaria).
- **Módulo de Comando e Automação – Peças associadas ao circuito de comando**
- Reles de interface para garantir isolamento galvânico de sinais, do tipo PDT para a tensão adequada.
 - Qualquer sinal proveniente e para o campo tem que obrigatoriamente passar por um rele deste tipo para garantir isolamento de tensões.
 - Sinalizadores de 22 mm, redonda de cor adequada com fonte de luz de Led para tensão de 24V CC.
 - Será colocado um comutador de 2 posições de 22 mm, com retenção para cortar o circuito de sinalização de formato circular.
 - Os comutadores de 3 posições serão de 22 mm, com retenção, de formato circular.
 - Comutadores de 2 posições chaveado, sem retenção de formato circular.

De uma forma geral, cada Quadro Elétrico a ser instalado junto ao processo obedecerá aos seguintes requisitos:

- Deverá ser construído em poliéster prensado, resistente aos principais agentes químicos e atmosféricos corrosivos, para montagem mural ou assente em murete de alvenaria, totalmente fechado e equipado com junta de estanquicidade na porta. A aparelhagem de corte, comando e proteção deve ser montada em platine isolante de cor negra. O armário deverá estar preparado para montagens com duplo isolamento de acordo com a norma CEI 439-1 (EN60439-1). Deverá ser equipado com porta interior metálica devidamente protegida contra corrosão para montagem dos equipamentos indicados abaixo. O acesso ao quadro deverá ser protegido por fechadura;
- Deve ser dimensionado para a corrente de curto-circuito indicada para cada caso e a sua estrutura deve ser suficientemente rígida para ser insensível às deformações da aparelhagem;
- O barramento será de cobre eletrolítico nu, sendo constituído por três barras de fase, uma de neutro, dimensionada para a corrente, permanente e de curto-circuito, indicada em cada caso, e uma fixada à estrutura, de secção idêntica à barra de neutro, onde serão ligadas todas as estruturas metálicas livres de tensão;
- Toda a aparelhagem deve ser instalada cumprindo as disposições regulamentares;
- A alimentação deve ser feita pela parte inferior do quadro elétrico, por intermédio de buçins estanques; para cabos de secção inferior a 100 mm², as ligações serão efetuadas por régua de bornes; Todos os circuitos, equipamentos e comandos devem ser devidamente etiquetados;
- Devem ser instalados no quadro elétrico, aplicados nas portas interiores, os seguintes aparelhos de medida: voltímetros, amperímetros e wattímetros, bem como contadores de horas de

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	22 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

funcionamento dos vários equipamentos (em redundância ao sistema SCADA existente), seletores “Local – 0 – Remoto”, botoneiras de comando (arranque e paragem), LED sinalizadores do modo de funcionamento, encravamentos, todos devidamente sinalizados ao equipamento a que respeitam (nos casos aplicáveis a esta instalação);

- Deverá ser considerado analisadores de qualidade de energia na baixa tensão, em cada um dos quadros elétricos principais e em quadros de equipamentos de grande potência.
- Os equipamentos, parcial ou totalmente submersos devem ser completamente blindados e à prova de água (IP 68) e de materiais e especificações adequados à sua utilização;
- Nas instalações que serão alimentadas em Baixa Tensão deve se ter especial atenção às seguintes variações admitidas: Tensão de 5% do valor nominal; Frequência 2% do valor nominal de acordo com EN50160;
- Todos os sinais disponibilizados através de eventuais quadros locais (arranque, paragem, emergência, instrumentos, equipamento de medida) serão enviados ao Quadro Elétrico Principal e corresponderão à totalidade dos sinais de estado de condição, parâmetros de funcionamento, emergência ou quaisquer outros, disponibilizados pelos fornecedores dos equipamentos a instalar.
- Os circuitos de comando e proteção dos equipamentos eletromecânicos serão constituídos por uma proteção diferencial, um disjuntor motor e um contactor ou por uma proteção diferencial e um variador de frequência/arrancador suave, todos com calibre adequado à potência do respetivo equipamento eletromecânico;
- Toda a aparelhagem (disjuntores, interruptores, contadores, fusíveis, etc.) obedecerá às normas CEI e CENELEC em vigor.
- Os quadros elétricos de pavimento estejam assentes em rodapé de alvenaria com 10cm de altura

Os circuitos de corrente contínua serão protegidos por disjuntores bipolares de 2 A. Existirão pelo menos os seguintes circuitos:

- Comando, sinalização, alimentação ao CPU;
- Cartas de entradas digitais e de entradas analógicas, individualizadas;
- Carta de saídas digitais e saídas analógicas, individualizada;
- Carta de comunicação;
- Instrumentação.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 23 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

7. ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para alimentação das instalações e/ou equipamentos da Estação de Dessalinização, serão utilizadas as seguintes tensões nominais:

- 400/230 V $\pm$ 5%, 50 Hz $\pm$ 2%, em corrente alternada;
- 690 V, para bombas de osmose inversa de alta pressão
- 230 V $\pm$ 5%, 50 Hz $\pm$ 0,1%, em corrente alternada (socorrida);
- 48 V $\pm$ 10%, com ondulação (ripple residual) da tensão inferior ou igual a 2%, em corrente contínua (Relés de média tensão).
- 24 V $\pm$ 10%, com ondulação (ripple residual) da tensão inferior ou igual a 2%, em corrente contínua.

Os equipamentos de automação, supervisão, instrumentação, sinalização e comunicações, bem como os circuitos de comando e controlo serão alimentados em 24 VDC.

A tensão nominal de 24 VDC será ter origem num sistema de alimentação em corrente contínua, que será constituído por uma bateria de 24 VDC e por um carregador-retificador 230 VAC/24 VDC.

Os equipamentos da instalação de segurança serão alimentados em 230 VAC (socorridos), a partir de uma unidade estática de alimentação ininterrupta (UPS).

Os cabos de corrente alternada serão de alma condutora em cobre, para a tensão de 0,6/1,0 kV, com tensão de ensaio de 3,5 kV e isolamento seco em polietileno reticulado, do tipo XV, e terão o número de condutores e secções adequadas.

Os cabos de corrente alternada, de alimentação dos grupos eletrobomba, a partir dos conversores de frequência, serão em tudo idênticos aos cabos de corrente alternada, blindados, do tipo RC4V-K ou equivalente, com as secções adequadas.

Os cabos de corrente contínua serão em tudo idênticos aos cabos de corrente alternada, mas para a tensão de 300/500 V, com tensão de ensaio de 2,5 kV, com as secções adequadas.

Os cabos de comando e controlo, medida e instrumentação serão de alma condutora em cobre, para a tensão de 300/500 V, do tipo LiYCY, blindados, com o número de condutores adequado e terão sempre 10% de condutores de reserva. A secção mínima dos condutores será de 1,0 mm².

As instalações elétricas respeitarão ainda as seguintes disposições:

- As caleiras de caminhos de cabos devem ser em PVC ou material equivalente;
- A cablagem e aparelhagem terão os níveis de proteção adequados, sendo estanques onde for recomendado ou exigido;
- A rede de tubagem será enterrada a uma profundidade nunca inferior a 0,6m; De acordo com a secção 521.9.6 del O Decreto-Lei n.º 226/2005: *“Nas canalizações enterradas, os cabos devem ser protegidos contra as deteriorações causados pelos abatimentos do terreno, contra o contacto*

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 24 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

de corpos duros, contra os impactos provocados pelas ferramentas portáteis em valas, assim como contra as ações químicas provocadas pelo terreno. Para fazer face aos efeitos dos abatimentos do terreno, os cabos devem ser enterrados em terreno normal a, pelo menos, 60 cm da superfície do solo. Esta distância deve ser aumentada para, pelo menos, 1 m nas travessias de vias acessíveis a veículos automóveis e numa extensão de 50 cm para cada lado dessas vias. Estas profundidades podem ser diminuídas no caso de terrenos rochosos ou quando forem tomadas medidas para evitar que os cabos suportem diretamente o peso do terreno, como por exemplo, protegendo-os por meio de condutas de código IK não inferior a IK08.” A fim de minimizar a profundidade, o leito da estrada será protegido com uma camada de betão nos cruzamentos das vias.

- Para facilitar a montagem e posteriores operações de manutenção também serão previstas caixas de visita, com as dimensões mínimas de 0,8×0,8×0,8m, em pontos singulares da instalação;
- Todos os cabos serão identificados nos respetivos extremos com a referência do equipamento associado através de etiquetas de material duradouro e escrita de forma indelével;
- A distância entre as braçadeiras, o raio de curvatura dos cabos e toda a instalação elétrica deverá estar de acordo com o estabelecido nas Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão; As ligações entre cabos e às caixas, serão efetuadas com acessórios adequados (batentes, buçins, etc.), do mesmo material, devidamente colados quando for caso disso;
- As caixas de derivação a utilizar, serão fabricadas em PVC, cor creme, com as dimensões aproximadas de 80×80×35mm, até 4 vias e 160×100×67mm, para mais de 4 vias. As caixas de derivação quando instaladas no exterior serão estanques, IP55;
- As placas de bornes a utilizar, serão em porcelana, sendo o aperto dos condutores feito mecanicamente, por meio de parafusos;
- Todos os acessórios utilizados para fixação, interligação, derivação, etc. dos vários elementos, serão apropriados ao fim em vista;
- Os parafusos, porcas e anilhas utilizados serão galvanizados a quente, ou cadmiados;
- O traçado das canalizações será cuidadosamente escolhido, de forma a se evitem cruzamentos desnecessários, procurando estabelecer-se sempre troços verticais e horizontais;
- A prévia marcação do traçado das canalizações é obrigatória, e sempre que possível será submetida à aprovação do Dono de Obra.;
- As ligações entre tubos e às caixas deverão ser efetuadas com acessórios adequados (batentes, boquilhas, etc.), do mesmo material, devidamente colados quando for caso disso. Não será permitida a abocardagem dos tubos;
- Será previsto o emprego de caixas de derivação e de passagem, sempre que necessário, tendo em vista o acima estipulado. Normalmente não deverão existir mais de duas curvas em cada troço, nem comprimentos retos superiores a 10 m;
- As caixas de aparelhagem serão em PVC, apropriadas para montagem dos aparelhos utilizados;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 25 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Sempre que um cabo fique a uma distância em relação ao pavimento inferior a 1,5 m, a proteção mecânica será assegurada pelo enfiamento do cabo em tubo de aço inox de diâmetro adequado ou algo equivalente;
- A entrada de cabos nas caixas de terminais dos motores deve ser feita por meio de buçins, de forma a garantir-se a estanquicidade das mesmas;
- A ligação aos terminais da caixa deverá ser feita por meio de terminais de aperto por alicate;
- O condutor de terra deverá ser ligado ao terminal de terra existente na caixa de terminais do motor. No caso de este terminal não existir o instalador deverá providenciar um sistema eficaz do referido condutor de terra.
- O corte geral das instalações deverá poder ser efetuado, por sectores e por níveis de utilização;
- Os locais serão classificados quanto ao risco de utilização;
- As diversas unidades eletrónicas associadas a cada instrumento deverão ser alimentadas preferencialmente a 24VDC, com elemento de corte e proteção independente a fusível ou disjuntor.

Não é permitida qualquer mudança de tipo ou redução da secção transversal dos condutores. As secções transversais mínimas são as seguintes:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| – circuitos de iluminação | 1,5 mm ² |
| – circuitos de tomadas e força motriz | 2,5 mm ² |
| – circuitos de sinalização e comando | 1,0 mm ² |

No interior dos edifícios técnicos serão instaladas esteiras para passagem de cabos, a fixar ao longo das paredes. Estes caminhos de cabos serão em PVC rígido, auto-extinguível, do tipo M1 e de fundo perfurado.

Todos os caminhos de cabos serão próprios para fixação em consolas do mesmo material, fixas às paredes ou no chão nas proximidades da tubagem da água e deverão incluir todos os acessórios de fixação e mudança de direção adequados.

Na instalação a executar serão respeitados os seguintes aspetos:

- Todos os cabos serão identificados nos respetivos extremos com a referência do equipamento associado através de etiquetas de material duradouro e escrita de forma indelével;
- A distância entre as braçadeiras, o raio de curvatura dos cabos e toda a instalação elétrica deverá estar de acordo com o estabelecido nas Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- As ligações entre cabos e às caixas, serão efetuadas com acessórios adequados (batentes, buçins, etc.), do mesmo material, devidamente colados quando for caso disso;
- As caixas de derivação a utilizar, serão fabricadas em PVC, cor creme, com as dimensões aproximadas de 80×80×35mm, até 4 vias e 160×100×67mm, para mais de 4 vias. As caixas de derivação quando instaladas no exterior serão estanques, IP55;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 26 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- As placas de bornes a utilizar, serão em porcelana, sendo o aperto dos condutores feito mecanicamente, por meio de parafusos;
- Todos os acessórios utilizados para fixação, interligação, derivação, etc. dos vários elementos, serão apropriados ao fim em vista;
- Os parafusos, porcas e anilhas utilizados serão galvanizados a quente, ou cadmiados;
- O traçado das canalizações será cuidadosamente escolhido, de forma a se evitarem cruzamentos desnecessários, procurando estabelecer-se sempre troços verticais e horizontais;
- A prévia marcação do traçado das canalizações é obrigatória, e sempre que possível será submetida à aprovação do Dono de Obra;
- As ligações entre tubos e às caixas deverão ser efetuadas com acessórios adequados (batentes, boquilhas, etc.), do mesmo material, devidamente colados quando for caso disso;
- Será previsto o emprego de caixas de derivação e de passagem, sempre que necessário, tendo em vista o acima estipulado. Normalmente não deverão existir mais de duas curvas em cada troço, nem comprimentos retos superiores a 10 m;
- As caixas de aparelhagem serão em PVC, apropriadas para montagem dos aparelhos utilizados;
- Sempre que um cabo fique a uma distância em relação ao pavimento inferior a 1,5 m, a proteção mecânica será assegurada pelo enfiamento do cabo em tubo de aço galvanizado de diâmetro adequado;
- A entrada de cabos nas caixas de terminais dos motores deve ser feita por meio de buçins, de forma a garantir-se a estanquicidade das mesmas;
- Junto de cada equipamento eletromecânico deverão ser instaladas botoneiras “Local – 0 – Remoto”, botoneiras de comando (arranque e paragem), botoneiras de emergência. Também sempre que necessário deverão consideradas botoneiras de emergência de paragem zona. As botoneiras deverão ter IP e IK adequado ao local de montagem das mesmas.
- A ligação aos terminais da caixa deverá ser feita por meio de terminais de aperto por alicate;
- O condutor de terra deverá ser ligado ao terminal de terra existente na caixa de terminais do motor. No caso de este terminal não existir o instalador deverá providenciar um sistema eficaz do referido condutor de terra;
- Os cabos elétricos de alimentação aos diversos equipamentos deverão ser pelo menos do tipo XV, XZ1(frt,zh), ou equivalente, de acordo com a potência do equipamento e com a seção mínima de 2,5 mm²;
- Os cabos elétricos de sinais deverão ser do tipo LiYCY ou Screenflex, ou Li2YCY-PiMF de baixa capacitância de forma a diminuir a interferências eletromagnéticas com o número de condutores necessários por equipamento e com a secção de 1mm²;
- A ligação das canalizações (cabos ou tubos) aos motores deverá ser devidamente fixa na proximidade da ligação de modo a reduzir a amplitude das vibrações;
- Os equipamentos, parcial ou totalmente submersos devem ser completamente blindados e à prova de água (IP 68) e de materiais e especificações adequados à sua utilização.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	27 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

O dimensionamento dos transformadores é justificado no documento: “*AL-INN-0000-EL-CAC-00004: Instalação elétrica de média tensão*”

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 28 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

8. CONVERSORES DE FREQUENCIA BT

Os variadores de velocidade devem ser do tipo “Ultra Low Harmonic Drive”, ou seja, variadores com THDi (fator de distorção harmónica da corrente) muito baixo, que garantam um fator de potência unitário.

Deverão ser instalados variadores de frequência, também designados de variadores de velocidade, genericamente associados a grupos eletrobomba em que seja necessária regulação de velocidade, os quais deverão ser dimensionados para a potencia do grupo a comandar.

Os conversores poderão ser montados em armários próprios e instalados em sala técnica com dimensões apropriadas, cuja instalação devesse permitir uma correta ventilação dos mesmos, tendo em atenção as distâncias mínimas de segurança preconizadas pelo fabricante e possuir ventilação forçada em caso de necessidade.

Os equipamentos a instalar deverão respeitar a legislação nacional e europeia relativa a compatibilidade eletromagnética.

O variador de frequência BT deve ser: “Ultra-low harmonic drive” , de modo a garantir um fator de potência unitário e um valor de THDi menor ou igual a 3% (0 a 100% da carga) e THDu menor ou igual a 5% (0 a 100% da carga).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	29 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

9. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO EM CORRENTE CONTÍNUA E UPS

Todos os quadros de força e comando e os quadros de comunicações para alimentação a automação, comando e instrumentação disporão de um sistema de alimentação em corrente contínua, constituído por um carregador-retificador e por uma bateria. A bateria será de chumbo, do tipo hermético, sem manutenção, para a tensão nominal de 24 V o 48 V, cc, com a capacidade de 20 Ah/5 h. Será montada no interior de uma caixa à prova de corrosão, para montagem em parede. Após descarga profunda deverá poder ser feita a carga rápida da bateria, com seleção por comando manual. Em serviço automático a carga será feita a corrente limitada a 20% da corrente nominal.

O carregador-retificador será de operação automática, alimentado à tensão nominal de 230 V, 50 Hz, e funcionará normalmente em regime de carga flutuante da bateria e alimentação dos circuitos externos. A corrente nominal em regime permanente será de 5 A. O carregador-retificador será instalado no quadro de parede, sobre a bateria. Conterá, além do equipamento de retificação e controlo, um interruptor de corte geral, lâmpadas de sinalização de tensão, voltímetro, amperímetro de zero central para a bateria, amperímetro de saída, bem como equipamento auxiliar necessário ao seu correto funcionamento.

No quadro será instalado um relé de mínimo de tensão contínua, regulável entre 24 e 18 V, e um relé de falta de tensão. Estes sinais serão introduzidos no autómato local e no sistema de telegestão.

Com vista a garantir o funcionamento de equipamentos de comunicações e de segurança será ainda prevista a instalação de Unidades de Alimentação Ininterrupta, capazes de garantir a continuidade de fornecimento de energia, nas tolerâncias especificadas admissíveis, sem qualquer corte ou microcorte, mesmo quando haja alterações na qualidade de energia fornecida pela rede.

As unidades a instalar serão do tipo on-line de dupla conversão e possuirão entrada e saída monofásicas e uma autonomia mínima de 30 minutos à plena carga.

A instalação das UPS será executada de tal forma que será possível retirá-las de funcionamento, sem ser necessário desligar os circuitos de saída, a ela ligados, existindo um sistema de “bypass” manual, permitindo isolar a unidade, ou automático (inversor automático UPS/rede), em caso de avaria desta.

O banco de baterias, será instalado no próprio armário da unidade, e será constituído por baterias do tipo estanque chumbo-ácidas sem manutenção.

As UPS possuirão ainda interface de comunicação local com o utilizador (painel LCD), e um módulo de comunicação à distância.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 30 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

10. GRUPO GERADOR DE SOCORRO

Junto ao posto de transformação da Osmose Inversa, em compartimento próprio, será instalado um Grupo Eletrogéneo de socorro, constituído por um conjunto motor a diesel acoplado a um alternador, canopiado, capaz de, em caso de falha da rede de alimentação normal, garantir a alimentação elétrica das seguintes instalações:

- Iluminação e tomadas de corrente de todos os edifícios
- Iluminação exterior
- Sistemas de controlo e automação
- Sistemas de segurança

No interior do compartimento do gerador será também instalado o quadro de transferência de carga. Este quadro receberá cabos de alimentação elétrica do QGBT e do grupo gerador e na saída irá alimentar os barramentos socorridos dos quadros elétricos dos diversos edifícios, conforme indicado nas peças desenhadas.

O grupo será fechado numa canópia metálica, de modo que os níveis de ruído sejam inferiores a 80 dB(A) quando em funcionamento, a 1 m de distância. O equipamento a instalar deverá estar homologado segundo a diretiva CEE 84/536, relativa ao nível de potência sonora (LWA).

Na saída dos gases de escape será também instalado um catalisador para diminuição das partículas emitidas pelo escape e resultantes da combustão. A saída do tubo de escape será feita para a cobertura, por intermédio de chaminé adequada.

Deverá ser prevista manga flexível para saída de ar quente para o exterior, entre o grupo gerador e a parede do edifício onde se encontre instalado.

O dimensionamento dos Grupos electrogéneos de emergência é justificado no documento: “*AL-INN-0000-EL-CAC-00006: Relatório de cálculo - Dimensionamiento do gerador de emergência*”

O grupo gerador será instalado sobre um maciço de betão, de dimensões adequadas, provido de chumbadoiros adequados à sua fixação, devidamente isolado dos elementos estruturais do edifício em que se insere. Os apoios no maciço serão do tipo antivibrático.

O grupo gerador será ainda fornecido com os seguintes acessórios:

- Base Comum: Base comum de acoplamento direto do conjunto motor-alternador, integrando o tanque de combustível, devidamente contraventada, estruturada, tratada e pintada;
- Tina de retenção de eventuais derrames de combustível;
- Antivibráticos: Jogo de amortecedores antivibráticos, montados entre a base e o conjunto motor-alternador;
- Condução de condução dos gases de escape para o exterior;
- Catalisador na saída dos gases de escape;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 31 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

- Conduta para condução do ar quente do radiador para o exterior;
- Canópia para insonorização, envolvendo todo o grupo;
- Bateria de Arranque de 12 V, equipada com cabos e terminais.

O quadro elétrico de comando automático, medida, manobra e proteção será constituído por um armário metálico e incluirá um sistema de comando automático digital, incluindo interfaces de comando e visualização de estados.

No quadro e comando do grupo estarão disponíveis as seguintes proteções, dando origem à ativação do alarme e à paragem do grupo:

- Proteções do grupo: alta/baixa tensão, sobrecarga, tensão de bateria fora os valores limite, falha de carga das baterias.
- Disparo da proteção magneto-térmica tripolar.
- Disparo da proteção diferencial.

A informação de alarmes será também disponibilizada ao autómato de comando da instalação, prevendo-se para o efeito a instalação de um cabo para ligação dos sinais de estado ao referido autómato.

A saída do quadro do grupo possuirá um disjuntor tetrapolar com disparadores térmicos e eletromagnéticos, para proteção da canalização de ligação do grupo de emergência ao quadro de transferência de carga.

O grupo de socorro será equipado com sistema de comando e proteção promovendo o arranque do grupo por falha da rede e a sua paragem temporizada após o regresso da rede em boas condições.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 32 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

11. CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Ambas as instalações irão dispor de equipamento para correção do fator de potência, de forma que a faturação não seja agravada pelo consumo de energia reativa além dos limites estabelecidos no tarifário.

A compensação será feita por bateria de condensadores de funcionamento automático, com a potência adequada aos equipamentos efetivamente instalados, escalonada, a instalar junto dos quadros elétricos.

Os condensadores serão trifásicos, do tipo seco. Ficarão instalados no interior de quadros metálicos. Estes disporão de interruptor geral omnipolar, e de ligações a cada condensador por três fusíveis de alto poder de corte, e por contactor de construção especial para a manobra de condensadores.

O comando das baterias de condensadores será efetuado por relé varimétrico ligado a transformadores de intensidade instalados no quadro elétrico.

Os quadros de condensadores terão controlo de temperatura por termostato de dois níveis, sendo a atuação do segundo nível introduzido como alarme no autómato, tal como a fusão de qualquer dos fusíveis.

O dimensionamento dos Bancos de Condensadores é justificado no documento: “*AL-INN-0000-EL-CAC-00003: Relatório de cálculo - Dimensionamiento de Banco de Condensadores*”

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 33 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

12. ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE CORRENTE

12.1. Iluminação Interior

Para a instalação de iluminação interior serão previstos circuitos independentes correspondentes a:

- Iluminação reduzida e segurança de emergência;
- Iluminação normal.

A iluminação reduzida só deve ser assegurada nos locais onde, em condições normais de funcionamento, seja necessário garantir um nível mínimo de iluminação. Deve ser assegurada por todas as luminárias ligadas aos circuitos de iluminação de segurança de emergência.

A iluminação normal deve garantir os níveis médios de iluminação recomendados para cada local e compatíveis com o tipo de trabalho a efetuar. Estes circuitos serão comandados no local através de botões de pressão associados a interruptores remotos (relés de impulso) instalados junto às entradas e remotamente a partir do centro de controlo remoto (telegate) ou das instalações de deteção de incêndio e intrusão (em caso de alarme).

De uma forma genérica, a iluminação interior será assegurada por luminárias de tecnologia LED.

No interior dos diversos edifícios referentes ao processo, serão utilizadas luminárias do tipo industrial, com corpo e difusor em policarbonato, próprias para montagem saliente e estanques, com índice de proteção IP66, sistema de iluminação por PCB de leds, temperatura de cor de 4000°K, de potência a definir em função da dimensão do local de instalação.

No edifício de Exploração as luminárias a instalar serão, de uma forma geral, de modelo normalmente utilizado em escritório, com corpo em chapa de aço, para montagem encastrada ou saliente, conforme existam ou não tetos falsos e difusor opalino, igualmente com sistemas de iluminação por leds de potência adequada e a temperatura de cor de 4000°K.

Os níveis de iluminação a garantir nos diversos locais serão os recomendados pelas normas internacionais, em função do tipo de utilização do local:

- Locais de trabalho relacionados com o processo:.....150 a 300 lux
- Locais de trabalho administrativo, sala de comando, etc:400 a 500 lux
- Áreas técnicas (quadros elétricos, postos de transformação, etc):250 a 300 lux
- Corredores:100 a 200 lux
- Sanitários, balneários, etc:200 a 250 lux

O comando dos circuitos de iluminação será feito por intermédio de aparelhagem local (interruptores e comutadores).

A instalação será executada em cabo tipo XV ou XZ1 (frt,zh) ou XZ1(frs,zh) instalados em caminhos de cabos e/ou protegidos por tubo VD forte (IK09) livre de halogéneos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 34 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

A iluminação de segurança de evacuação de sinalização de saídas regulamentar será obtida através de aparelhos do tipo bloco autónomo, incorporando um kit de emergência, com autonomia para 1 hora de funcionamento permanente em caso de falha da tensão da rede. Estas luminárias terão um índice de proteção IP65 e classe de isolamento I e sistema de iluminação por PCB de leds. Todas as luminárias terão possibilidade de telecomando.

A justificação do número de luminárias a instalar para a iluminação interior é justificada no documento: *“AL-INN-0000-EL-CAC-00008: Relatório de cálculo - Iluminación interior y exterior”*

12.2. Iluminação Exterior

No exterior irá também proceder-se à instalação de iluminação, com a montagem de luminárias equipadas com sistema de iluminação por leds e instaladas em apoios de 4 ou 6 m de altura, ou, alternativamente, através de projetores fixos as paredes exteriores dos edifícios.

As luminárias a instalar no exterior terão corpo integralmente em alumínio, estrutura modular, índices de proteção IP66 e IK08, serão equipadas com leds de última geração, com a temperatura de cor de 4000°K (branco neutro) e potência a definir. As luminárias serão montadas em colunas em chapa de aço, troncocónicas, de secção circular, devidamente tratadas contra a corrosão e pintadas na mesma cor das luminárias, com 6 m de altura acima do solo. Todos os apoios serão equipados com portinholas adequadas, instaladas no interior das colunas, para proteção dos cabos de ligação às luminárias, com índice de proteção IP44.

Os apoios a instalar serão em chapa de aço galvanizada por imersão a quente, devidamente tratada e pintada na mesma cor das luminárias. Estes apoios serão montados por intermédio de flange devidamente fixada por parafusos em aço inox a maciços em betão de dimensões adequadas à dimensão e peso das colunas ou, em alternativa, por enterramento no solo.

A iluminação exterior a instalar deverá ter como objetivo atingir uma luminância média de 15 lux uma vez que o interior da instalação industrial tanto na EDAM como na EE1 existem questões de segurança tanto de intrusão como de operação de uma instalação que têm necessidade de assegurar o seu funcionamento em contínuo. Sendo que a aplicabilidade dos 2 lux será para zonas exteriores à área das instalações que não se aplicam conforme medida de minimização definida na DIA.

Assim em m comprimento com o especificado na DIA e como medida de minimização o projeto teve atenção o previsto na DIA menos a luminância de 2 lux que não se adequa nem se aplica à instalação. A media de minimização refere que para o sistema de iluminação exterior nas áreas de implantação da EDAM, UPAC e EE, as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial, com vista a minimizar a poluição luminosa. De forma a assegurar a redução da iluminação intrusiva o equipamento deve assegurar: a existência de difusores de vidro plano; fonte de luz oculta; feixe vertical de luz; utilização de LED pc-âmbar, de 1.800K a 2.200K, no máximo, garantido nestes casos que a percentagem de azul não ultrapassa os 5%; utiliza fluxos luminosos residuais garantindo que a luminância não ultrapassa os valores sugeridos para áreas de particular interesse ecológico a céu

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 35 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

aberto das ribeiras; valores de 2 lux para a via e que a luz refletida pelo pavimento ou outras superfícies é residual.

A iluminação exterior foiser dimensionada de forma a cobrir adequadamente as zonas EE1 e EDAM, ou seja, zonas de circulação e periféricas, e deve ter dois tipos de controlo, seleccionáveis através de um botão instalado no respetivo painel de controlo:

- Automático: controlo pelo autómato com base num algoritmo de cálculo diário do amanhecer/anoitecer;
- Manual: controlo pelo operador através de botões ON/OFF instalados no painel de controlo;

A justificação do número de luminárias a instalar para a iluminação exterior é justificada no documento: “AL-INN-0000-EL-CAC-00008: Relatório de cálculo - Iluminación interior y exterior”

12.3. Tomadas

Deverão ser previstas uma tomada trifásica e uma tomada monofásica no exterior da EE1 e EDAM, junto a cada ponto de água de serviço.

Nos diversos edifícios serão instaladas tomadas de corrente, monofásicas e trifásicas, as quais serão da mesma série e marca da restante aparelhagem de manobra. De uma forma geral serão estanques, com índice de proteção IP55 e próprias para instalação à vista. Apenas no Edifício de Exploração da EDAM se prevê a instalação de tomadas de corrente para instalação embebida.

Quando existirem bancadas de trabalho, as tomadas quando indicado nos desenhos, poderão ficar na generalidade a 0,5 m acima destas.

Todas as baixadas de instalação não embebida quando realizadas a cabo, serão protegidas por tubo IRL 3321 (VD) de cor cinzenta IK09 instalado “à vista”, com braçadeiras, até 2 m do pavimento.

Quando forem utilizadas tensões ou correntes de natureza diferente devem ser instaladas tomadas e fichas de modelos diferenciados e que não permitam a intermutabilidade entre fichas de tensões diferentes (RTIEBT).

Nos locais que apresentem riscos de explosão (condição de influência externa BE3), as fichas e as tomadas que tenham partes condutoras não colocadas permanentemente num involucro antideflagrante, devem ser dotadas de um dispositivo de encravamento (elétrico ou mecânico) que coloque fora de tensão os contactos que não pertencem a circuitos de segurança intrínseca (veja-se a condição BE3 do quadro 51A) antes de se desligar a ficha da tomada (RTIEBT).

As tomadas monofásicas a 230Vac para montagem interior serão do tipo schuko, com alvéolos protegidos, com modo de fixação à parede, com índice de proteção mínimo de IP55 com tampa, para corrente nominal de 16 A.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	36 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

As tomadas trifásicas a 380/415 Vac para montagem interior/exterior serão do tipo CEE, com modo de fixação à parede, com índice de proteção mínimo de IP44/IP66 respetivamente com tampa, para corrente nominal de 16 A, (polos + neutro + terra), devidamente identificada com cor vermelha.

Todas as tomadas de corrente terão marcação CE fixada no produto.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 37 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

13. ELÉTRODO DE TERRA E LIGAÇÕES À TERRA

As instalações de corrente alternada (400/230 V) e de corrente contínua (24 V) funcionarão segundo o esquema TT e IT, respetivamente.

O elétrodo de terra de cada uma das instalações será constituído por uma rede em anel fechado e emalhado de cabo de cobre nu, com 50 mm² de secção, enterrado ao nível das fundações das estruturas de betão dos diversos edifícios formando diversos anéis, os quais serão interligados entre si.

O valor da resistência de terra global não deverá ultrapassar 1 ohm.

Deverão ser executadas as ligações à terra de instalações e equipamentos, nomeadamente de:

- Pontos neutros do transformador de potência e dos transformadores de medida;
- Terminais de terra dos descarregadores de sobretensões de média e baixa tensão;
- Todas as partes metálicas não ativas, ou massas, das instalações, incluindo terminais de terra da aparelhagem, invólucros metálicos de equipamentos (onde aplicável), estruturas de suporte de aparelhagem, caminhos de cabos metálicos, vedações de rede e de uma maneira geral todas as massas metálicas dos equipamentos das instalações e dos que elas alimentam, comandam ou controlam;
- Elementos condutores estranhos às instalações, tais como, portas, passadiços, tampas e outras estruturas metálicas.

Em alguns pontos serão ainda instalados elétrodos complementares do tipo “piquet”, em aço galvanizado ou em aço revestido a cobre, com 2,0 m de comprimento e 18 mm de diâmetro externo, enterrados verticalmente no solo. As ligações entre metais diferentes serão sempre realizadas por soldadura aluminotérmica, de forma a prevenir-se a ocorrência de fenómenos de corrosão nessas ligações.

Junto aos quadros elétricos será instalada uma barra coletora de terras da instalação e um ligador amovível, que permita a leitura do valor da resistência de terra da instalação.

Os condutores de proteção terão bainha exterior em cor verde/amarelo e serão do mesmo tipo dos condutores ativos. A sua continuidade elétrica está perfeitamente assegurada ao longo de todo o percurso e não terão partes metálicas da instalação em série com eles.

Os diferentes condutores de proteção presentes nas canalizações, são reunidos na barra coletora de terra do quadro elétrico da instalação, a qual será ligada ao elétrodo de terra, através do condutor geral de proteção.

Os diversos ligadores amovíveis e as barras coletoras deverão ser alojados no interior de caixa em PVC rígido, devidamente identificadas.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	38 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Todos os elementos metálicos pertencentes às canalizações elétricas ou massas simultaneamente acessíveis a pessoas cujos pés assentem em superfície condutora, serão ligados entre si e à terra de proteção por meio de condutores de continuidade.

Em particular as tubagens de água, quando metálicas, nos pontos de entrada e de saída do edifício, serão ligadas à terra desta forma.

A justificação da validade do eletrodo de terra e das ligações à terra propostas é indicada no documento: “*AL-INN-0000-EL-CAC-00007: Relatório de cálculo - Malha de aterramento*”

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	30/04/2025	01.1	39 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

14. PROTECAO CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS

Para a proteção contra os raios, serão utilizados para-raios piezoelétricos, instalados de modo a proteger eficazmente toda a zona do EDAM.

Cada para-raios deve ter uma ponta de descarga e pontas de arco e deve ser instalado por meio de um poste de alumínio anodizado de comprimento adequado, fixado com grampos especiais. A ligação entre o para-raios e o elétrodo de terra deve ser estabelecida por meio de fita de cobre especial e deve ser instalada com braçadeiras isolantes não ferromagnéticas e protegida por tubo de ferro galvanizado adequado para o efeito até uma altura mínima de 3 m acima do nível do solo. A fita de cobre não deve fazer curvas acentuadas, mas deve, de preferência, correr em linha reta.

O elétrodo de terra do para-raios deve ser corretamente estabelecido e ligado por meio de um conetor de terra destacável de caraterísticas adequadas.

Deve ser cumprida a legislação em vigor, ou seja, o Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE), publicado pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho (atual redação da Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro), que no seu artigo 191.º estabelece que os para-raios devem ser instalados nos edifícios de acordo com o disposto neste regulamento.

As baixadas de para-raios deverão ser executadas conforme a norma portuguesa NP4426.

A justificação da necessidade de Sistema de proteção contra raios é indicada no documento: “*AL-INN-0000-EL-CAC-00010: Relatório de cálculo - Sistema de proteção contra raios*”

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 40 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

15. PROTEÇÃO DE PESSOAS CONTRA CONTACTOS DIRETOS E INDIRETOS

A proteção contra contactos diretos será assegurada pela garantia de não existirem riscos de contacto com as partes ativas dos equipamentos elétricos, pelo que não haverá peças sob tensão à vista ou passíveis de serem tocadas e todos condutores serão isolados.

A proteção contra contactos indiretos será assegurada pela ligação direta das massas à terra e pela utilização de aparelhos de corte automático sensíveis à corrente diferencial-residual. Muitos destes aparelhos poderão ser dotados de sistema de rearme automático.

Para proteção das instalações contra o aparecimento de sobretensões prevê-se ainda a instalação no interior dos quadros elétricos, de descarregadores de sobretensões, de proteção alta (tipo 1) nos quadros dos postos de transformação dos diversos edifícios e de proteção média (Tipo 2), de acordo com a IEC 61643, nos quadros parciais.

Estes descarregadores permitirão fazer o escorvamento à terra de correntes até 100 kA, ou até 40 kA (I_{max}) por polo na forma de onda de 8/20 μ s - descarregador constituído com base na tecnologia a tubo de gás pesado combinado com varistores de elevada capacidade, conferindo elevada performance e baixa tensão residual.

Nos barramentos de 24 Vdc prevê-se igualmente a instalação de descarregadores de sobretensões adequados para a tensão de 24 V, para a corrente máxima de 10 kA e corrente nominal de 5 kA.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 30/04/2025	Rev. 01.1	Pág. 41 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

16. PONTO DE CARREGAMENTO DE VEICULOS

Será prevista a instalação de dois postos de carregamento elétrico rápido no recinto da EDAM com as seguintes características:

- Fornecimento e montagem em quadro de distribuição de circuito de proteção adequado ao cabo elétrico de alimentação a unidade de carregamento rápido;
- Fornecimento e passagem de alimentação incluindo caminho de cabos e conforme potência de unidade de carregamento;
- Fornecimento e montagem de unidade de carregamento (charge point) do tipo R50 ou equivalente, considerando as seguintes características:
 - Pontos de carregamento com os seguintes conectores:
 - 1 CHAdEMO para carregamentos DC em modo 4 de acordo com a norma IEC61851 ou equivalente;
 - 1 Combo-2 para carregamentos DC em modo 4 de acordo com a norma IEC61851 ou equivalente;
 - 1 tipo 2 (“Mennekes”) de acordo com a norma IEC62196 para carregamentos AC em modo 3 de acordo com a norma IEC61851 ou equivalente;
- potência de carregamento em DC até 45 kW;
- potência de carregamento em AC até 22 kVA;
- contemplar as seguintes entradas: 3 fases + neutro + condutor de proteção, 400 Vac +/- 10%, 50 Hz;
- proteção diferencial 3P+N do tipo A com sensibilidade de 300 mA e que cumpra a norma EN61008, EN61009 ou EN60947-2 ou equivalentes;
- IP54 ou superior;
- IK09 ou superior;
- modo de funcionamento online, contemplando um modem GPRS/3G com acesso a internet (cartão SIM a ser fornecido pelas contraentes públicas), bem como possibilidade de ligação por Ethernet;
- modo de funcionamento offline, com início de carregamento após deteção de cabo de carregamento, permitindo a configuração da potência máxima de carregamento neste modo.
- protocolo de comunicação OCPP 1.6 ou posterior;
- leitor de cartões RFID de acordo com a norma ISO 14443A ou equivalente;
- medição da energia consumida nos carregamentos e envio da informação em períodos mínimos de 15 minutos, de acordo com os requisitos da diretiva MID.
- ecrã de informação com uma dimensão mínima de 4 (quatro) polegadas medidas na diagonal;
- pedestal ou equivalente para montagem do equipamento no solo.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		30/04/2025	01.1	42 de 42
Código AdA AL-ACE-0000-EL-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-EL-CAC-00001		

Os postos de carregamento devem ser instalados junto ao edifício de exploração, em local próprio e devidamente sinalizado.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	23/02/2025	01.0	1 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

AL-INN-0000-IC-CAC-00001

Memoria de Instrumentação e controlo

01.0	23/02/2025	Documento inicial	FJC	RLF	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação		Compra	
Aprovação	X	Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 2 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

Índice

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização	5
1.2. Objetivo desde documento	5
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
2.1. Documentos do projeto	6
2.2. Normativa e recomendações internacionais.....	6
3. AUTOMAÇÃO E COMANDO	7
3.1. Introdução	7
3.2. Comandos locais	7
3.3. Autómatos programáveis (PLC) e HMI	7
3.4. Transmissão de sinais.....	9
3.5. Vibrações e temperaturas	10
3.6. Tipificação de sinais	10
3.7. Número de sinais por PLC	12
3.8. Fibra Ótica	14
3.8.1. Câmaras de visita (poços de visita) e câmaras de visita	14
3.8.2. Amplificadores de sinal	14
4. COMUNICAÇÕES E SISTEMA DE SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO	15
5. INSTRUMENTAÇÃO	17
5.1. Introdução	17
5.2. Analisadores de SDI15	18
5.3. Sensor de COD e COT	18
5.4. Sensores de Turvação	18
5.5. Sensores de condutividade, salinidade e temperatura	19
5.6. Sensores de pH	19
5.7. Sensor Potencial Redox	20
5.8. Sensores de Cloro	20
5.9. Sensores de espectrofotometria	21
5.10. Controladores equipamentos de medição	22
5.11. Detetor de gás	22

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	23/02/2025	01.0	3 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

5.12. Caudalímetros eletromagnéticos	22
5.13. Rotâmetros	23
6. SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA.....	26
7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETEÇÃO DE INTRUSÃO E INCÊNDIOS	28
7.1. Detecção de intrusão	28
7.2. Sistema de Combate a Incêndio.....	29
7.3. Detecção e Central de incêndio	29

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 4 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

Tabelas

Tabela 1. Sensores para o sistema de controle de Vibrações e temperaturas	10
Tabela 2. Sinais para cada tipo de equipamento elétrico ou motor	11
Tabela 3. Número de sinais por PLC. EE1 e EDAM.	13
Tabela 4. Número de sinais por PLC com 25% de reserva. EE1 e EDAM	14
Tabela 5. Precisão da instrumentação	17
Tabela 6. Variáveis a contemplar. Rotâmetros	24

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 5 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-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 deste documento

O objetivo deste documento é desenvolver o **Memoria de Instrumentação e controle** 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 de Instrumentação e controle** 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.

A instalação é concebida de forma que a dessalinizadora (EDAM) e captação (EE1) produza o caudal correspondente à **Fase 1** e os novos equipamentos da **Fase 2** são tidos em conta no dimensionamento dos cabos, PLCs, ampliação dos PLCs e espaços nas salas elétricas para albergar os novos equipamentos da Fase 2.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 6 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este documento toma como referência os seguintes documentos do projeto, além da citada normativa aplicável.

2.1. Documentos do projeto

- AL-INN-0000-IC-CRT-00001. Bases de conceção de instrumentação e controlo.
- AL-INN-0000-IC-DIA-00001. Diagrama da arquitetura do sistema de controlo.
- AL-INN-0000-IC-TSP-00001. Especificação técnica de instrumentação e controlo
- AL-INN-0000-IC-LIS-00001. Lista de instrumentos
- AL-INN-0000-IC-LIS-00002. Lista de entradas e saídas

2.2. Normativa e recomendações internacionais

- IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27: Ensaio e testes.
- IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11 e IEC 61000-4-12: Compatibilidade eletromagnética.
- IEC 61131-2: Autómatos.
- EN 50178: Equipamentos eletrónicos.
- EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4: “Software” de programação dos autómatos.
- ISO 9000-13: Sistema de supervisão e “software”.
- BS 5750-13: Sistema de supervisão e “software”.
- ISA 5.1: Identificação de equipamentos e instrumentação.
- ISBN 086341064: Documentação sobre o “software”.
- BS 6739: Metodologias de instalação de instrumentação de processo.
- Decreto-lei nº 123/2009, retificado pela declaração de retificação nº 43/2009 e alterado e revogado pelo decreto-lei nº 258/2009: Construção, acesso e instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas.
- Manual ITED (4ª edição): Infraestruturas de telecomunicações em edifícios.
- Manual ITUR (3ª edição): Infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjunto de edifícios.
- EN50086 : Ensaio e características de tubos e acessórios para instalação de cabos de telecomunicações.
- EN 50288-5-1, EN 50288-6-1, EN 50288-5-2, EN 50288-6-2, EN 50288-X1, EN 50288-X2, EN 60794-1-1 e EN60793-2-50: Cabos de telecomunicações
- EN 60811-1-1 – Materiais de isolamento e revestimento de elétricos e óticos: Métodos de ensaios.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 7 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

3. AUTOMAÇÃO E COMANDO

3.1. Introdução

Para assegurar um eficiente funcionamento do sistema de dessalinização será adotada uma estratégia apropriada de controlo do processo de tratamento.

Este controlo será realizado por ações de comando manual local, manual remoto ou automático. O controlo local terá origem em:

- comutadores rotativos de 3 posições 1-0-2 montados à face dos quadros,
- e em botoeiras de arranque e paragem, com paragem de emergência situadas na proximidade imediata dos equipamentos.

O controlo manual remoto permitirá ao operador o arranque ou a paragem dos equipamentos a partir do sistema de comando central, instalado na Sala de Comando.

A EE1 e a EDAM serão ainda e normalmente controladas de forma automática, utilizando autómatos programáveis (PLC) devidamente programados e comunicando entre si e o sistema de supervisão.

O método de comando será escolhido entre funcionamento semiautomático e funcionamento automático, por ação sobre uma botoeira rotativa de 3 posições 1-0-2, onde:

- 1 – Manual
- 0 – Desligado
- 2 – Automático

A diferença entre os dois modos de funcionamento reside somente na exclusão ou inclusão, do autómato na cadeia de comando.

A centralização de toda a informação e a interface entre o campo e o operador será feito ao nível do sistema de supervisão, instalado na Sala de Comando do Edifício de Exploração.

3.2. Comandos locais

Cada uma das máquinas disporá de comando no respetivo quadro de alimentação, dispondo localmente de botoeiras para arranque e paragem (ou fecho e abertura) e de inibição do comando à distância, através de seletor local/remoto.

Estas caixas de comando local serão estanques (IP65), montadas em postaletes que serão também de proteção mecânica dos cabos.

3.3. Autómatos programáveis (PLC) e HMI

Os quadros dos diversos edifícios serão equipados com um autómato programável, que terá por função o controlo automático das instalações.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 8 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

Os autómatos principais das instalações de EE1 e EDAM serão ligados por cabo de fibra ótica através de comutadores gerenciáveis. Outros autómatos secundários a gerir equipamentos/areas da instalação não necessitem de ter as mesmas características técnicas dos autómatos que estejam a gerir estas duas instalações.

O autómato disporá de unidade central funcionando com *words* de 16 ou 32 bit, capacidade de memória com folga não inferior a 25% na fase inicial e com possibilidade de ampliação. A integridade dos dados armazenados na memória RAM deverá ser assegurada por uma pilha de lítio de longa duração (mínimo 2 anos).

O autómato deverá gerir os equipamentos locais e ter capacidade de reserva de **25%** em sinais digitais e analógicos, e uma reserva de espaço de 25% das cartas instaladas e o equipamento associado - relés, isoladores galvânicos, bornes, etc. para o caso de ser necessária uma expansão do autómato. A alimentação do autómato deverá ser a $24V \pm 2\%$, ter proteção contra inversão de polaridade e deverá também existir a indicação visual de tensão de alimentação presente.

Os autómatos a instalar serão do tipo modular, formados por cartas de entradas e saídas analógicas e digitais, e sinais de instrumentação por comunicação via protocolo baseado em Ethernet TCP/IP (p.e. Modbus TCP/IP), de acordo com as necessidades de funcionamento.

O autómato deverá ter capacidade de transmissão/receção de dados e terá, no mínimo, as seguintes portas de comunicação:

- uma porta para programação;
- uma porta de comunicações Ethernet TCP/IP;
- uma porta para ligação da consola HMI.

O acesso a ligações será efetuado pela parte frontal, devendo ser possível a substituição de uma carta sem desligar os circuitos que a ela ligam.

As entradas e saídas deverão ser isoladas galvanicamente sendo a tensão de isolamento de pelo menos 2,5 kV.

As entradas das cartas digitais deverão ser de 24V e estar isoladas galvanicamente por opto acopladores. O estado da entrada deverá ser sinalizado por LED. As entradas digitais serão ligadas a bornes onde estão ligados contactos livres de potencial.

As saídas digitais serão por transístor e o estado das saídas deverá ser sinalizado por LED. Deverá ser montado por cada saída e por cada entrada um relé com bobine de 24V e contactos livres de potencial com um poder de corte não inferior a 2A.

As entradas analógicas terão sinais de 4 a 20 mA e uma resolução mínima de 12 bit no mínimo. Cada sinal analógico deverá ter um isolamento galvânico antes de entrar no autómato programável.

As saídas analógicas deverão ser sob a forma de corrente (4-20 mA) e previstas para uma resistência de carga de 500 ohm.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 9 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

O autómato deverá poder sinalizar externamente, por contacto inversor livre de tensão, uma situação de avaria resultante de falha em qualquer das tensões internas ou de paragem do programa (*watchdog*).

Todas as entradas/saídas constituintes das cartas fornecidas deverão ser cabladas até aos bornes de interface.

Será fornecida uma consola HMI para visualização dos parâmetros medidos pelo autómato e alteração de temporizações. A consola disporá de um ecrã em cristal líquido, teclado de membrana com teclas de função.

Estas consolas serão instaladas no painel do quadro junto ao autómato e terão as seguintes características principais:

- Tipo - Terminal táctil a cores retroiluminado, com teclado
- Visor - 640 x 480 pixels VGA - TFT LCD 10.4"
- Tensão de alimentação - 24 V DC
- Software de configuração, tipo Vijeo Designer, ou equivalente
- Memória - 512 kB SRAM cópia de segurança dos dados com bateria de lítio
- Memória da Aplicação -128 MB EPROM flash
- Comunicações – pelo menos RS-232C / RS-485
- Porta Ethernet - 10BASE-T/100BASE-TX

3.4. Transmissão de sinais

3.4.1.1. Instrumentação de campo

Para a ligação dos instrumentos e do fieldbus (Profibus DP, etc.) dos atuadores elétricos, das válvulas e das comportas motorizados ao sistema de controlo, será utilizada um sinal com fios de 4-20 mA o fieldbus.

O sinal emitido pelos instrumentos analógicos será do tipo 4-20mA o fieldbus.

Os sinais digitais para o sistema de controlo devem ser de 24Vdc através de contactos secos.

A tensão de alimentação dos instrumentos de campo deve ser de 230Vac ou 24Vdc.

Para atuadores de válvulas elétricas e painéis pneumáticos, será considerada a comunicação fieldbus (Profibus DP, Modbus TCP/IP, PROFINET, etc.).

3.4.1.2. Equipamento elétrico e instalações de terceiros (vendor packages)

Para a comunicação com equipamentos de terceiros, tais como quadros de distribuição de MT, quadros de distribuição de BT, centros de controlo de motores de BT, variadores de frequência de BT, arrancadores suaves de BT, pacotes de processos... serão utilizados dois tipos de interface:

- Com fios para os sinais mais críticos (arranque, paragem, ponto de regulação da velocidade, confirmação de funcionamento, falha...).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 10 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Comunicações (Modbus TCP, etc.) para o resto dos sinais de leitura (tensão, potência, frequência...) e monitorização. Serão instaladas as firewalls necessárias para proteger a rede local.

3.5. Vibrações e temperaturas

No caso de bombas de alta potência, os sensores de vibração e temperatura instalados nas bombas e nos seus motores serão ligados por meio de um sinal analógico (4-20mA ou RTD) ao sistema de controlo para monitorização e proteção no caso de o valor exceder os máximos estabelecidos.

Estas vibrações e temperaturas podem ser visualizadas no sistema Scada para ver a sua evolução.

A instrumentação necessária para cada bomba será definida em função da potência nominal do motor, tendo em conta os seguintes critérios:

Classe da bomba	Potência	Proteção térmica nos motores	Proteção térmica nos rolamentos	Monitorização das vibrações da bomba	Monitorização das vibrações no motor
Outras bombas	$37 \text{ kW} \leq P$ motor < 90 kW	3 PTC em serie nos rolamentos do motor (3 fases)			
Bombas secundárias	$90 \text{ kW} \leq P$ motor < 150 kW	2 x 3 PT100 rolamentos do motor (3 fases)			
Bombas principais	$P \text{ motor} \geq 150 \text{ kW}$	2 x 3 PT100 rolamentos do motor (3 fases)	PT100 nas chumaceiras do motor, lado acionado e não acionado	Sensor de proximidade no veio	Sensor de vibrações na chumaceira do lado acionado
			PT100 nas chumaceiras da bomba, lado acionado e não acionado	Interruptor de proximidade no veio	Sensor de vibrações na chumaceira do lado não acionado
				2 x sensor de vibrações na chumaceira do lado acionado (em x e y)	
				2 x sensor de vibração na chumaceira do lado não acionado (em x e y)	

Tabela 1. Sensores para o sistema de controle de Vibrações e temperaturas

3.6. Tipificação de sinais

Os elementos a monitorizar no sistema de controlo foram tipificados de acordo com os sinais de entrada e saída analógicos, digitais e do bus de comunicação.

Os sinais são representados com as seguintes abreviaturas:

- E/D Entrada digital
- S/D Saída digital
- E/A Entrada analógica
- S/A Saída analógica

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		23/02/2025	01.0	11 de 30
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-0000-IC-CAC-00001			AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

ELEMENTO	E/D	S/D	E/A	S/A	Modbus TCP	Profibus DP
Célula de MT	12	2	0	0	1	0
Interruptor BT Entrada principal CGD Transformador ou Grupo Diesel	7	2	0	0	1	0
Interruptor BT Entrada/Saída do CCM	7	2	0	0	0	0
Transformadores MT/BT	3	0	0	0	0	0
Interruptor BT Entradas principais CCM	6	2	0	0	0	0
Interruptor BT Acoplamento para CGD e para CCMs	6	2	0	0	0	0
Interruptores de saída (Alimentações gerais)	2	0	0	0	0	0
Interruptores de saída (Alimentações válvulas/comportas)	2	0	0	0	0	1
Interruptores de saída (Alimentações para UPS, CC, diversos)	2	0	0	0	1	0
Saída para Motor tipo Direto (D)	4	2	0	0	0	0
Saídas para Motor com Variador de Frequência (VF)	5	2	1	1	1	0
Saídas para Motor com Arranque Estático (AE)	5	2	0	0	1	0

Tabela 2. Sinais para cada tipo de equipamento elétrico ou motor

Para os motores acionados a partir do CCM, o desdobramento de sinais é o seguinte:

- Alimentações gerais
 - Estado fechado do disjuntor E/D
 - Estado aberto do disjuntor E/D
- Alimentações válvulas / comportas
 - Estado fechado do disjuntor E/D
 - Estado aberto do disjuntor E/D
 - Atuador Profibus DP, Modbus TCP/IP, PROFINET, etc.
- Alimentações a UPS, Corrente contínua, vários
 - Estado fechado do disjuntor E/D
 - Estado aberto do disjuntor E/D
 - Monitorização Profibus DP, Modbus TCP/IP, PROFINET, etc.
- Saída a Motor tipo Direto (D)
 - Defeito E/D
 - Paragem de Emergência E/D
 - Confirmação de Marcha E/D
 - Seletor em posição remoto E/D
 - Ordem de Marcha S/D
 - Ordem de Paragem S/D
- Saídas a Motor Com Variador de Frequência (VF)
 - Paragem de Emergência E/D
 - Defeito E/D
 - Confirmação de Marcha E/D
 - Seletor em posição remoto E/D
 - Falha do variador de frequência E/D
 - Ordem de Paragem S/D
 - Ordem de Marcha S/D

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 12 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Retorno (feedback) de Velocidade E/A
- Velocidade de Consigna S/A
- Info para o SCADA Modbus TCP
- Saídas a Motor com Arrancador Estático (AE)
 - Paragem de Emergência E/D
 - Defeito E/D
 - Confirmação de Marcha E/D
 - Seletor em posição remoto E/D
 - Falha do arrancador E/D
 - Ordem de Paragem S/D
 - Ordem de Marcha S/D
 - Info para o SCADA Modbus TCP

O número total de entradas e saídas para cada um dos PLCs da instalação pode ser encontrado a continuação.

3.7. Número de sinais por PLC

A cada quadro de baixa tensão é atribuída uma RTU, as RTUs são agrupadas em PLCs, cada um dos quais está localizado em cada sala elétrica. O código do edifício na legenda entre parêntesis é indicado na tabela. A distribuição dos sinais para cada PLC é a seguinte.

En el documento “AL-INN-0000-IC-LIS-00002. Lista de entradas e saídas” se desglosan las señales por cada PLC.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 13 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

ÁREA POSTO TRANSFORMAÇÃO	RTU-PLC (ÁREA)	E/D	S/D	E/A	S/A	ModBus	ProfibusDP
	EE1						
CTC	RTU CAPTAÇÃO (400V) (EE1)	81	22	105	4	7	3
CTC	RTU AUXILIAR TOTAL (400V) (EE1)	76	12	0	0	4	0
TOTAL EE1	PLC CAPTAÇÃO (EE1)	157	34	105	4	11	3
	EDAM						
CT1FLO	RTU FLOTAÇÃO (400V) (AC)	242	78	115	22	27	11
CT1FLO	RTU AUXILIAR TOTAL (400V) (AC)	74	12	0	0	4	0
TOTAL	PLC FLOTAÇÃO (AC)	316	90	115	22	31	11
CT2TR	RTU EDIFÍCIO DE EXPLORAÇÃO (400V) (AB)	44	4	2	0	0	0
CT2TR	RTU FILTRAÇÃO MULTIMÉDIA (400V) (AD)	269	32	59	14	7	83
CT2TR	RTU LAMAS, REAGENTES (400V) (AJ)	179	60	30	12	22	2
CT2TR	RTU AUXILIAR TOTAL (400V) (AJ)	80	12	0	0	4	0
TOTAL	PLC FILTRAÇÃO MM-LAMAS (AJ)	572	108	91	26	33	85
CT3OI	RTU OSMOSE INVERSA CT3OI (400V) (AE)	304	43	148	11	15	72
CT3OI	RTU AUXILIAR TOTAL CT3OI (400V) (AE)	74	12	0	0	5	0
CT5OI	RTU ALTA PRESSÃO CT5OI (690V) (AE)	60	12	46	2	5	0
CT6OI	RTU ALTA PRESSÃO CT6OI (690V) (AE)	60	12	46	2	5	0
TOTAL	PLC OSMOSE INVERSA (AE)	498	79	240	15	30	72
CT4AT	RTU REMINERALIZAÇÃO (400V) (AF)	144	30	32	7	9	22
CT4AT	RTU AUXILIAR TOTAL (400V) (AF)	12	0	0	0	0	0
TOTAL	PLC REMINERALIZAÇÃO (400V) (AF)	156	30	32	7	9	22
CT4AT	RTU ÁGUA TRATADA (400V) - (AG)	100	16	105	4	8	15
CT4AT	RTU AUXILIAR TOTAL (400V) (AG)	74	12	0	0	4	0
TOTAL	PLC ÁGUA TRATADA (400V) - (AG)	174	28	105	4	12	15
TOTAL DESALADORA	TOTAL EDAM	1.716	335	583	74	115	205
TOTAL SISTEMA	EDAM +EE1	1.873	369	688	78	126	208

Tabela 3. Número de sinais por PLC. EE1 e EDAM.

O autómato deverá gerir os equipamentos locais e ter capacidade de reserva de **25%** em sinais digitais e analógicos. O número de sinais a instalar tendo em conta esta reserva é o seguinte

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 14 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

RTU-PLC (ÁREA)	E/D	S/D	E/A	S/A	ModBus	ProfibusDP
PLC CAPTAÇÃO (EE1)	197	43	132	5	14	4
PLC FLOTAÇÃO (AC)	395	113	144	28	39	14
PLC FILTRAÇÃO MM-LAMAS (AJ)	715	135	114	33	42	107
PLC OSMOSE INVERSA (AE)	623	99	300	19	38	90
PLC REMINERALIZAÇÃO (400V) (AF)	195	38	40	9	12	28
PLC ÁGUA TRATADA (400V) - (AG)	218	35	132	5	15	19
TOTAL DESALADORA	2.146	420	730	94	146	258
TOTAL SISTEMA EDAM +EE1	2.343	463	862	99	160	262

Tabela 4. Número de sinais por PLC com 25% de reserva. EE1 e EDAM

Os autómatos serão ligados num anel de fibra ótica para garantir a redundância das comunicações em caso de rutura num dos lados do anel. Para a ligação à EE1, será ligado um cabo de 4,85 km à EE1. Uma das fibras será de ida e a outra de volta, de modo que não sejam instalados 2 cabos de fibra ótica à EE1, mas apenas 1.

3.8. Fibra Ótica

Aplicam-se os seguintes requisitos técnicos e regulamentares:

3.8.1. Câmaras de visita (poços de visita) e câmaras de visita

Espaçamento legal: Decreto-Lei 123/2009: Obriga a um acesso mais fácil às infraestruturas existentes (água, gás, eletricidade) para reduzir as escavações. Isto pode reduzir a necessidade de novas câmaras de visita se forem utilizadas condutas partilhadas.

Na prática:

- Zonas urbanas: 150-200 metros entre câmaras de visita, adaptando-se à disponibilidade de infraestruturas pré-existentes.
- Zonas rurais: até 300 metros, dando prioridade a percursos retos e evitando mudanças bruscas de direção (>45°) para respeitar as TIC2 adaptadas.

3.8.2. Amplificadores de sinal

Não são necessários para distâncias ≤ 80 km em fibra monomodo (atenuação $\leq 0,2$ dB/km). A 4,85 km, a perda total é $\leq 0,8$ dB, gerável sem reforço.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 15 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

4. COMUNICAÇÕES E SISTEMA DE SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO

O Edifício de Exploração será dotado de rede estruturada, para comunicações e informática, com a instalação de tomadas de pares de cobre, do tipo RJ45, na sala de comando e em todos os restantes espaços de trabalho do edifício.

A rede de cablagem a implementar será constituída por cabos de cobre do tipo U/UTP, cat 6 A, que ligarão todas as tomadas a um bastidor de comunicações a instalar na sala de comando.

O bastidor a instalar incluirá:

- Bastidor/rack para redes/servidores VX IT com porta transparente e trilhos perfilados 19", 2000x800x1000 (AxLxP), controle de acessos e ventilação forçada controlada por termostato;
- UPS on-line de dupla conversão 4000VA, com comunicação Ethernet para controlo/monitorização remoto;
- Régua de tomadas de rack "PDU", com tomadas 20 x C13 e 4 X C19, e porta eth de gestão remota, APC - EPDU1116S ou equivalente;
- Firewall/Switch WAN (Fortigate 101F ou equivalente);
- Switch Ethernet LAN layer 3 e conversor eletro-ótico (Cisco Catalyst 9200L 24 ou equivalente);
- Servidor em virtualização (VMWare) c/ Windows Server 2022 (Fujitsu PY RX2530 M6 10x2.5' ou equivalente), com fontes redundantes de 900W, Dual processor Intel Xeon Silver 4309Y 8C 2.80 GHz processor, 64 GB de RAM: 4x16GB 2Rx8 DDR4-3200 R ECC, Discos em RAID 1, 2x SSD PCIe4 1.00TB Read-Int. 2.5' H-P EP, Portas RJ45 1Gb p/ LAN: 4 x1Gbit Cu Intel I350-T4 OCPV3, Porta série RS232 e Management LAN.

Prevê-se ainda a instalação na sala de comando de:

- Consola KVM com teclado e ecrã;
- Posto de trabalho Thin Client;
- Thin Client com placa gráfica compatível com ecrã de monitorização interativo (Fujitsu FUTRO S9010 ou equivalente);
- 2 monitores 27" (Fujitsu Display P27-8 TS ou equivalente);
- Licenças SCADA compatíveis com a Telegestão:
- 1 licença SCADA Server: AVEVA PLANT SCADA 2023 2500 pontos;
- 2 Licenças cliente

Inclui-se também na empreitada o fornecimento, customização e colocação em serviço de um sistema de supervisão, completo com o respetivo sistema SCADA que inclui o desenvolvimento e programação de software, fornecimento e instalação de hardware, plataforma de gestão com servidores em virtualização e posto de comando, licenças, interfaces, comunicações e todos os trabalhos, materiais e acessórios complementares, de forma a ser entregue pronta a funcionar.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 16 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

O sistema de supervisão (software SCADA) a implementar, será compatível com o sistema atualmente em uso pelas AdA, WinCC OA versão 3.16 e terá as seguintes funcionalidades:

- Relatórios diários, com valores médios, máximos e mínimos, de caudais, e de todas as grandezas medidas pela instrumentação instalada (reporting);
- Registos históricos de, no mínimo, 6 (seis) meses de operação da instalação;
- Possibilidade de parametrização dos set-points das principais variáveis de controlo de processo (caudais, temporizações, concentrações, etc.); iv. Tempos de funcionamento (parciais e totais), com alarme visual quando for atingido o tempo necessário para manutenção;
- Alarmes visuais para cada equipamento para a situação de funcionamento e de paragem (fora de serviço e avaria);
- Alarme visuais para controlo de níveis em reservatórios de reagentes, silos de lamas, etc.; vii. Algoritmo de cálculo para normalização das membranas de OI e, se aplicável, de UF;
- Relatórios diários com o cálculo de variáveis de controlo processual, nomeadamente número diário de lavagens dos filtros de areia e volumes de água e ar por lavagem, dosagens de reagentes (m³/m³ água tratada ou kg/m³ água tratada), consumos energéticos totais e parciais (absolutos e específicos, expressos em kWh/m³), volume diário de lamas extraídas (discriminando as flotadas, espessadas e desidratadas).

O sistema de supervisão será testado e ensaiado em conjunto com a AdA e incluirá a formação final aos utilizadores do sistema.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		23/02/2025	01.0	17 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

5. INSTRUMENTAÇÃO

5.1. Introdução

O design da instrumentação seguirá as boas práticas de engenharia. Os sistemas serão projetados para garantir uma operação segura.

O tipo de instrumentos selecionados e especificados será compatível com os P&IDs. Serão utilizadas tecnologias atuais, considerando os custos de manutenção na escolha dos equipamentos.

As condições ambientais, como humidade e temperatura, serão levadas em conta para a seleção adequada dos equipamentos e dos materiais necessários para sua montagem correta.

Os analisadores e a instrumentação de campo serão adequados às condições dos fluidos característicos de uma dessalinizadora, como, por exemplo, características físicas (alta pressão na zona de osmose) e a natureza do fluido (água do mar, salmoura, água permeada, água produto), entre outros.

Todos os transmissores de campo serão conectados ao sistema de controlo, a menos que estejam em uma localização remota. Nesse caso, serão utilizados PLCs com cartões de entradas/saídas ou Dataloggers para registar os dados e enviá-los ao sistema de controlo da planta. O tipo de sinal utilizado para a transmissão de informações do instrumento para o sistema de controlo será de 4-20mA o fieldbus

Serão consideradas as seguintes precisões na seleção dos instrumentos:

Instrumentação	Precisão
Medidor de caudal eletromagnético	± (0.5 %)
Transmissor de pressão	± (0.1 %)
Transmissor de nível (radar)	± 2 mm
Transmissor de nível (ultrassónico)	± (5 mm)
Medidores de pressão	± 1 %
Transmissores de temperatura	± 1.5%
Indicadores de caudal	± 4 %
Analísadores:	
pH/ORP	± 1 %
Clorofila/algas	± 3 %
Cloro	± (5 %)
Condutividade	
Sensor indutivo	± 1 %
Sensor condutivo	± 2 %
Turbidez	± (3.5 %)
SDI	± 2 %

Tabela 5. Precisão da instrumentação

No documento “AL-INN-0000-IC-LIS-00001. Lista de instrumentos” é apresentada uma repartição dos instrumentos por área.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 18 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

5.2. Analísadores de SDI15

O(s) analisador(es) de SDI15 a instalar será(ão):

- Do tipo mural, automático(s)
- Aptos para águas com baixo (até 5) e elevado (acima de 5) unidades de SDI15
- Compatível com ASTM D4189-07;
- Vários pontos de toma de amostra;
- Medição de SDI 220 N-A-E-T;
- Repetibilidade inferior a 0,1 unidades de SDI;

5.3. Sensor de COD e COT

O sensor de potencial COD e COT a instalar na osmose inversa, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para medição de COD e COT através de medição de absorção, mais temperatura, pré-calibrada de fábrica para medição on-line com passo ótico 35 m.
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes e isento de peças de reserva, garantia de 3 anos.
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnóstico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...6 bar
- Índice de proteção: IP67
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza mecânico de escovagem em plástico.

5.4. Sensores de Turvação

Os sensores de Turvação a instalar a montante da Osmose Inversa deverão ter as seguintes características mínimas:

- Próprios para medição de água do mar com garantia de 3 anos para salinidade até 40 g/L
- Tipo de medição: por espectrometria
- Gama de medição: 0 a 170 NTU
- Precisão / Exatidão $\geq \pm 2 \%$
- Intervalo de medição ≤ 10 segundos
- Sensor multiparamétrico com medição de temperatura integrada
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes e peças de reserva
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnóstico

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 19 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...10 bar
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza por ar comprimido

Os sensores de Turvação a instalar a jusante da Osmose Inversa deverão ter as seguintes características mínimas:

- Próprios para medição de água potável com garantia de 3 anos
- Tipo de medição – por espectrometria ou nefelometria
- Gama de medição – 0 a 4 NTU
- Precisão / Exatidão $\geq \pm 2 \%$
- Temperatura de operação: 10...40°C
- Pressão de operação: 0...6 bar
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição ou imerso em tanque, ambos com sistema de limpeza por ar comprimido ou escovagem

5.5. Sensores de condutividade, salinidade e temperatura

Os sensores de Condutividade a instalar em diversas operações unitárias como a captação, filtração, osmose inversa, elevação de água tratada e remineralização deverão ter as seguintes características mínimas:

- Alcances de medição:
 - Condutividade: 0...500.000 uS/cm, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Salinidade: 2...42 PSU, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...70°C
- Princípio de medição: Medição direta através de 4 elétrodos
- Sem consumíveis ou peças de desgaste
- Precisão / resolução: 1 % do valor lido / 1 uS/cm
- Material do sensor: Aço inox 1.4435, PEEK (aprovação FDA) e POM-C
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...20 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

5.6. Sensores de pH

Os sensores de pH a instalar em diversas operações unitárias, como a captação, floculação, flotação, filtração e remineralização, deverão ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para medição de pH e temperatura

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 20 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Alcances de medição:
 - pH: 2...12 pH, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...70°C
- Princípio de medição: Potenciométrico (com elétrodo de referência)
- Precisão / resolução: 0,1 pH / 0,01 pH
- Material do sensor: Aço inox 1.4404/1.4401, POM-C
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...10 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

5.7. Sensor Potencial Redox

O sensor de potencial Redox a instalar na microfiltração deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para medição de potencial redox e temperatura
- Alcances de medição:
 - ORP: -2000 to +2000 mV, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...70°C
- Princípio de medição: Potenciométrico (com elétrodo de referência)
- Precisão / resolução: +/- 10 mV
- Material do sensor: Aço inox 1.4404/1.4401, POM-C
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...10 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

5.8. Sensores de Cloro

Os sensores de potencial Cloro a instalar na microfiltração e elevação de água tratada, deverá ter as seguintes

- características mínimas:
- Sensor multiparamétrico para medição de potencial Cloro livre e temperatura
- Alcances de medição:
 - Cloro livre: 0...2 mg/l, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...45°C
- Princípio de medição: Amperimétrico (coberto por membrana)
- Precisão / resolução: 0.001 mg/l
- Compensação automática de temperatura
- Compensação automática de pH

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 21 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Material do sensor: Aço inox 1.4404/1.4401, PVC
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...3 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

5.9. Sensores de espectrofotometria

O sensor de espectrofotometria a instalar na captação de água bruta, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para espectrometria on-line com detetor UV e UV-Vis (de 190 até 750 nm) e parâmetros pré-calibrados de fábrica para medição de turvação, clorofila, TSS, COD, COT.
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes e isento de peças de reserva, e garantia de 3 anos.
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnostico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...3 bar
- Datalogger integrado: 8GB
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza mecânico de escovagem em plástico e titânio.

O sensor de espectrofotometria a instalar na microfiltração, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para espectrometria on-line com detetor UV e UV-Vis (de 190 até 750 nm) e parâmetros pré-calibrados de fábrica para medição de turvação, COD e UVxxx.
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes, isento de peças de reserva e garantia de 3 anos.
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnostico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...3 bar
- Datalogger integrado: 8GB
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza mecânico de escovagem em plástico e aço inox.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 22 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

5.10. Controladores equipamentos de medição

Os sensores estarão ligados a controladores instalados em cada um dos locais da instalação, sendo que estes deverão ter as seguintes características mínimas:

- Com sistema operativo Linux e alarmes de correlação entre parâmetros e espectro, com capacidade de monitorização até 6 espectros e 64 parâmetros, incluindo VNC, calibração multiponto.
- Ecrã Touch Screen TFT de 9" a cores, Memória RAM de 2 GB e Memória interna 16 GB, transmissão de dados através de modbus TCP, profibus, FTP, SSH, VPN, 4-20mA e relay, entrada e saída.
- Alimentação: 100...240 VAC
- Material: Liga de alumínio
- Temperatura de operação: -20...50°C
- Índice de proteção: IP65

5.11. Detetor de gás

Os detetores de gás a instalar na instalação deverão ter as seguintes características mínimas:

- Alimentação elétrica: 24 VDC, ou 230 VAC
- Sensores intermutáveis até 60 módulos diferentes
- Função de Auto teste de verificação do sensor
- Registo do histórico dos autotestes realizados para consulta
- Display gráfico LCD
- Preparado com sistema de auto aquecimento (opcional) para zona com elevada condensação
- Possibilidade de sensor remoto com cabo até 150 m
- Datalogger Integrado: frequência de registo ajustável de 1 a 60 min.
- Registo do histórico de calibrações
- Comunicações: HART® ou Modbus RTU
- Saída: 4-20 mA
- Repetibilidade $\pm 1\%$
- Linearidade $\pm 0.5\%$
- Temperatura de operação -30°C a +60°C (Temp. min. para sensor de O₂, -20°C)
- Proteção IP65

5.12. Caudalímetros eletromagnéticos

Os medidores eletromagnéticos, deverão possuir extensões retas mínimas, a montante de 5×DN e a jusante de 2×DN (onde DN é o diâmetro do troço de tubagem onde se realiza a medição), salvo se a documentação oficial do fabricante dispuser de maneira diferente. Serão adotadas as configurações

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 23 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

necessárias de modo a garantir em permanência condições de escoamento em secção cheia. Não serão admitidos, em caso algum, caudalímetro eletromagnéticos de secção parcialmente cheia.

Os caudalímetros serão cumulativamente dotados com interfaces modbus e HART, sendo ainda preferencial o protocolo de comunicações Ethernet/IP. Deverão ainda incluir visor local, que ficará situado em local facilmente acessível.

5.13. Rotâmetros

A presente especificação define as características gerais dos medidores de caudal do tipo rotâmetro a instalar no sistema de dessalinização.

Os medidores de caudal do tipo rotâmetro a fornecer serão constituídos por um elemento do tipo boiador. O caudal medido deverá ser obtido através da conversão da posição do boiador.

Os rotâmetros a fornecer deverão permitir transmitir o valor de caudal, em contínuo, através de um transmissor / indicador. Deverá ser possível a remoção do transmissor e respetivo sensor com a tubagem em carga.

A leitura do rotâmetro será transmitida através de um sinal 4 - 20mA isolado galvanicamente e proporcional ao caudal instantâneo medido.

O transmissor / indicador deverá ser de montagem mural colocado a 1,5 m do pavimento, em local acessível e terá um índice de proteção não inferior a IP65.

Quando colocado no exterior o transmissor / indicador será protegido por uma cobertura na sua envolvente em aço inox 316L possuindo na zona frontal uma pala em borracha vulcanizada, flexível, opaca e com uma espessura de 5 mm para facilitar a respetiva leitura e garantir a proteção total do display contra os raios UV.

A resolução do transmissor será de pelo menos 10 mm.

Para sinalização de alarme, deverão existir 2 contactos inversores livres de potencial.

Os rotâmetros a instalar em diferentes pontos do sistema deverão ser específicos para essas aplicações (por exemplo: reagentes, pressão e temperaturas elevadas, condutividades extremas, etc.). O boiador e toda a estrutura deverão assim ser adequados ao fluido a medir.

As condições de instalação deverão considerar a existência de troços retos a montante e a jusante do rotâmetro, respetivamente, salvo indicação expressa do fabricante. Caso existam singularidades relevantes imediatamente a montante ou a jusante dos troços retos, estes deverão ser redimensionados de acordo com as instruções do fabricante, para garantir o nível de precisão previsto. A temperatura ambiente de funcionamento deverá estar compreendida pelo menos entre -5°C e + 60°C.

A alimentação elétrica será de 24VDC.

A interface E/S será de 1xSaída 4-20mA com protocolo de comunicação HART (isolada galvanicamente).

O equipamento a fornecer permitirá avaliar o conjunto conversor / primário “in-situ” (verificação e diagnóstico), sem interrupção do processo, para posterior emissão de certificado de verificação ao

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 24 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

cliente. O certificado de verificação terá de ser gerado pela própria ferramenta de verificação e diagnóstico;

Outras características consideradas relevantes:

- O equipamento deverá permitir acesso remoto, bem como avaliar o conjunto conversor / primário, local e remotamente. O acesso para avaliação remota do medidor deverá ser realizado através de protocolo MODBUS, através de interface RS485 incorporado no conversor.
- Deverão ser fornecidas, juntamente com o rotâmetro, as ferramentas digitais para uma fácil integração com outros equipamentos, tais como DTMs, ficheiros GSDs ou ficheiros EDDs.

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

O equipamento, deverá ser fornecido com chapa de características, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os dados característicos do mesmo.

De modo a permitir a monitorização de variáveis com os diversos equipamentos associados ao Sistema de Digitalização (autómatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc) será necessário contemplar os medidores de caudal do tipo rotâmetro com:

- Contactos livre de potencial.
- Sinais analógicos.
- Variáveis a contemplar:

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Caudal instantâneo	Analógica	Valores	Sim
Alarmes/Alertas/Defeito	Digital	Estado	Sim

Tabela 6. Variáveis a contemplar. Rotâmetros

Testes em fábrica

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 realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas.

Será emitido certificado de calibração

Ensaio em obra / comissionamento

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componentes da montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 25 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação, comando, controlo e comunicações.
- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.

Dados de parametrizações:

- Configurações (conforme/não conforme):
- Sinais digitais.
- Sinais analógicos.
- Sistema de comunicação.

Ensaaios funcionais:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme):

Normas aplicáveis e certificação

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O equipamento deve cumprir a EN 1092-1, caso seja flangeado, e a norma EN 1.4404 para o aço inox AISI 316L.

Cada rotâmetro será calibrado de fábrica, com uma cópia do Relatório entregue com o dispositivo e no manual de O&M, de acordo com a norma ISO/IEC 17025.

A instrumentação das instalações é descrita em pormenor no documento: *“AL-INN-0000-IC-LIS-00001: Lista de instrumentos”*.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 26 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

6. SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA

A EE1 e EDAM serão dotadas de sistema de vigilância por CCTV que possibilite a observação de toda a periferia dos recintos e acessos, com a instalação de câmaras de videovigilância, fixas ou móveis ao longo do perímetro das vedações, complementando o sistema de deteção de intrusão ao possibilitar a gravação permanente de imagens dos espaços sob controlo.

No interior dos recintos serão previstas câmaras de vigilância, abrangendo as seguintes zonas:

- Entrada e Edifício da EE1
- Interior do edifício da EE1 (monitorização gradados)
- Entrada principal da EDAM Pré-Tratamento
- Edifício da Osmose Inversa
- Pós-Tratamento;
- Edifício de lamas;
- Silo de lamas;
- Entrada do edifício de exploração;
- Báscula.

Com este visionamento o supervisor da Instalação terá, na sala de comando, através de dois monitores de vídeo, uma visão global da Instalação.

O sistema incluirá todas as cablagens e equipamentos necessários, com exceção do sistema de gravação de imagens.

Será ainda previsto um sistema de comunicações por interfone, do tipo vídeo porteiro entre o portão de acesso e o edifício de exploração e entre a báscula e este.

As câmaras a instalar no sistema de videovigilância serão de tecnologia iP-HD, e permitirão obter imagens das áreas referidas. Além das câmaras será fornecido o número de licenças para integração no software de gestão das AdA.

Todas as câmaras de vídeo serão alimentadas diretamente do respetivo bastidor de CCTV, através de PoE (Regua PoE de 16 portas e 2 fontes de alimentação independentes para alimentação do sistema, e UPS dedicada para o efeito).

As camaras devem ser instaladas no exterior, em colunas ou fixadas nas paredes exteriores dos edifícios. Na base de cada uma das colunas no interior da portinhola, será disponibilizada uma tomada RJ45 estanque. Da tomada de rede até à camara, deverá ser instalado um cabo de rede UTP cat.6, com comprimento necessário à ligação

As caraterísticas das câmaras de vídeo serão as seguintes:

- Índice de proteção anti-vandalismo - IK10
- Alta Resolução - 2MP

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 27 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

- Compressão vídeo - H.264 MP/H.264 BP
- QUAD Streaming de vídeo
- Objetiva vari focal 2,8-12 mm
- Projeção infravermelhos integrada com alcance 30 metros
- Entrada de áudio Microfone incorporado
- Detecção de sabotagem e movimento;
- Saída de áudio Ficha de saída de linha
- Comunicação áudio bidirecional, full duplex
- Slot para cartão de memória. Suporta cartões micro SD/SDHC - capacidades até 2 TB
- Ethernet 10/100 Base-T, deteção automática, half/full duplex, RJ45
- Alimentação por PoE
- Índice de proteção IP66.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 28 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETEÇÃO DE INTRUSÃO E INCÊNDIOS

7.1. Deteção de intrusão

Na EE1 e na EDAM serão instalados sistemas de deteção e alarme de intrusão, constituídos por uma unidade central (painel de controlo), com as seguintes características:

- 8 Zonas livremente programáveis; Expansão c/s fios até 48 zonas;
- Comunicador incorporado;
- 20 Tipos de zonas programáveis;
- Possibilidade de up/download com bloqueio de segurança;
- 99 Códigos de utilizador;
- 4 outputs programáveis na placa; expansão até 7 outputs programáveis;
- Arme automático com repetição automática;
- Arm/Disarm remoto;
- Memória para 256 eventos;
- Consolas de operação por área
- Porta de comunicações TCP/IP, com ficha RJ45
- Com dispositivo de alerta telefónico.
- Display LCD alfanumérico

A unidade central será também ligada a um autómato (carta de entradas digitais) para sinalização remota de alarmes pela rede de telegestão.

Serão instalados contactos de proximidade nas portas dos principais edifícios e ainda nos portões de acesso à EDAM e à EE1. Em determinados locais serão também instalados detetores de intrusão de dupla tecnologia (infravermelhos e rádio frequência), com grande imunidade a RF e consumo não superior a 20 mA, com uma área de cobertura mínima de 6x6 m.

As sirenes de alarme a instalar deverão ser ativadas em situações de alarme de intrusão, e serão, autoprotegidas e autoalimentadas, com as seguintes características:

- Caixa exterior de proteção anticorrosão em policarbonato;
- Proteção contra rotura, remoção e abertura de linha de alimentação;
- Elevado nível sonoro (110dB);
- Consumo de 50 mA;
- Tempo de toque programado
- Saída de luz com flash-rate de 60/minuto

A instalação deverá ser prevista de tal forma que, qualquer avaria nos equipamentos, incluindo o corte ou curto-circuito dos condutores de interligação entre os diferentes elementos do sistema, será automaticamente sinalizada na unidade central.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 23/02/2025	Rev. 01.0	Pág. 29 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

7.2. Sistema de Combate a Incêndio

As instalações do segurança Contra Incêndios desenvolver-se com base na legislação nacional e nomeadamente em conformidade com o Dec. Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro (RJSCIE), na redação dada pela Lei 123/2019 de 18 de Outubro e Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro, na redação dada pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de Junho (RTSCIE), bem como nas Notas Técnicas e Cadernos Técnicos da ANEPC.

Serão sempre previstos extintores no interior da totalidade dos edifícios.

Caso se justifique a existência de uma rede de água de incêndio na EDAM, deverá ser usado o permeado armazenado nos reservatórios de flushing. No caso da EE1 a rede de água potável deverá servir igualmente como rede de combate a incêndio.

7.3. Detecção e Central de incêndio

Prevê-se a instalação na EE1 e na EDAM de sistemas automáticos de deteção de incêndio, do tipo endereçável, abrangendo a totalidade das instalações. Os sistemas a instalar deverão obedecer à Norma Europeia EN54.

No caso da EDAM a unidade central de comando ficará instalada no Edifício de Exploração.

Os detetores a instalar serão sensíveis à densidade de fumos, do tipo ótico, dado o seu grande campo de aplicação, e tendo em conta que na maioria dos casos o incêndio se manifesta na sua fase inicial pelo desprendimento de gases de combustão e fumos.

Os botões de alarme manual serão ligados ao anel respetivo, garantindo-se que a sua atuação dará origem a um alarme prioritário, facilmente identificável pela unidade de controlo.

As sirenes de alarme serão próprias para interior, eletrónicas, de dupla tonalidade, de modo a serem programadas situações diferenciadas de pré-alarme e alarme de evacuação e deverão ser colocadas a uma altura do pavimento não inferior a 2,25 m.

Todos os dispositivos de alarme serão do tipo endereçável, instalados diretamente sobre o anel de deteção e comandados e alimentados pela unidade central.

A ordem de atuação das sirenes será proveniente da respetiva unidade central, a partir da informação recolhida dos sensores, podendo estas ser ativadas por uma zona ou alarme geral, consoante a programação que lhe for atribuída.

Na interligação dos diferentes elementos da instalação prevê-se a utilização de cabo resistente ao fogo por um período mínimo de tempo de 90 minutos, do tipo JE-H(St)H, de um par de condutores de 1,5 mm², enfiados em tubos VD ou de polietileno de baixa densidade, do tipo ERM, em instalação embebida, ou instalados nos caminhos de cabos previstos.

Devem ser evitados traçados próximo de cabos de energia, por forma a evitar maus funcionamentos do sistema, devidos a perturbações eletromagnéticas.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		23/02/2025	01.0	30 de 30
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CAC-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CAC-00001		

As redes de deteção serão em anel de forma que o corte ou curto-circuito na linha não afete o funcionamento dos sistemas dado que a comunicação será efetuada nos dois sentidos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	1 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

AL-PRO-0000-MW-REP-0005

Relatório de obras marítimas

02.0	07/05/2025	Revisão com comentários AdA	PRO	GSI	ACE
01.0	17/02/2025	Documento inicial	PRO	GSI	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação		Compra	
Aprovação	X	Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 2 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização	5
1.2. Objetivo desde documento	5
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
2.1. Documentos do projeto	6
3. DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS MARÍTIMAS	7
3.1. Sistema geográfico de coordenadas.....	7
3.2. Características gerais	7
4. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO PRÉVIA	11
4.1. Estudo climático.....	11
4.2. Estudo meteoceanográfico	12
5. CONDUTAS SUBMARINAS	14
5.1. Descrição geral e perfis longitudinais	14
5.2. Características mecánicas dos tubos.....	20
5.3. Secções transversais	21
5.3.1. Captação	21
5.3.2. Rejeição	23
5.4. Lastragem	24
6. TOMADAS DE ÁGUA.....	28
7. SECÇÃO DO DIFUSOR	31
8. PROCEDIMENTO DE CONSTRUÇÃO	32
9. BALIZAGEM.....	34
10. POITAS ANTI REDES.....	36

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 3 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

Ilustrações

Ilustração 1. Localização das infraestruturas da EDAM	7
Ilustração 2. Planta geral das obras marítimas	9
Ilustração 3. Área de obtenção dos dados com os pontos de captação e rejeição do sistema de dessalinização	11
Ilustração 4. Localização da bóia virtual SIMAR 5016021	12
Ilustração 5. Perfil longitudinal da conduta de captação (I)	14
Ilustração 6. Perfil longitudinal da conduta de captação (II)	15
Ilustração 7. Perfil longitudinal da conduta de captação (III)	16
Ilustração 8. Perfil longitudinal da conduta de captação (IV)	17
Ilustração 9. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (I)	18
Ilustração 10. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (II)	19
Ilustração 11. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (III)	19
Ilustração 12. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (IV)	20
Ilustração 13. Secção do trencho em túnel das condutas de captação	22
Ilustração 14. Secção tipo 2 da captação de água (PK 0+564 ao PK 0+600)	22
Ilustração 15. Secção tipo 3 da captação de água (PK 0+600 ao PK 1+985,95)	23
Ilustração 16. Secção tipo 4 da captação de água (PK 1+985,95 ao PK 2+029,00)	23
Ilustração 17. Secção do trecho em túnel da conduta de rejeição	23
Ilustração 18. Secção tipo 2 da conduta de rejeição da água (PK 0+910 ao PK 0+950)	24
Ilustração 19. Secção tipo 3 da conduta de rejeição da água (PK 0+950 ao PK 2+195)	24
Ilustração 20. Secção tipo 4 (trecho difusor) da conduta de rejeição da água (PK 2+195 ao PK 2+260)	24
Ilustração 21. Desenho-esquema dos blocos de lastro	25
Ilustração 22. Alçado dos blocos de lastro (Captação DN1200)	26
Ilustração 23. Alçado dos blocos de lastro (Captação DN1000)	26
Ilustração 24. Alçado dos blocos de lastro (Rejeição DN1000)	27
Ilustração 25. Alçado torre	29
Ilustração 26. Alçado da secção do difusor.	31

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	4 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

Ilustração 27. Secção típica do difusor.	31
Ilustração 28. Bóia de marcação para as tomadas de água.	34
Ilustração 29. Bóia de marcação especial para a secção do difusor.	34
Ilustração 30. Bóia de sinalização proposta	35
Ilustração 31. Disposição da proteção das tomadas	36
Ilustração 32. Disposição das poitas anti-redes no sistema difusor	36

Tabelas

Tabela 1. Coordenadas das tomadas de água e do final da secção difusora.	8
Tabela 2. Características principais das condutas de captação e rejeição	21
Tabela 3. Características principais das condutas de hipoclorito de sódio	21
Tabela 4. Dimensões dos blocos de lastro	25
Tabela 5. Distribuição dos blocos na condutas.	27
Tabela 6. Parâmetros de conceção das janelas das tomadas.	28
Tabela 7. Localização das poitas anti-redes	37

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 5 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

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 deste documento

O objetivo deste documento é mostrar os elementos mais essenciais e representativos dos novos sistemas de entrada e de rejeição marítimos do Sistema de Dessalinização na região do Algarve, expondo os critérios técnicos considerados durante o processo de engenharia e destacando as singularidades das obras marítimas.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	6 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este documento toma como referência os seguintes documentos do projeto.

2.1. Documentos do projeto

- AL-ACE-0000-MW-REP-0002. Relatório do estudo climático
- AL-ACE-0000-MW-REP-0001. Relatório do estudo metoceanográfico
- AL-ACE-0000-MW-REP-0003. Relatório do estudo de campo próximo
- AL-ACE-0000-MW-CRT-0001. Base de conceção
- AL-ACE-0000-MW-CAC-0002. Cálculos mecânicos das tubagens
- AL-ACE-0000-MW-CAC-0004. Cálculo de torres de captação
- AL-ACE-0000-MW-PRC-0001. Procedimento de construção
- AL-ACE-0000-MW-REP-0006. Ajudas à navegação

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 7 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

3. DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS MARÍTIMAS

3.1. Sistema geográfico de coordenadas

As coordenadas indicadas neste projeto referem-se ao Sistema de Coordenadas PT-TM06 / ETRS89.

Para o projeto na globalidade e em relação à altimetria é utilizado o nível médio do mar (NMM ou MSL), cuja referência é o marégrafo de Cascais. O Zero Hidrográfico (ZH) tem uma relação de -2.00m com o Zero NM para Albufeira.

3.2. Características gerais

As obras ficarão localizadas na freguesia de Albufeira e Olhos de Água, pertencente ao concelho de Albufeira.



Ilustração 1. Localização das infraestruturas da EDAM

O sistema de admissão será composto por dois tubos PEAD de DN 1200 mm e DN 1000 mm com uma capacidade de 1,126 m³/s cada um, e dois torres de admissão de betão armado (localizadas a -11,7 m em relação ao MSL) no final das linhas. O comprimento das condutas é de 2029 m desde a estação elevatória inicial até à localização das torres de captação.

O sistema de rejeição será composto por um tubo PEAD de DN 1000 mm com uma secção difusora formada por 8 bocais com DN 300 mm através dos quais a salmoura será descarregada. A secção difusora está localizada a uma profundidade de -11,5 m em relação ao nível meio do mar (MSL). O comprimento do tubo de rejeição é de 2260 m, considerando a secção do difusor, que tem no total 65 m, no entanto, a distância entre a primeira e a última válvula de bico de pato é de 56 m.

As coordenadas da torre de captação e do difusor são dadas na tabela seguinte:

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	8 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

	X	Y
Tomada 1 (DN1000)	-49,601	-289617,483
Tomada 2 (DN1200)	-58,500	-289617,548
Rejeição	-3616,464	-288428,628

Tabela 1. Coordenadas das tomadas de água e do final da secção difusora.

Foram considerados como limites de bateria para os sistemas de admissão e rejeição marítimos os seguintes:

- No lado do mar, as extremidades distais das condutas marítimas, incluindo as torres de captação e as secções difusoras.
- No lado terrestre das linhas de água bruta, a ligação com a câmara de admissão, a flange entre tubos ou as flanges de poça na parede de betão da estação de bombagem.
- No lado terrestre das linhas de salmoura, a bucha através da qual é ligado o efluente à câmara de desgaseificação.

O trajeto das tubagens pode ser visto na figura seguinte.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 9 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

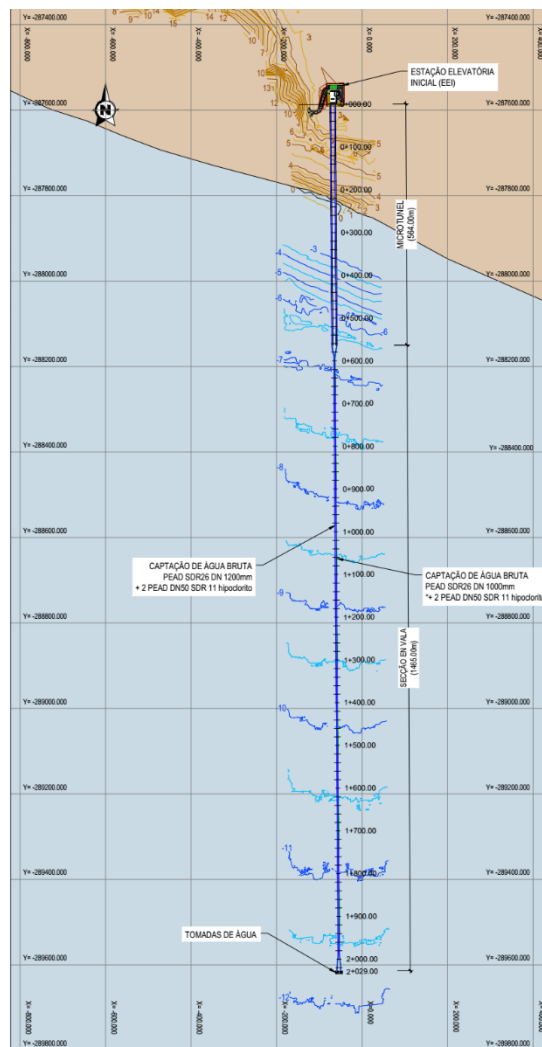
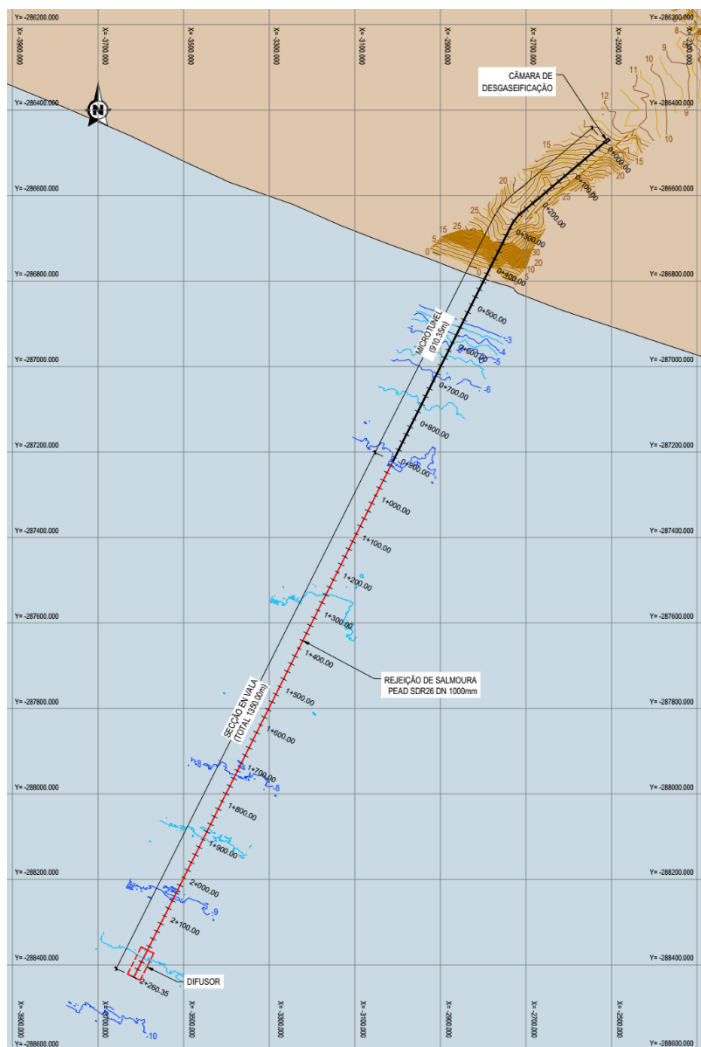


Ilustração 2. Planta geral das obras marítimas

Para os serviços de inspeção e manutenção, devem ser previstas entradas de homem nos tubos de captação e rejeição a cada 400 m.

No início das condutas (câmara de admissão para a captação e câmara de degaseificação para a rejeição) passarão por dois microtúneis de betão armado de 2200 mm de diâmetro exterior com 200 mm de espessura que albergarão no seu interior as condutas de PEAD de DN 1000 mm para a captação 1 e a rejeição e DN 1200 para a captação 2. A partir da profundidade de 4,6 mZH e 5 mZH para a captação e rejeição, respetivamente, as condutas serão colocadas numa vala que será preenchida após a instalação dos tubos. Assim, os tubos serão protegidos contra as ações hidrodinâmicas (ondas e correntes).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		07/05/2025	02.0	10 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

Antes da instalação de qualquer secção das condutas, serão executadas a escavação e a dragagem da vala. A instalação das condutas será efetuada de terra para o mar, iniciando-se a instalação das condutas nas saídas de cada microtúnel, dependendo dos meios dos que o subcontratado disponha.

Os tubos PEAD (tubos de entrada, emissário e difusor) serão fornecidos em segmentos de 12 m de comprimento que serão armazenados no local/estaleiro do projeto. Por conseguinte, será necessário dispor de uma superfície para realizar as operações de soldadura e montagem das secções das condutas de PEAD.

Uma vez colocados todos os tubos, uma equipa de mergulhadores instalará os elevadores (risers) e fará as juntas flangeadas. As secções de tubos serão instaladas por meio de grua.

Adicionalmente, no redor das tomadas, dos risers e das entradas de homem, serão dispostos colchões Reno para protegê-los contra a erosão. O cálculo desta proteção é apresentado no Apêndice ao documento AL-ACE-0000-MW-PRC-0001. Procedimento de construção.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 11 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

4. ANÁLISE DA INFORMAÇÃO PRÉVIA

4.1. Estudo climático

A partir deste estudo, foram definidas as principais condições climáticas na área do projeto.

O âmbito deste estudo incluiu:

- Análise estatística do vento local, rajadas de vento, temperatura e precipitações na região do Algarve. Para o efeito, os dados foram extraídos do conjunto ERA5, que é acessado para obter variáveis atmosféricas, oceânicas e de superfície terrestre. Foi efectuada uma caracterização completa das variáveis.
- A Ilustração 3 expõe a área de obtenção dos dados.



Ilustração 3. Área de obtenção dos dados com os pontos de captação e rejeição do sistema de dessalinização

- Os principais resultados do estudo podem ser resumidos nos seguintes pontos:
 - As velocidades do vento mais elevadas ocorrem em novembro, com um valor de $W_v = 18,7$ m/s.
 - Para as temperaturas, foram registadas temperaturas mais elevadas de maio a setembro, sendo julho o mês mais quente com uma temperatura máxima registada de $35,7^{\circ}\text{C}$. A temperatura média registada foi de cerca de $17,4^{\circ}\text{C}$.
 - O valor máximo de precipitação diária nos últimos 2 anos foi de $7,23$ mm/h.
- O estudo climático pode ser consultado em pormenor no documento AL-ACE-0000-MW-REP-0002. Relatório do estudo climático.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 12 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

4.2. Estudo meteoceanográfico

A partir deste estudo, foram definidas as principais condições de conceção marítima na área do projeto (localização das estruturas de emissário e de tomada de água) como o vento, os níveis de maré e as ondas.

O âmbito deste estudo incluiu:

- Análise estatística das ondas de águas profundas na localização da bóia virtual de Puertos del Estado da Espanha SIMAR 5016021. Foi efectuada uma caracterização completa da onda média. As condições das ondas de tempestade foram analisadas obtendo-se a distribuição da altura de onda significativa anual extrema, as alturas de onda correspondentes a vários períodos de retorno e as distribuições conjuntas das tempestades Hs&Tp e Hs&Direção. A Ilustração 4 mostra a localização da bóia SIMAR de águas profundas. As ondas mais energéticas ocorrem no período entre outubro e março. O valor mais alto de altura de onda é de Hs=6,43 m. A direção das ondas no regime médio vem principalmente de WSW, W e SE. Em matéria das alturas de onda mais energéticas, os sectores de procedência são SW e WSW.

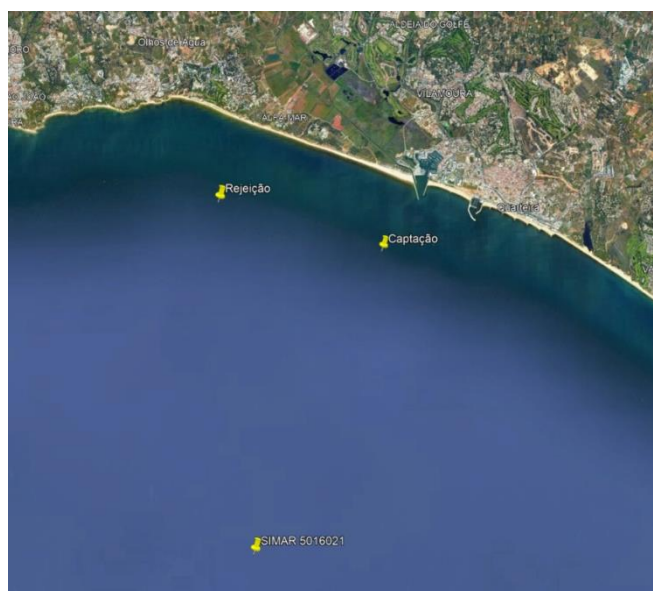


Ilustração 4. Localização da bóia virtual SIMAR 5016021

- As velocidades médias anuais e sazonais do vento foram obtidas na localização da bóia SIMAR (Ilustração 4). Foi efetuada uma caracterização completa do vento médio. As condições de vento foram analisadas obtendo-se a distribuição anual extrema da velocidade do vento, a velocidade do vento correspondente a vários períodos de retorno e a distribuição conjunta Wv&Direção. Os valores mais frequentes da velocidade básica do vento situaram-se no intervalo $2 < WV \text{ (m/s)} < 6$, com um valor máximo de 19,38 m/s.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	13 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

- Os níveis de maré de projeto foram fornecidos pelo IH - Instituto Hidrográfico, em Tabelas de Marés anuais, com base nos elementos de maré calculados para o marégrafo de Lagos. A maré mais alta (PMMAX) corresponde a +1,83 m, e a maré mais baixa (BMMIN) corresponde a -1,76 m, considerando o nível médio do mar como o nível de água de referência (0,0 m). Tendo em conta estes valores, a amplitude máxima da maré foi de cerca de 3,59 m.
- A simulação da propagação de ondas foi efetuada com o objetivo de analisar as principais transformações das ondas ao longo da sua evolução desde a zona offshore até às zonas de águas intermédias e pouco profundas. Foi utilizado o modelo numérico SWAN.
- A partir do estudo de simulação da propagação das ondas, foi desenvolvida a definição do clima marinho no local do projeto, obtendo-se:
 - Ondas escalares e direcionais médias e extremas nas proximidades da localização da captação e da rejeição.
 - Condições de ondulação de projeto ao longo do traçado das condutas.

As alturas de onda significativas com valores $H_s (m) < 0,5$ apresentaram uma percentagem de frequência superior a 45%. Em geral, a direção dominante das ondas é SW e WSW.

O estudo meteoceanográfico pode ser consultado em pormenor no documento AL-ACE-0000-MW-REP-0001. Relatório do estudo meteoceanográfico, e os parâmetros de projeto obtidos a partir destes trabalhos foram incluídos no documento AL-ACE-0000-MW-CRT-0001. Base de conceção.

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	14 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

5. CONDUTAS SUBMARINAS

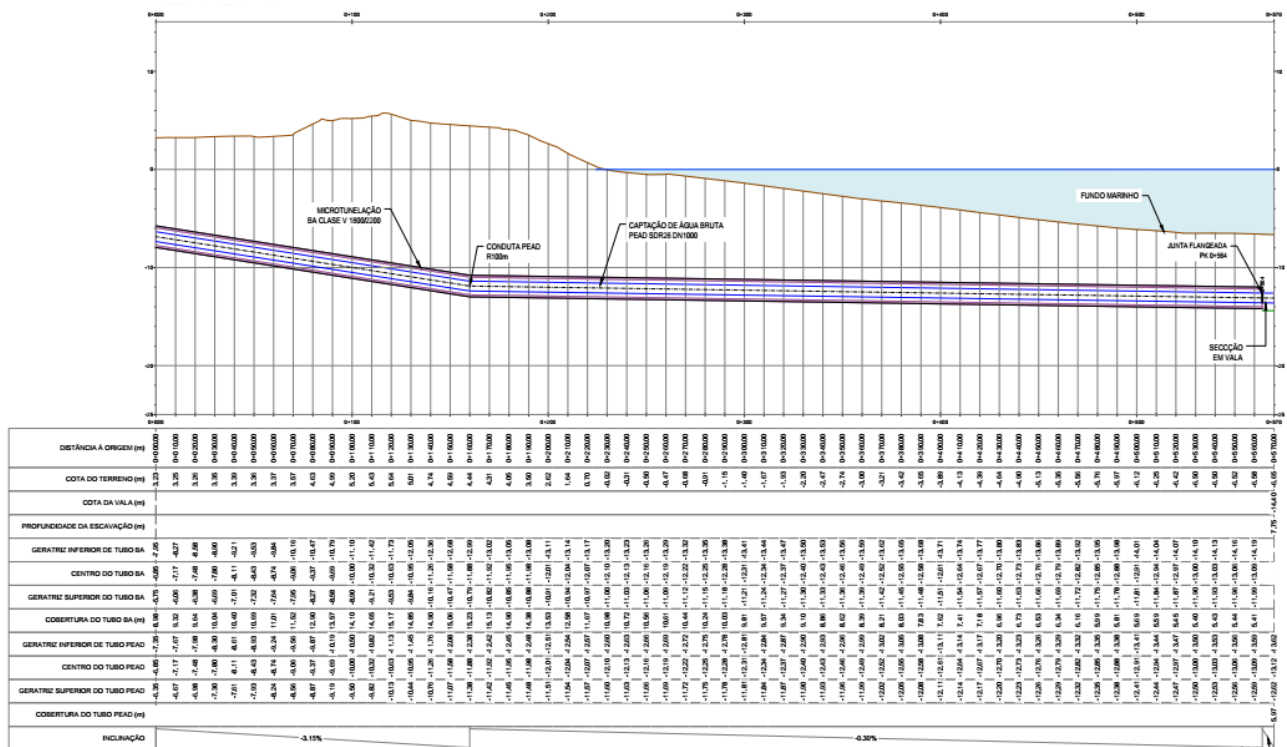
5.1. Descrição geral e perfis longitudinais

A configuração da tomada de água será constituída por condutas submarinas em PEAD que poderão operar isoladamente (uma de cada vez) ou em paralelo conforme os requisitos de caudal da EDAM. A captação é efetuada por duas estruturas de tomada de água, de fluxo horizontal, situadas no mar, a cerca de 2 km da costa a uma profundidade de -11,8m NMM (9,8m Zero Hidrográfico, ZH).

No trecho inicial da captação, com um comprimento de 564 m até atingir a cota de -6,6m NMM (4,6 m ZH), a conduta será executada por uma técnica de microtunelagem, a partir da qual será colocada em vala no fundo marinho.

As condutas serão realizadas em PEAD maciço e SDR 26 ao longo de todo o seu comprimento. Na secção do túnel é o tubo de betão que suporta todas as cargas do terreno, portanto, mantém-se o mesmo SDR 26 para a conduta PEAD tanto na secção do túnel quanto na vala. Na secção do microtúnel, a conduta PEAD é instalada num túnel de betão armado DN1800 mm.

O perfil longitudinal dos tubos de captação é apresentado na Ilustração 5, Ilustração 6, Ilustração 7 e Ilustração 8.



Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	15 de 37
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-0005		AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

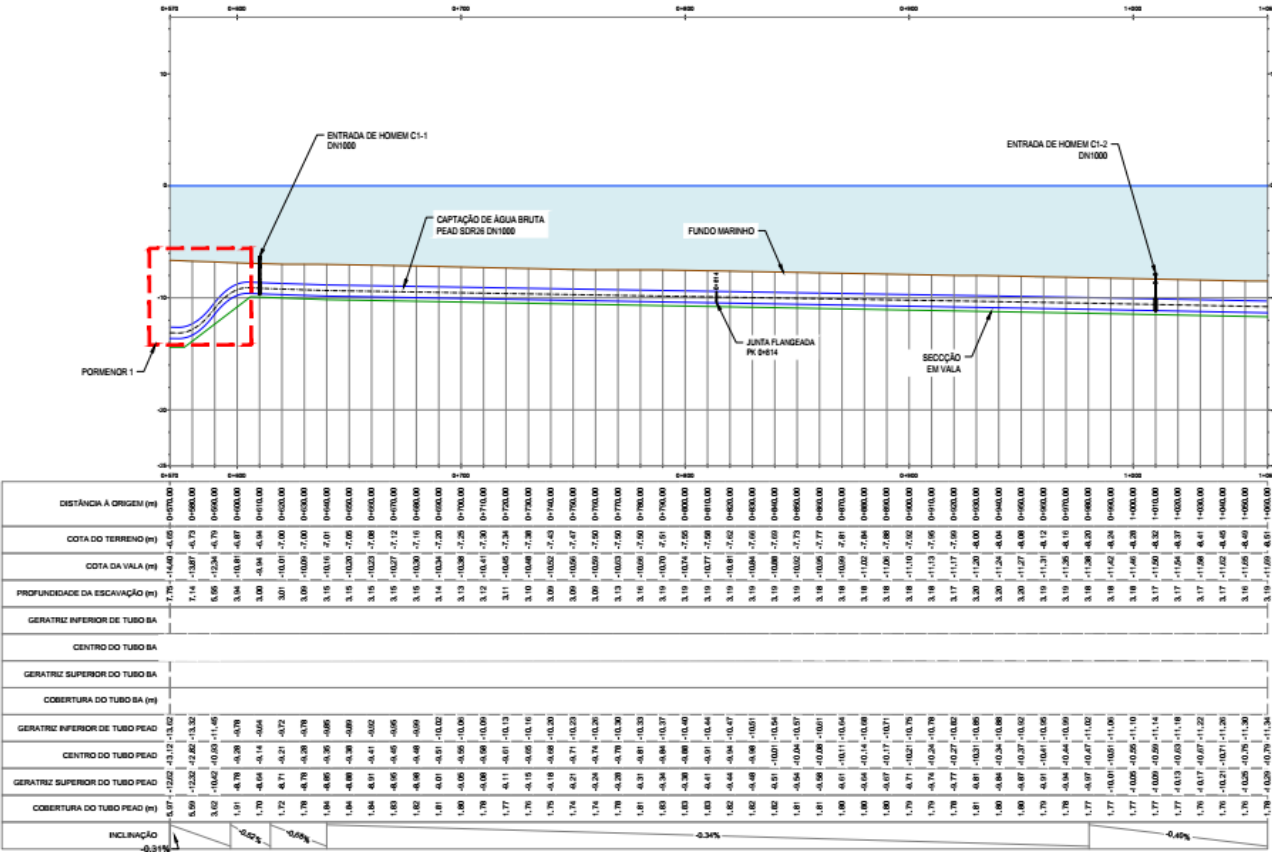


Ilustração 6. Perfil longitudinal da conduta de captação (II)

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	16 de 37
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-0005		AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

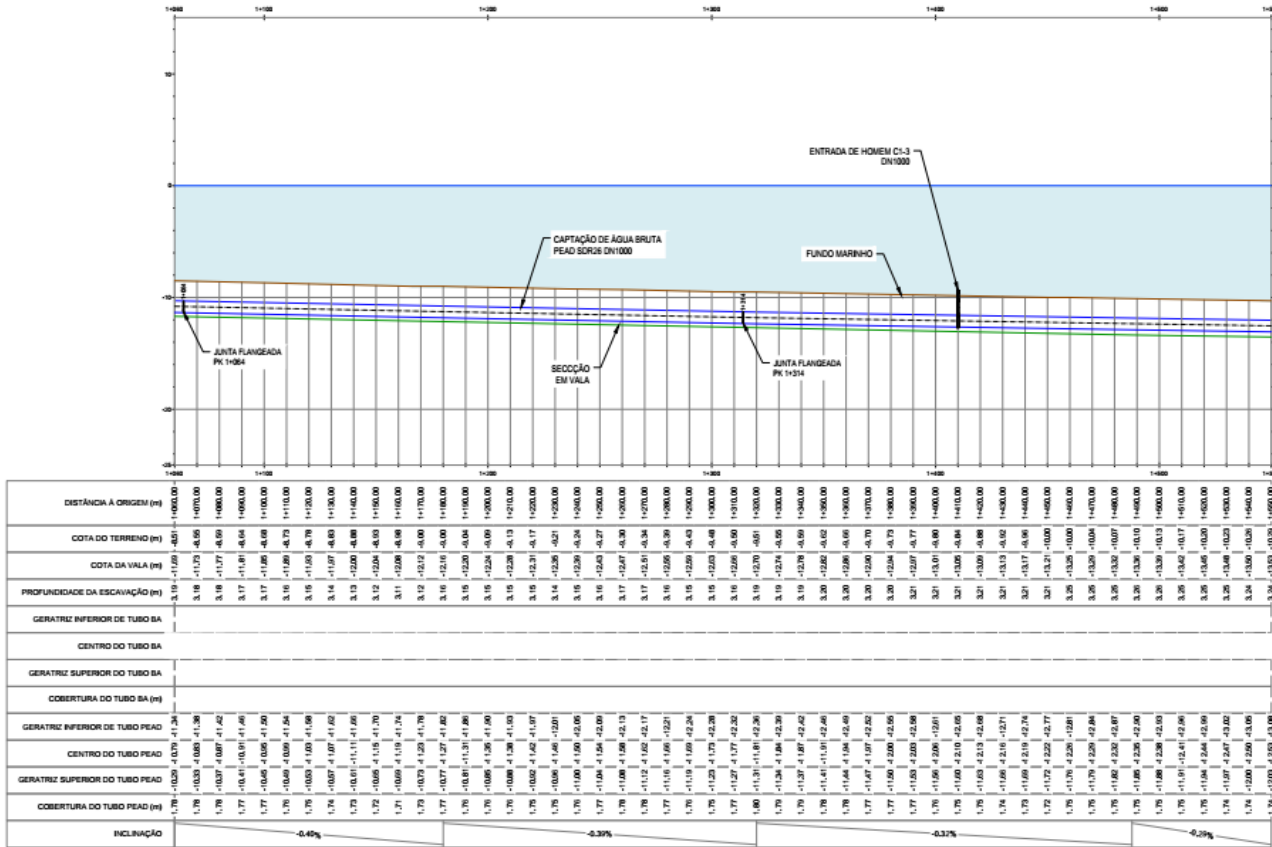


Ilustração 7. Perfil longitudinal da conduta de captação (III)

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto n.º.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		07/05/2025	02.0	17 de 37
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-0005			AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

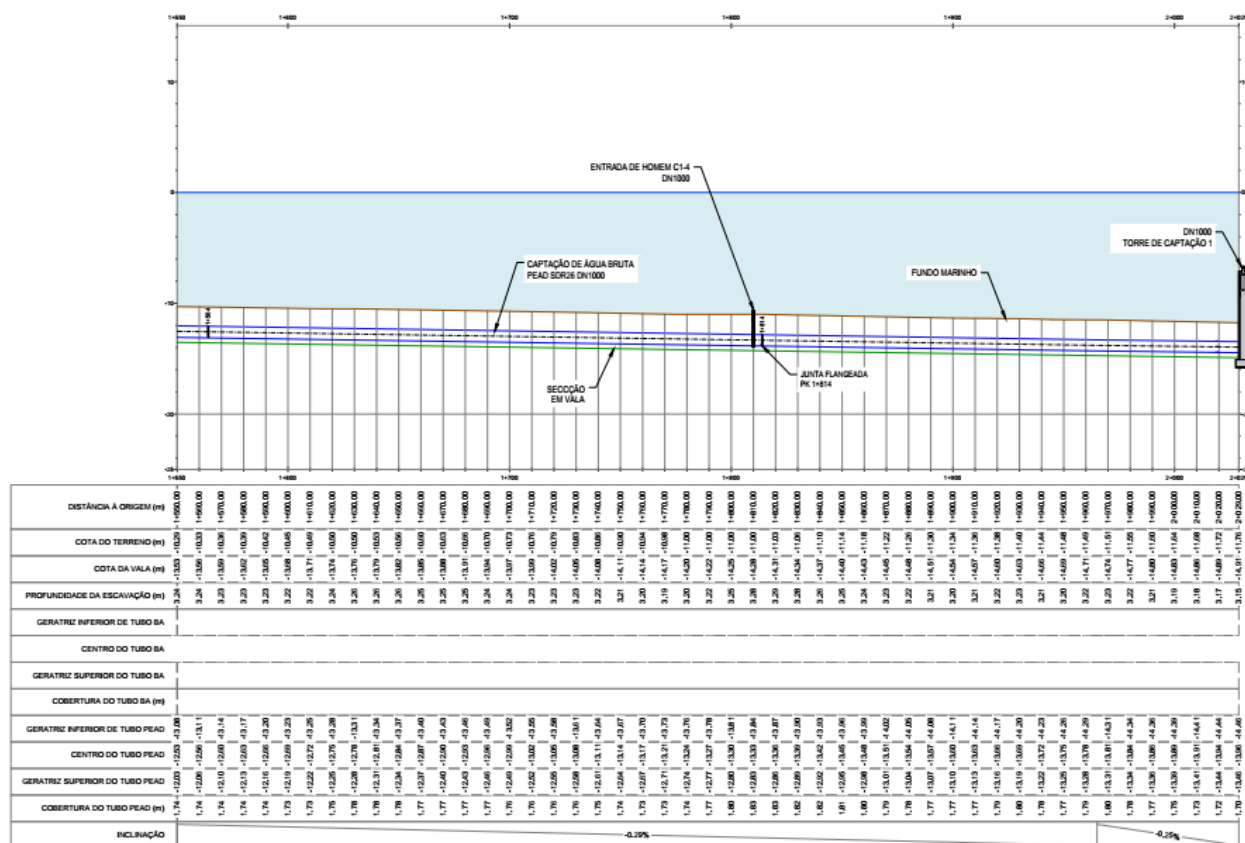


Ilustração 8. Perfil longitudinal da conduta de captação (IV)

Para a rejeição será instalada uma conduta de descarga, com difusores localizados offshore a uma profundidade entre -9,5 m e -9,67 m NMM (7,5-7,67m ZH), para o retorno comum do concentrado e dos efluentes do processo tratados na instalação.

Igual que para a captação, o trecho inicial será executado por microtunelagem, com 910 m de comprimento até atingir a cota de -7m NMM (5 mZH), a partir da qual será colocada em vala no fundo marinho.

O perfil longitudinal dos tubos de descarga é apresentado na Ilustração 9, Ilustração 10, Ilustração 11 e Ilustração 12.

Cliente 		Empreiteiro EPC   			
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		07/05/2025	02.0	18 de 37
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-0005			AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

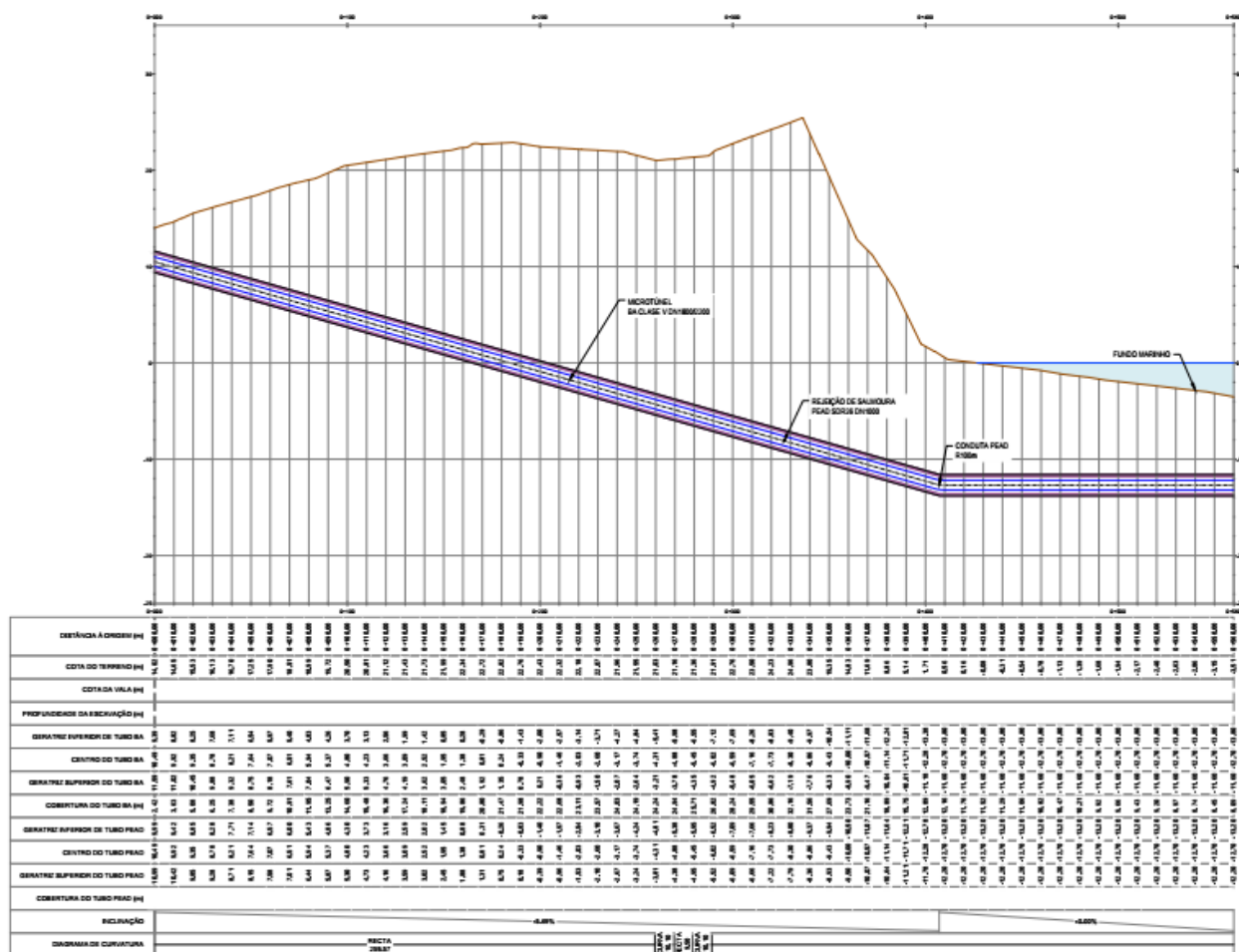


Ilustração 9. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (I)

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº. AL-ACE-0000-MW-REP-0005	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 19 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

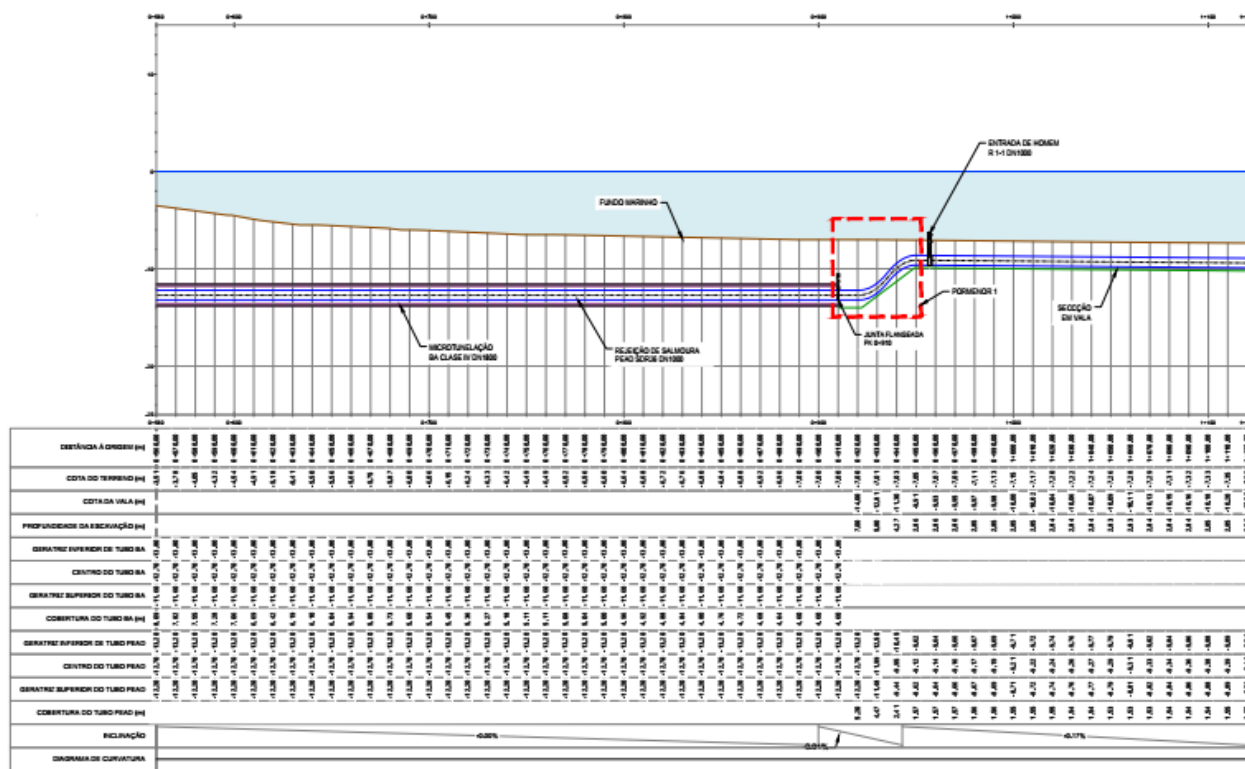


Ilustração 10. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (II)

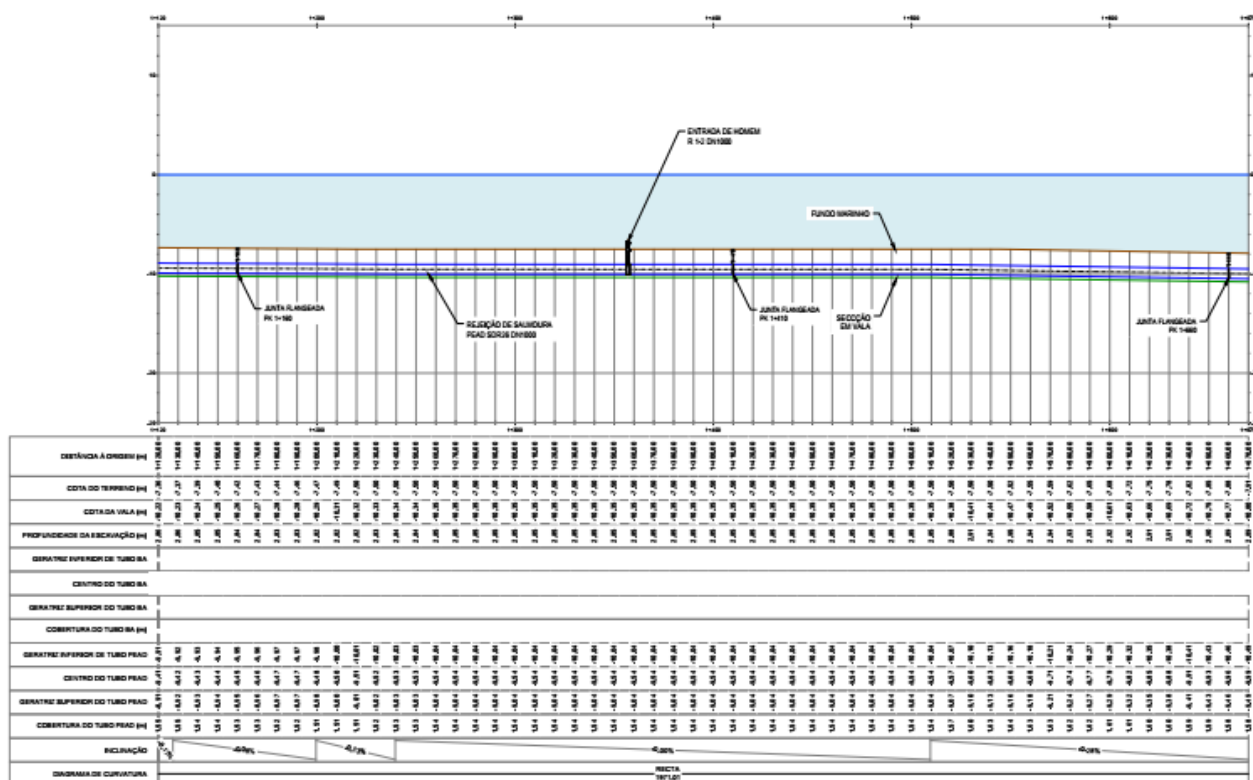


Ilustração 11. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (III)

Cliente 		Empreiteiro EPC		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	20 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

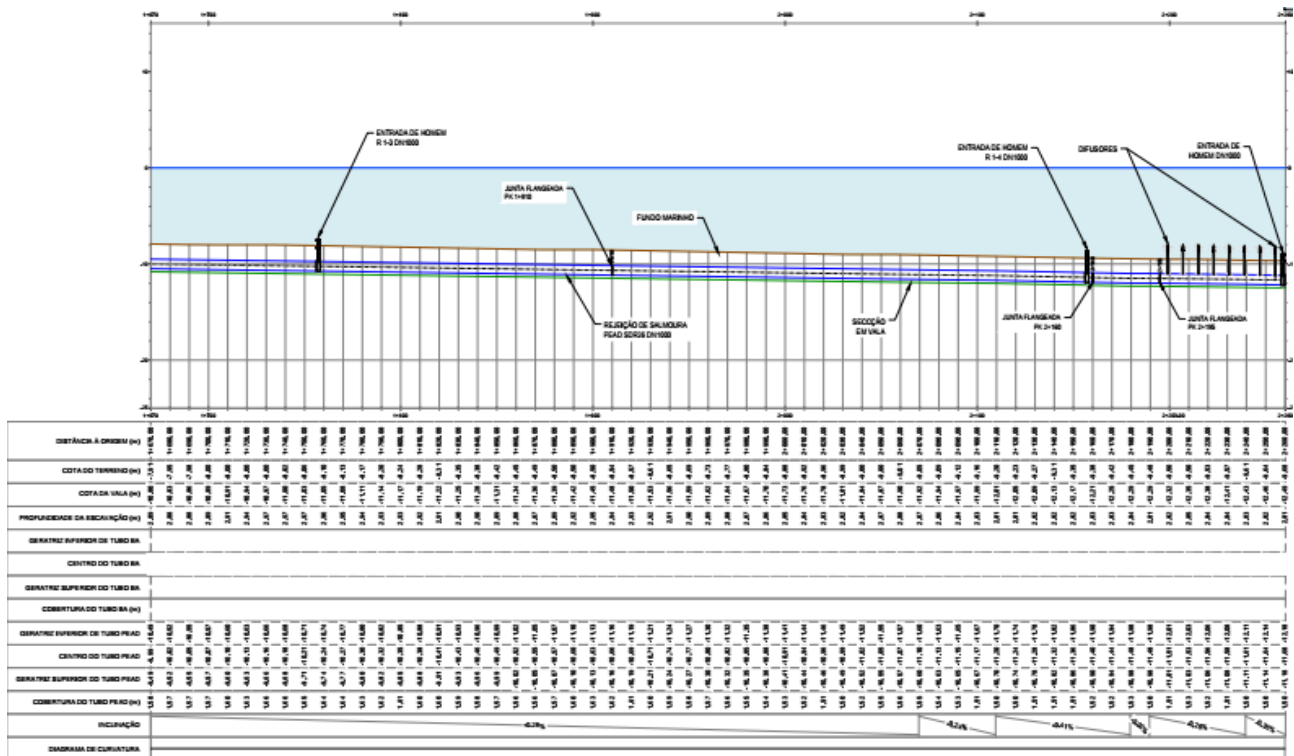


Ilustração 12. Perfil longitudinal da conduta de rejeição (IV)

Nos parágrafos seguintes são resumidos os cálculos efetuados e as conclusões obtidas durante a conceção dos sistemas de captação e rejeição.

5.2. Características mecánicas dos tubos

Os cálculos mecânicos foram efetuados de acordo com o manual M45 da AWWA tubagens de polietileno de alta densidade (PEAD). A capacidade de suportar cargas externas é normalmente testada através dos seguintes passos:

- Determinar as cargas externas.
- Verificar se a deflexão causada pelas cargas externas não excede o valor admissível.
- Verificar se a pressão causada pela combinação de cargas externas e pressão interna negativa é inferior à pressão à qual ocorre o colapso do tubo.
- Verificar se a compressão na parede do tubo causada por cargas externas não excede os valores permitidos.

O procedimento para determinar se o tubo cumpre os requisitos é o seguinte:

- Cálculo da classe de pressão (Pc) a partir da base de projeto hidrostática (HDB) e das dimensões do tubo.

- Verificar a pressão de funcionamento (Pw).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 21 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

- Verificar a pressão de sobrepressão (Ps).
- Cálculo da deformação admissível por flexão em anel.
- Determinação das cargas do solo (Wc) e das cargas vivas (WL), respetivamente.
- Cálculo do módulo de restrição do solo composto (Ms).
- Verificar a previsão da deformação ($\Delta y/D$).
- Verificar a carga combinada.
- Verificação da encurvadura.

Foram consideradas as seguintes características do tubo:

Conduta	DN (mm)	OD (mm)	ID (mm)	Espessura (mm)	Material
Captação 1	1000	1000	924,6	38,2	PEAD SDR26
Captação 2	1200	1200	1108,2	45,9	PEAD SDR26
Rejeição	1000	1000	924,6	38,2	PEAD SDR26

Tabela 2. Características principais das condutas de captação e rejeição

As secções transversais típicas apresentadas na secção 5.3 foram definidas tendo em conta os resultados dos cálculos mecânicos para as características das tubagens apresentadas na Tabela 2.

O sistema de hipoclorito, desde a câmara da bomba até ao fundo do mar, é constituído por dois tubos de polietileno de alta densidade (PEAD DN 50) dentro de um tubo de diâmetro nominal de 180 mm.

Conduta	DN (mm)	OD (mm)	ID (mm)	Espessura (mm)	Material
Hipoclorito	50	50	40,8	4,60	PEAD SDR 11

Tabela 3. Características principais das condutas de hipoclorito de sódio

Foram considerados os mesmos parâmetros de projeto para o cálculo mecânico das condutas de hipoclorito e para as condutas de captação e rejeição.

Os cálculos mecânicos são apresentados em pormenor no documento AL-ACE-0000-MW-CAC-0001. Cálculos mecânicos das tubagens.

5.3. Secções transversais

Como se pode ver nas figuras seguintes, a vala será escavada com uma inclinação de 4H:1V.

No entanto, na zona onshore, as condutas discorrem por um microtúnel.

5.3.1. Captação

Na Ilustração 13 apresenta-se a secção das condutas de captação desde o início até o PK 0+564, onde começa o trecho em vala.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 22 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

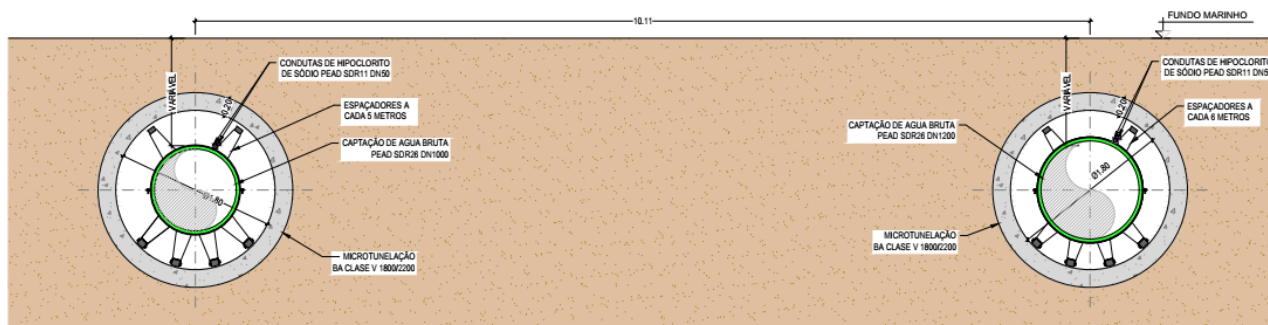


Ilustração 13. Secção do trench em túnel das condutas de captação

No início do trecho em vala as condutas de captação começam separadas 10,11 m até chegar a 2,50 m de separação no PK 0+600 (Ilustração 14).

De acordo com o perfil, o revestimento das tubagens neste troço é variável, desde aproximadamente 4,6 m até ao revestimento mínimo de 1,5 m. O material de enchimento até atingir uma cota de 0,3 m acima dos tubos é de brita neste troço. A vala será preenchida com material proveniente dos trabalhos de escavação.

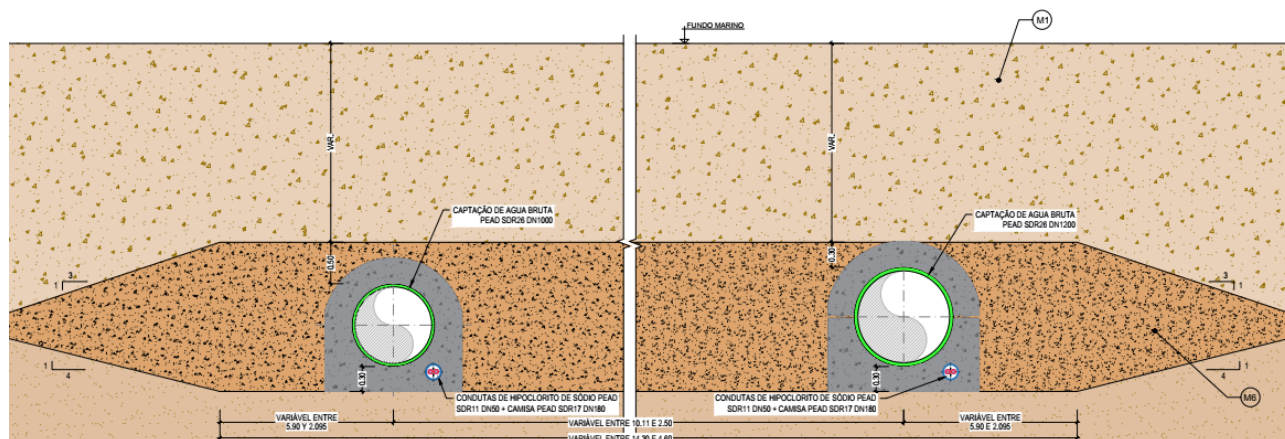


Ilustração 14. Secção tipo 2 da captação de água (PK 0+564 ao PK 0+600)

As condutas discorrem em paralelo ao PK 1+985,95 (Ilustração 15), em que começam a separar-se até 8,90 m no PK 2+029 (Ilustração 16). A vala será preenchida material selecionado proveniente da dragagem até atingir uma cota de 0,3 m acima dos tubos, e o restante será preenchido com material proveniente dos trabalhos de escavação.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 23 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

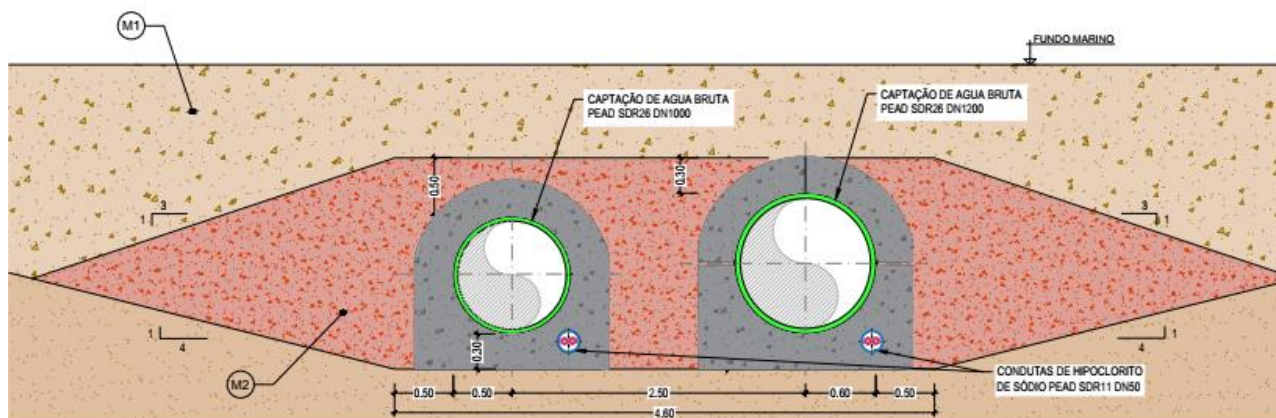


Ilustração 15. Secção tipo 3 da captação de água (PK 0+600 ao PK 1+985,95)

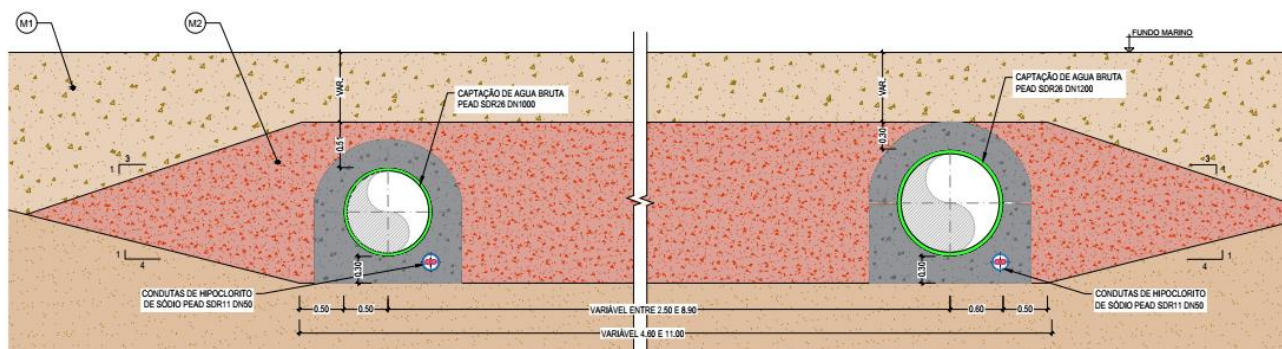


Ilustração 16. Secção tipo 4 da captação de água (PK 1+985,95 ao PK 2+029,00)

5.3.2. Rejeição

Na Ilustração 17 é apresentada a secção da conduta de rejeição em túnel (PK 0+0 ao PK 0+910).

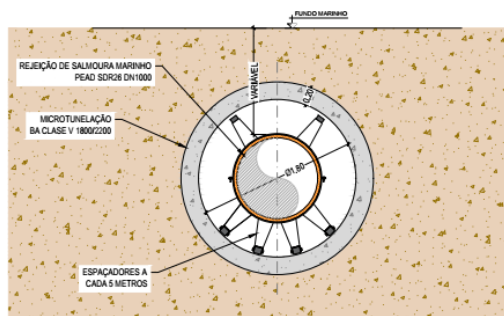


Ilustração 17. Secção do trecho em túnel da conduta de rejeição

De acordo com o perfil, o revestimento das tubagens neste troço é variável, desde aproximadamente 5 m até ao revestimento mínimo de 1,5 m. O material de enchimento até atingir uma cota de 0,3 m acima do tubo é de brita neste troço. A vala será preenchida com material proveniente dos trabalhos de escavação.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 24 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

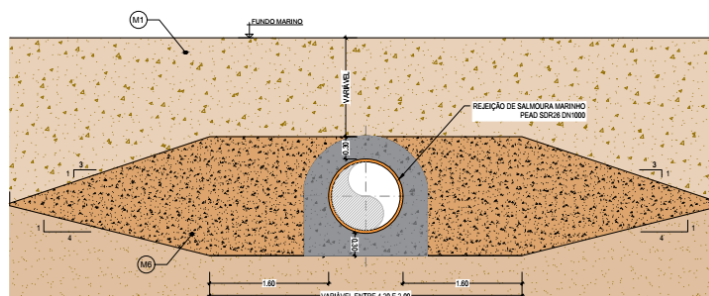


Ilustração 18. Secção tipo 2 da conduta de rejeição da água (PK 0+910 ao PK 0+950)

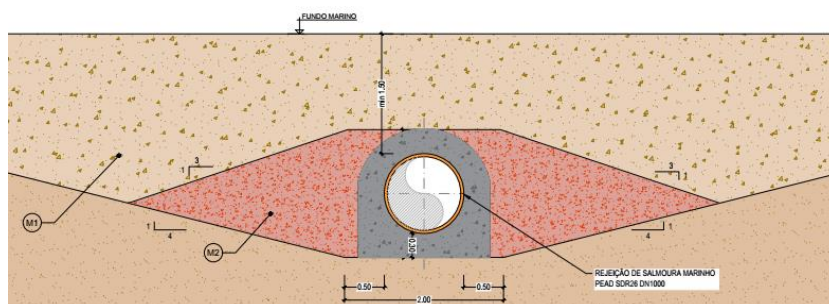


Ilustração 19. Secção tipo 3 da conduta de rejeição da água (PK 0+950 ao PK 2+195)

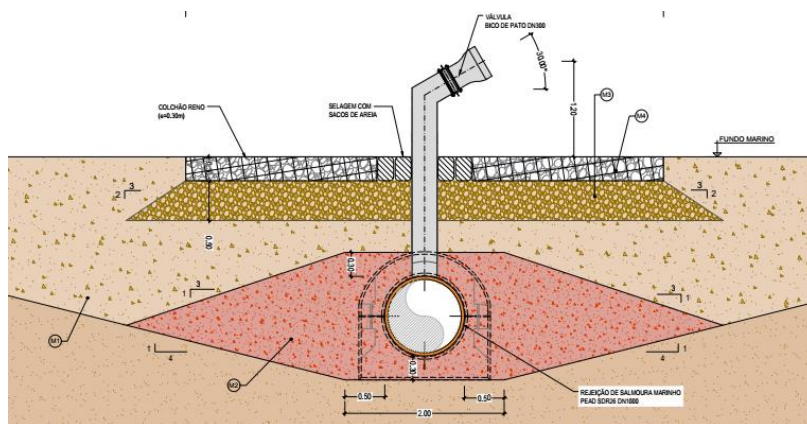


Ilustração 20. Secção tipo 4 (trecho difusor) da conduta de rejeição da água (PK 2+195 ao PK 2+260)

5.4. Lastragem

No troço submarino das condutas, estas estarão expostas às ações hidrodinâmicas da ondulação e da corrente entre a ancoragem e o enchimento da vala. Para garantir a sua estabilidade sobre o fundo durante esta fase, é necessário dotá-las de um peso adicional. Este peso adicional será fornecido através da instalação de blocos de lastro em betão armado.

Os lastros serão compostos por duas peças, unidas por pernos de aço, que envolverão completamente a conduta. A peça superior terá uma forma aproximadamente semicircular, enquanto a peça inferior

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 25 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

terá uma forma retangular. Desta forma, a secção completa do lastro terá um formato do tipo D na horizontal.

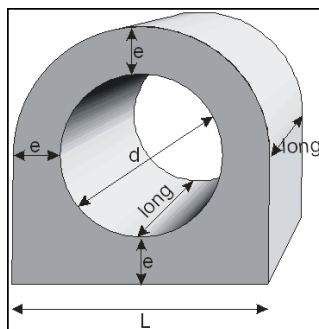


Ilustração 21. Desenho-esquema dos blocos de lastro

A Ilustração 21 expõe um desenho do bloco do lastro e na Tabela 4 são amostradas as dimensões da peça a dispor para cada conduta. Os blocos das condutas de captação deverão contar com um orifício de 190 mm de diâmetro para permitir a passagem da camisa (PEAD DN180) que conterà as duas condutas de hipoclorito, que seguirão juntamente com cada captação.

Conduta	Ud	Captação DN1200	Captação DN1000	Rejeição DN1000
Diâmetro interior (d)	m	1,22	1,02	1,02
Espessura (e)	m	0,30	0,30	0,30
Lado base (L)	m	1,82	1,62	1,62
Cumprimento (long)	m	1	0,80	0,80
Volume	m ³	1,74	1,23	1,25
Peso da peça no ar	t	4,17	2,95	2,99
Peso sumergido da peça	t	2,40	1,70	1,72

Tabela 4. Dimensões dos blocos de lastro

O contacto entre o lastro e a condução deve ser feito com tiras de elastómero ou similares. A imagem seguinte mostra a vista em alçado dos blocos de lastro para as condutas.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 26 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

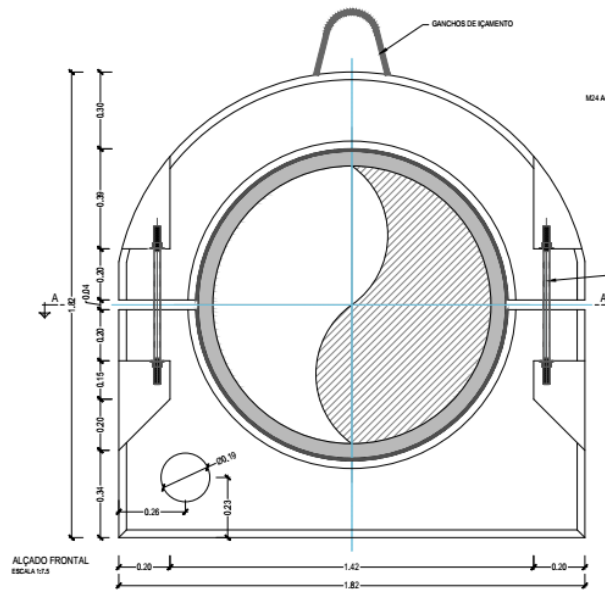


Ilustração 22. Alçado dos blocos de lastro (Captação DN1200)

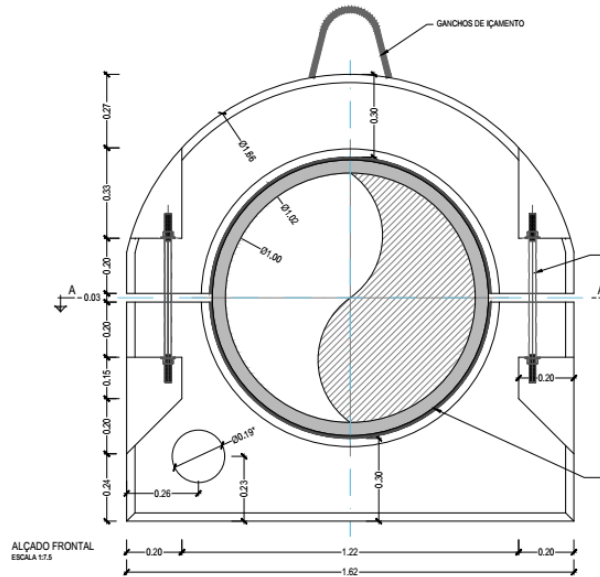


Ilustração 23. Alçado dos blocos de lastro (Captação DN1000)

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 27 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

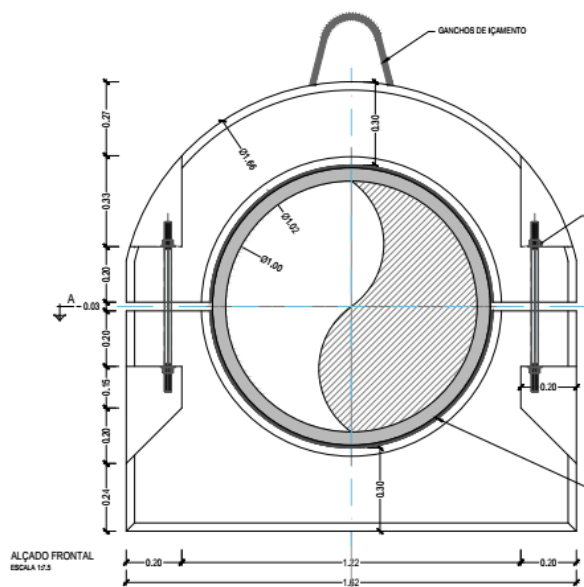


Ilustração 24. Alçado dos blocos de lastro (Rejeição DN1000)

Uma vez definidos os blocos, define-se a separação entre os mesmos, de forma que o lastro aplicado seja maior que o lastro requerido obtido na seção anterior. Dado que a variação do lastro requerido ao longo da condução não é significativa, considerará-se a mesma separação em toda a extensão da conduta.

A seguinte tabela mostra a separação entre blocos de cada conduta, assim como o lastro aplicado, em ar e submerso.

Tabela 5. Distribuição dos blocos na condutas.

Conduta	Separação (m)	Nº de blocos	Lastragem aplicado (t/m)	
			Em ar	Submerso
Captação DN1200	6	246	0,70	0,40
Captação DN1000	6	246	0,48	0,27
Rejeição DN1000	5	270	0,58	0,34

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 28 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

6. TOMADAS DE ÁGUA

O sistema de entrada de água do mar será constituído por duas torres de entrada, a uma profundidade de água de -11,8m NMM (9,8m ZH). A definição geométrica da torre é condicionada pela dimensão das janelas de entrada. A sua dimensão deve garantir o caudal de entrada necessário na instalação de dessalinização, tendo em conta os requisitos de conceção definidos no relatório de base do projeto.

A Tabela 7 apresenta os parâmetros considerados para o projeto.

Parâmetro	Valor
Caudal de dimensionamento para cada uma das tomadas (l/s)	1126
Velocidade máxima de entrada (m/s)	0,15
Dimensão máxima das grelhas (m)	0,3x0,3
Perda de carga total máxima (m)	0,06
Grau de obstrução em redor de qualquer superfície (m)	0,03

Tabela 6. Parâmetros de conceção das janelas das tomadas.

A entrada da água ocorre através de 4 janelas (uma de cada lado) com 2,50 m de largura e 1,40 m de altura. Para evitar a entrada de organismos de grande porte, será utilizada uma grelha com cerca de 300 mm de separação entre barras. Simultaneamente, este tamanho tem como objetivo facilitar a saída de animais selvagens que possam entrar acidentalmente na estrutura de entrada de água do mar. A parte inferior das janelas está localizada a uma distância de 3 m do fundo do mar. As janelas em PRFV serão amovíveis a partir do topo da torre.

Cada torre será constituída por uma estrutura de betão armado com um lado exterior de 3,90 m e uma altura total de 8,70 m.

O peso total da torre é de 200 t, e considera-se uma separação em 4 módulos diferentes para facilitar os trabalhos de instalação.

Para evitar a erosão em torno da estrutura, deve ser instalada uma proteção contra a erosão com colchões reno, com uma camada filtrante. O apêndice de cálculo do documento AL-ACE-0000-MW-PRC-0001. Procedimento de construção descreve a formulação e os parâmetros de projeto utilizados para definir esta proteção.

A Ilustração 25 mostra a disposição da torre de captação. Um sistema de hipoclorito bordeja a torre formando um anel superior e inferior.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 29 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

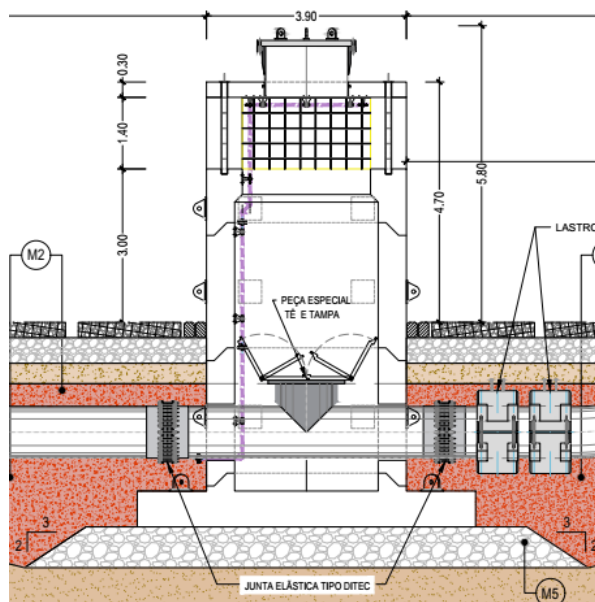


Ilustração 25. Alçado torre

Os cálculos das tomadas são apresentados no documento AL-ACE-0000-MW-CAC-0004. Cálculo de torres de captação.

A tabela seguinte resume as principais dimensões da torre:

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	30 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

DIMENSÕES DA TORRE

Espessura da parede das janelas	t	0,70 [m]
Espessura da parede inferior	t_L	0,55 [m]
Lado da torre	$D_{ext,u}$	3,90 [m]
Altura da torre		
Espessura da base	$t_{2,outer}$	0,70 [m]
Distância entre base e conduta	$d_{pipebase}$	0,60 [m]
Diâmetro externo conduta	D_{pipe}	1,20 [m]
Altura do solo sobre a conduta	h_{cover}	1,50 [m]
Profundidade de enterro	L_0	4,00 [m]
Altura da parte inferior até as janelas	L_1	3,00 [m]
Distância entre janelas e tampa	L_3	0,00 [m]
Altura da sobreesspessura baixo as janelas	L_4	0,50 [m]
Espessura da tampa	t_c	0,30 [m]
Altura total desde o fundo do mar	L'	4,70 [m]
Altura total da torre	L	8,70 [m]
Perímetro externo	$P_{out,l}$	15,60 [m]
Perímetro interno	P_{inn}	10,00 [m]
Área externa	$A_{out,u}$	15,21 [m ²]
Área interna	A_{inn}	6,25 [m ²]
Área das paredes inferiores	$A_{wall,l}$	7,37 [m ²]
Área das paredes superiores	$A_{wall,u}$	8,96 [m ²]
Base		
Voo		1,35 [m]
Lado base	l_{base}	6,60 [m]
Espessura base	$t_{2,outer}$	0,70 [m]
Área base	$A_{base,outer}$	43,56 [m ²]
Tampa de acesso		
Diâmetro	D_{MHC}	1,60 [m]
Volume de acesso	V_{MHC}	0,60 [m ³]
Conduta		
Diâmetro exterior	D_{pipe}	1,20 [m]
Número de condutas	N_{pipe}	2
Volume de conduta em concreto	V_{pipe}	1,24 [m ³]
Volume de conduta em terra	V_{pipe}	3,05 [m ³]

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 31 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

7. SECÇÃO DO DIFUSOR

Uma secção de difusor estará localizada na extremidade da conduta de rejeição. A secção do difusor terá um comprimento total de 65 m e é constituída por 8 tubos difusores com válvulas de bico de pato. As figuras seguintes mostram a geometria do difusor.

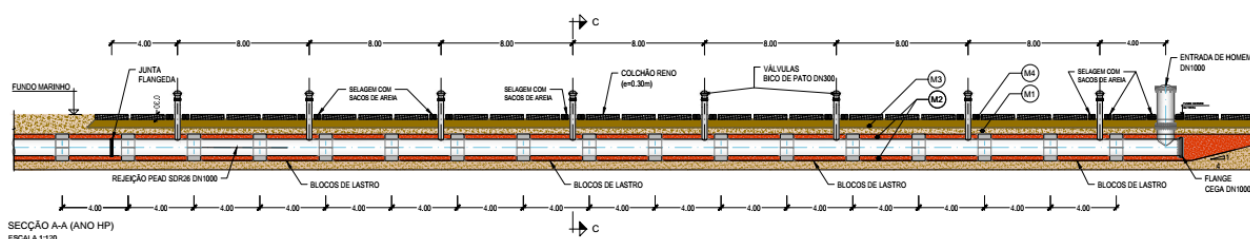


Ilustração 26. Alçado da secção do difusor.

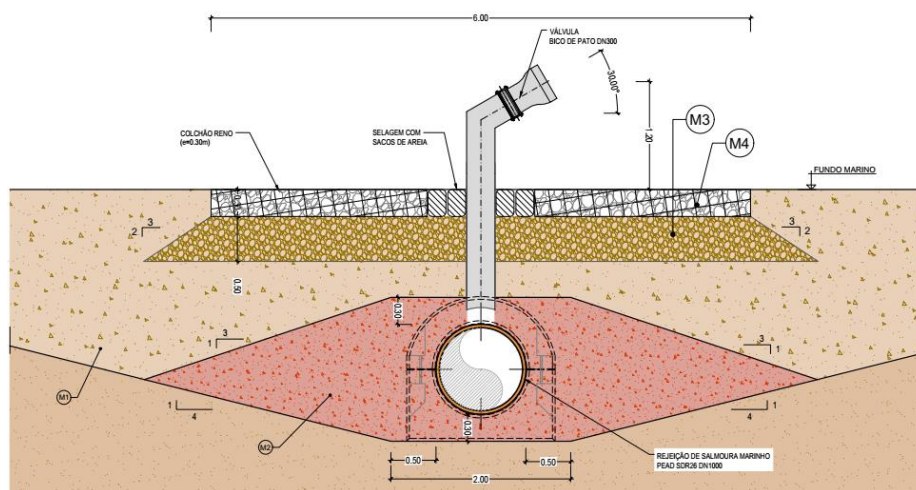


Ilustração 27. Secção típica do difusor.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 32 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

8. PROCEDIMENTO DE CONSTRUÇÃO

Os trabalhos terrestres envolvem a construção de três microtúneis de concreto armado de diâmetro 1800/2200 mm para abrigar as condutas PEAD para captação de água e descarga de salmoura. Antes da execução dos microtúneis, são feitos poços de ataque, onde se instala o equipamento necessário.

O poço de atraque para as condutas de captação coincide com a estrutura da estação de elevação EE1, enquanto o da conduta de rejeição coincide com a câmara de descarga. A perfuração e a instalação dos tubos são realizadas simultaneamente, e após a conclusão dos microtúneis, as condutas são colocadas na mesma vala até completar cada secção.

Os tubos de PEAD são fornecidos em segmentos de 12 metros, que devem ser armazenados adequadamente para evitar danos. O processo de união dos tubos é feito por soldagem a quente, garantindo que as extremidades dos tubos se fundam de forma homogênea e resistente.

Os lastros de concreto armado são fabricados no local e curados por 28 dias, sendo armazenados de forma adequada para garantir a sua integridade.

Durante o processo de montagem das condutas, as secções de tubo são montadas próximas à água e transportadas por meios marítimos para a localização final. Os lastros são então colocados ao longo do comprimento dos tubos para garantir a sua estabilidade.

Além disso, serão instaladas condutas de hipoclorito de sódio (PEAD DN 50 mm) ao lado das tubagens principais de captação. Essas tubagens de hipoclorito serão revestidas com PEAD de 180 mm.

Os trabalhos marítimos envolvem várias etapas, incluindo dragagem, ancoragem e o assentamento dos tubos.

A dragagem da vala é feita com uma draga de sucção, garantindo o alinhamento adequado da vala e a remoção de obstáculos.

Após a dragagem, as condutas de PEAD são lançadas em secções de até 250 metros, utilizando equipamentos de tração e flutuadores. A conexão das secções é feita por mergulhadores, e o tubo é afundado gradualmente com a ajuda de válvulas para controlar a entrada de água e a saída de ar. A operação de afundamento é feita em várias fases, incluindo o transporte, a inclinação do tubo, e o assentamento final no fundo marinho. A ancoragem é monitorada cuidadosamente para garantir que a tubagem se posicione corretamente.

Colocadas as condutas, a vala é preenchida com material dragado, sendo necessário cobrir as condutas com uma camada de material selecionado para proteção das ações hidrodinâmicas. Nas áreas de entrada de água e difusores, colchões reno são instalados para evitar a erosão.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	07/05/2025	02.0	33 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

Para a instalação da torre de captação de água, a área é primeiro dragada para garantir a profundidade correta para a fundação. A estrutura da torre é montada modularmente, sendo transportada e posicionada com o auxílio de gruas e mergulhadores. Após a montagem, a vala é fechada e para a proteção contra erosão são colocados colchões reno ao redor da torre.

No caso da conduta de rejeição, o sistema de difusores é instalado após a colocação da tubagem de descarga. O leito de fundo é preparado e os tubos são conectados por mergulhadores. Finalmente, a secção do difusor é protegida contra a erosão com colchões reno. A operação de instalação é rigorosamente monitorada para garantir a segurança e a eficiência do processo.

O documento AL-PRO-0000-MW-PRC-0001 descreve em detalhe os procedimentos construtivos, e o plano AL-PRO-0000-MW-DWG-00004 inclui um conjunto de desenhos e imagens indicativas das principais fases do mesmo.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 34 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

9. BALIZAGEM

Portugal é membro nacional da IALA-AISM (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities), pelo que os marcos e bóias necessários para impedir a ancoragem de qualquer embarcação na zona em torno da estrutura de entrada e saída e para garantir a segurança da navegação foram concebidos de acordo com as recomendações da IALA-AISM.

Será instalada uma boia de marcação especial para marcar a posição das torres de tomada de água. A posição final para a sua amarração será fornecida pelo Fornecedor de acordo com o raio de oscilação da boia e o sistema de amarração projetado (no entanto, as coordenadas provisórias do ponto de ancoragem foram fornecidas nos desenhos X:-53,94; Y:-289632,51).

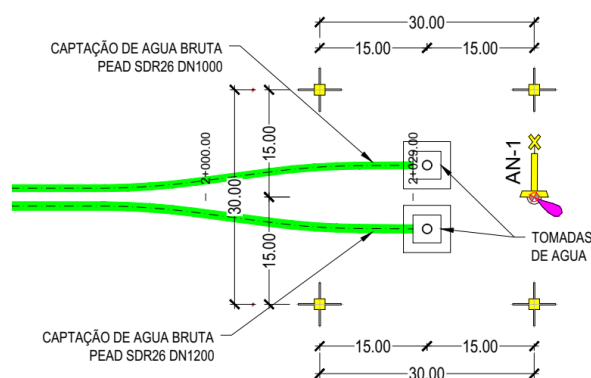


Ilustração 28. Bóia de marcação para as tomadas de água.

Será necessária mais uma bóia de marcação especial para balizar o difusor. A posição final para esta bóia de amarração será fornecida pelo Fornecedor de acordo com o raio de oscilação da boia e o sistema de amarração projetado (as coordenadas provisórias dos pontos de ancoragem foram fornecidas nos desenhos X:-3623,19; Y:-288442,03).

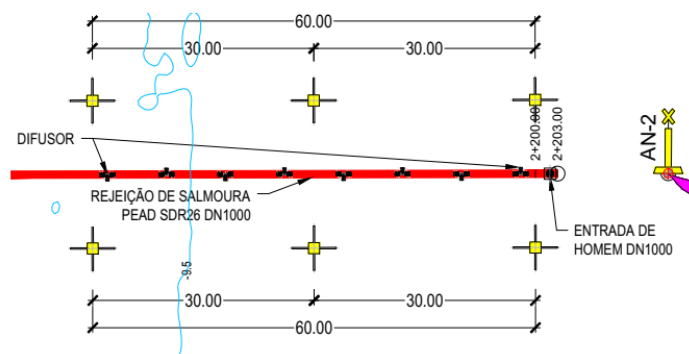


Ilustração 29. Bóia de marcação especial para a secção do difusor.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 35 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

O principal objetivo das marcas especiais não é ajudar à navegação, mas indicar zonas ou configurações que são referidas em publicações náuticas. Neste caso, estas estruturas offshore são consideradas configurações especiais de segunda ordem.

Será necessário de bóias de marcação especial de forma a garantir condições de segurança de navegação nesta zona e fazer uma referência adequada aos navegantes sobre a nova zona proibida para fundear qualquer embarcação em torno das novas estruturas marinhas de dessalinização.

De acordo com o Sistema de Bóias Marítimas da IALA, uma boia para uma marca especial admite qualquer forma, desde que cumpra os critérios de visibilidade, não crie confusão e seja de cor amarela.

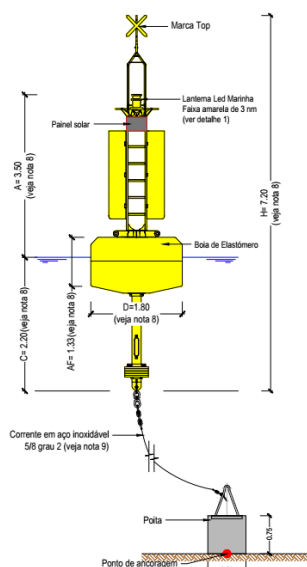


Ilustração 30. Bóia de sinalização proposta

As bóias de marcação especial respeitarão os requisitos do Sistema de Bóias Marítimas da IALA no que respeita à cor: As bóias de marcação especial, os marcos e as luzes serão amarelos.

As particularidades das ajudas à navegação definidas podem ser consultadas no documento AL-ACE-0000-MW-REP-0006. Ajudas à navegação.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 36 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

10. POITAS ANTI REDES

Para proteger as zonas de tomada de água e as de rejeição de salmoura, serão dispostas poitas anti-redes no redor. As poitas serão dispostas em quadrado com um afastamento de 15 m ao redor das duas estruturas de tomada de água para defender as tomadas de possíveis danos provocados por artes de pesca de arrasto.

Por conseguinte, as poitas anti-redes devem ser dispostas como indicado na Ilustração 31

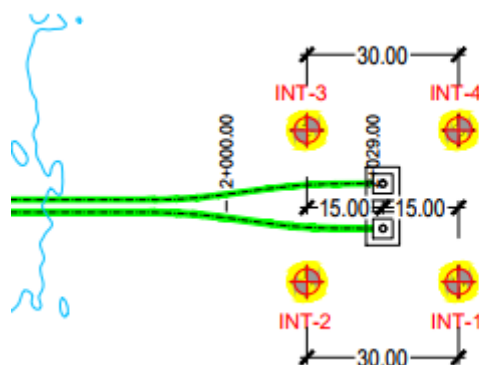


Ilustração 31. Disposição da proteção das tomadas

No sistema difusor é igualmente previsto um sistema de poitas anti-redes para evitar os danos provocados por pesca de arrasto ilegal. Na Ilustração 32 é apresentada a disposição das proteções no redor do sistema difusor.

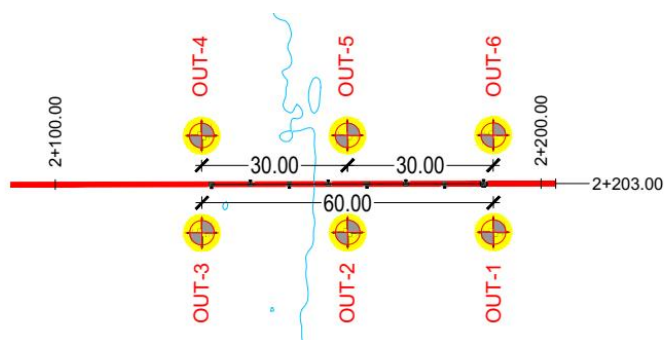


Ilustração 32. Disposição das poitas anti-redes no sistema difusor

Nos desenhos são apresentadas as poitas anti-redes, indicando as dimensões e a sua localização exata em coordenadas (Tabela 7).

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 07/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 37 de 37
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-0005		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-0005		

	X	Y
Tomadas	-68,93	-289632,61
	-69,15	-289602,61
	-39,15	-289602,39
	-38,93	-289632,39
Sistema difusor	-3619,65	-288412,68
	-3606,19	-288385,86
	-3592,73	-288359,05
	-3574,86	-288368,02
	-3588,32	-288394,84
	-3601,77	-288421,65

Tabela 7. Localização das poitas anti-redes

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 1 de 222
Código AdA AL-ACE-0000-PR-REP-00002		Código ACE AL-ACE-0000-PR-REP-00002		