

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		20/02/2025	01.0	
Código AdA		Código ACE			
AL -ACE-3521-HI-CAC-00004		AL -INN-3521-HI-CAC-00004			
AL -INN-3521-HI-CAC-00004 Relatório de cálculo. Hidráulica. Impulsão de água producto					
01.0	20/02/2025	Documento inicial	FSM	FME	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado
Editado para:					
Informação		Compra			
Aprovação	X	Construção			
Pedido		Conforme construído			

RELATÓRIO DE CÁLCULO – ELEVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA (EE5)

1. Introdução

Este relatório apresenta o dimensionamento da Estação Elevatória de Água Tratada (EE5), cuja função é bombear a água produzida na Estação Dessalinizadora (EDAM) até ao ponto de entrega no Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água do Algarve (SMAAA). A conceção desta elevatória baseia-se nas condições hidráulicas estipuladas, nas características de caudal de projeto e no traçado definido entre a EDAM e o SMAAA.

2. Dados de Projeto

Caudal nominal: Corresponde ao Ano de Horizonte de Projeto (HP), em que a EDAM opera a 100% do caudal de dimensionamento.

Cotas piezométricas no ponto de entrega:

Mínima: 60,0 m

Máxima: 112,0 m

Material da conduta: Ferro Fundido Dúctil (FFD).

Diâmetro nominal mínimo: DN 700.

Velocidade máxima: 2 m/s, ao caudal nominal de projeto (Ano HP).

Fórmula de perda de carga: Colebrook-White, ou aproximação explícita, adotando-se:

Rugosidade absoluta (k) = 0,2 mm.

A partir destes dados, procede-se à determinação da altura manométrica total e à definição do sistema de bombagem, tendo em conta as perdas de carga contínuas e localizadas, bem como as variações de cota ao longo do traçado.

Regime de Exploração	Ano 0	Caudal de água tratada	500 l/s
----------------------	-------	------------------------	---------

6 Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Estação Elevatória de água tratada

Bombagem de água tratada	43.200,0	64800,00 m3/d
	1.800,0	2.700,0 m3/h
Operativas	3	4
Reserva	1	1
Vazão necessária	600,0	675,0
Vazão adotada	675,0	675,0
Vazão por bomba	675,0 m3/h	
Número de bombas (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas (Ano HP)	5 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	

Estação Elevatória de água tratada	Caudal			k	Diâmetro	Diametro interno	Velocidade	Perdas de carga	Longitud	Coef perdas singulares	Perdas de carga singulares	Perdas contínuas	Perdas de carga totales	Material
	l/s	m3/h												
Saída de cada tanque	250,0	900,00	0,02		600	600	0,88	0,93	5,00	1,15	0,05	0,00	0,05	PRFV PN10
Aspiração común	500,0	1.800,00	0,02		900	900	0,79	0,46	5,00	1,80	0,06	0,00	0,06	PRFV PN10
Aspiração por bomba	166,7	600,00	0,02		450	450	1,05	1,78	2,00	1,39	0,08	0,00	0,08	PRFV PN10
Impulsão da bomba	166,7	600,00	0,50		350	358,6	1,65	8,42	2,00	2,95	0,41	0,02	0,43	fd
Coletor en câmara de bombeo	500,0	1.800,00	0,50		700	712,4	1,25	2,09	10,00	1,09	0,09	0,02	0,11	fd
Conduta elevatória	500,0	1.800,00	0,20		700	712,4	1,25	1,77	234,57	1,60	0,13	0,41	0,54	fd

Total 1,3

Desglose perdas localizadas

	ud	coef	total
Saída de cada tanque			1,15
Saída de depósito / Entrada em carga	1	0,50	0,50
Borboleta	1	0,35	0,35
Cotovelo 90º	1	0,30	0,30
Aspiração común			1,80
Derivação a 90º	1	1,80	1,80
Aspiração por bomba			1,39
Derivação a 45º	1	1,00	1,00
Estreitamento gradual	1	0,04	0,04
Borboleta	1	0,35	0,35

	ud	coef	total
Impulsão da bomba			2,95
União a 45º	1,0	0,50	0,50
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Retenção tipo clapeta	1,0	2,10	2,10
Coletor en câmara de bombeo			1,09
Cotovelo 90º	1,0	0,30	0,30
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Alargamento gradual	1,0	0,40	0,40
Estreitamento gradual	1,0	0,04	0,04
Conduta elevatória			1,60
Cotovelo 90º	3,0	0,30	0,90
Cotovelo 45º	2,0	0,20	0,40
Cotovelo 22,5º	2,0	0,15	0,30

Cota do reservatório de água tratada

Max 21,1
Min 16,6

Cota de chegada

Max 112,0 m
Min 60,0 m

Perdidas

1,3 mca

Altura necessária (112)

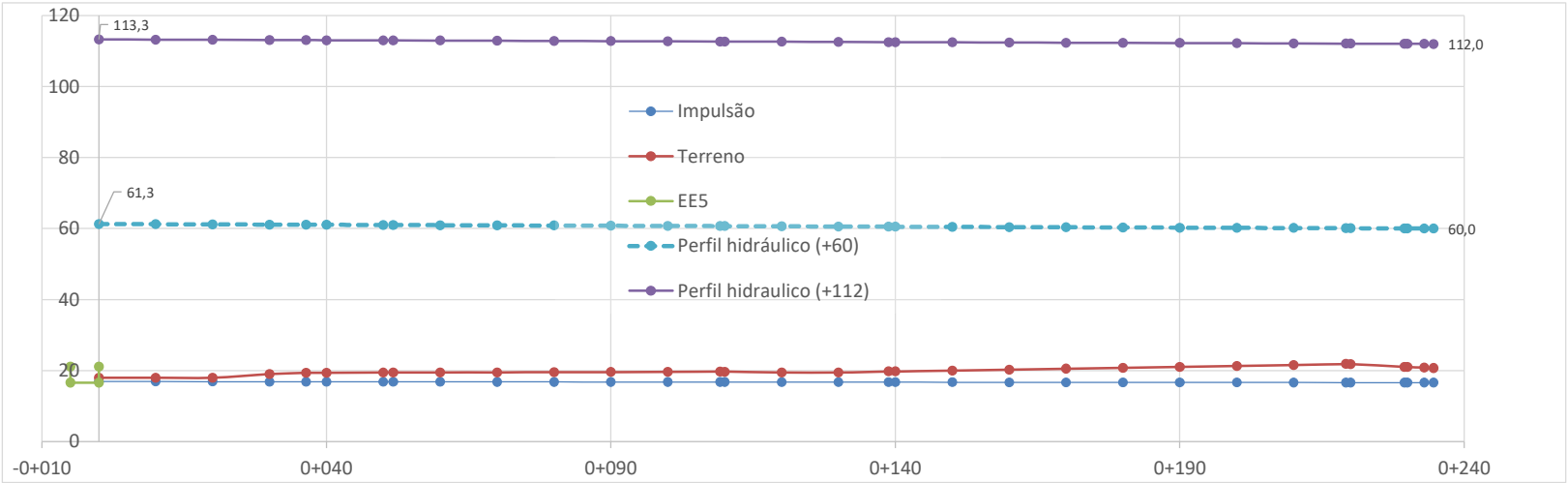
Max 96,7 m
Min 92,2 m

Altura necessária (60)

Max 44,7 m
Min 40,2 m

Bombas necessária	600,00	m3/h
40,2-	96,70	mca
	9,77	barg
Potência estimada	196,20	kW
Potência motor	355,00	kW

Bombas seleccionadas	675,00	m3/h
39-	100	mca
	10,10	barg
Potência estimada	228,26	kW
Potência motor	355,00	kW



Sistema de dessalinização na região do Algarve

Regime de Exploração	25% Ano 0	Caudal de água tratada	125 l/s
----------------------	-----------	------------------------	---------

6 Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Estação Elevatória de água tratada

Bombagem de água tratada	10.800,0	64800,00 m3/d
	450,0	2.700,0 m3/h
Operativas	1	4
Reserva	1	1
Vazão necessária	450,0	675,0
Vazão adotada	675,0	675,0
Vazão por bomba	675,0 m3/h	
Número de bombas (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas (Ano HP)	5 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano 0)	1 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	

Estação Elevatória de água tratada	Caudal k			Diâmetro	Diametro interno	Velocidade	Perdas de carga	Longitud	Coef perdas singulares	Perdas de carga singulares	Perdas contínuas	Perdas de carga totales	Material
	l/s	m3/h		mm	mm	m/s	m/km	m		mca	mca	mca	
Saída de cada tanque	62,5	225,00	0,02	600	600	0,22	0,07	5,00	1,15	0,00	0,00	0,00	PRFV PN10
Aspiração común	125,0	450,00	0,02	900	900	0,20	0,01	5,00	1,80	0,00	0,00	0,00	PRFV PN10
Aspiração por bomba	125,0	450,00	0,02	450	450	0,79	1,05	2,00	1,39	0,04	0,00	0,05	PRFV PN10
Impulsão da bomba	125,0	450,00	0,50	350	358,6	1,24	4,77	2,00	0,00	0,00	0,01	0,01	fd
Coletor en câmara de bombeo	125,0	450,00	0,50	700	712,4	0,31	0,14	10,00	1,09	0,01	0,00	0,01	fd
Conduta elevatória	125,0	450,00	0,20	700	712,4	0,31	0,13	234,57	1,60	0,01	0,03	0,04	fd

Total 0,1

Desglose perdas localizadas

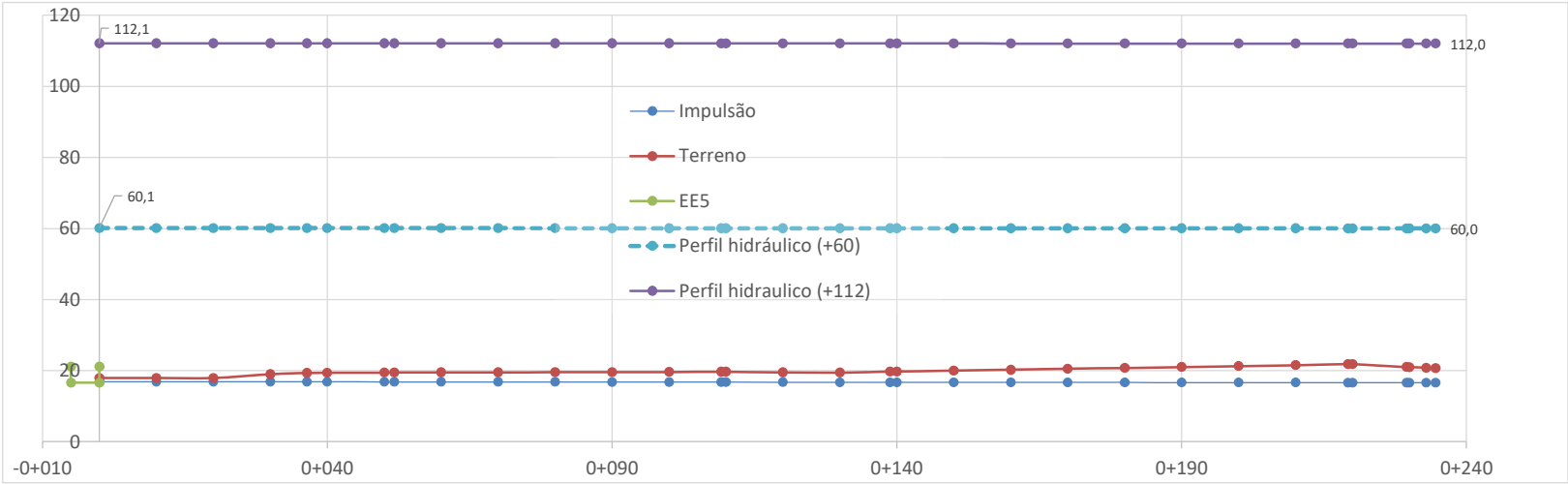
	ud	coef	total
Saída de cada tanque			1,15
Saída de depósito / Entrada em carga	1	0,50	0,50
Borboleta	1	0,35	0,35
Cotovelo 90º	1	0,30	0,30
Aspiração común			1,80
Derivação a 90º	1	1,80	1,80
Aspiração por bomba			1,39
Derivação a 45º	1	1,00	1,00
Estreitamento gradual	1	0,04	0,04
Borboleta	1	0,35	0,35

	ud	coef	total
Impulsão da bomba			2,95
União a 45º	1,0	0,50	0,50
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Retenção tipo clapeta	1,0	2,10	2,10
Coletor en câmara de bombeo			1,09
Cotovelo 90º	1,0	0,30	0,30
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Alargamento gradual	1,0	0,40	0,40
Estreitamento gradual	1,0	0,04	0,04
Conduta elevatória			1,60
Cotovelo 90º	3,0	0,30	0,90
Cotovelo 45º	2,0	0,20	0,40
Cotovelo 22,5º	2,0	0,15	0,30

Cota do reservatório de água tratada			
	Max	21,1	
	Min	16,6	
Cota de chegada			
	Max	112,0	m
	Min	60,0	m
Perdas		0,1	mca
Altura necessária (112)			
	Max	95,5	m
	Min	91,0	m
Altura necessária (60)			
	Max	43,5	m
	Min	39,0	m

Bombas necessária	450,00	m3/h
39-	95,50	mca
	9,65	barg
Potência estimada	145,33	kW
Potência motor	355,00	kW

Bombas seleccionadas	675,00	m3/h
39-	100	mca
	10,10	barg
Potência estimada	228,26	kW
Potência motor	355,00	kW



Regime de Exploração	50% Ano 0	Caudal de água tratada	250 l/s
----------------------	-----------	------------------------	---------

1.1 Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Estação Elevatória de água tratada

Bombagem de água tratada	21.600,0	64800,00 m3/d
	900,0	2.700,0 m3/h
Operativas	2	4
Reserva	1	1
Vazão necessária	450,0	675,0
Vazão adotada	675,0	675,0
Vazão por bomba	675,0 m3/h	
Número de bombas (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas (Ano HP)	5 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano 0)	2 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	

Estação Elevatória de água tratada	Caudal k			Diâmetro	Diametro interno	Velocidade	Perdas de carga	Longitud	Coef perdas singulares	Perdas de carga singulares	Perdas contínuas	Perdas de carga totales	Material
	l/s	m3/h		mm	mm	m/s	m/km	m		mca	mca	mca	
Saída de cada tanque	125,0	450,00	0,02	600	600	0,44	0,26	5,00	1,15	0,01	0,00	0,01	PRFV PN10
Aspiração común	250,0	900,00	0,02	900	900	0,39	0,13	5,00	1,80	0,01	0,00	0,01	PRFV PN10
Aspiração por bomba	125,0	450,00	0,02	450	450	0,79	1,05	2,00	1,39	0,04	0,00	0,05	PRFV PN10
Impulsão da bomba	125,0	450,00	0,50	350	358,6	1,24	4,77	2,00	0,00	0,00	0,01	0,01	fd
Coletor en câmara de bombeo	250,0	900,00	0,50	700	712,4	0,63	0,54	10,00	1,09	0,02	0,01	0,03	fd
Conduta elevatória	250,0	900,00	0,20	700	712,4	0,63	0,47	234,57	1,60	0,03	0,11	0,14	fd

Total 0,2

Desglose perdas localizadas

	ud	coef	total
Saída de cada tanque			1,15
Saída de depósito / Entrada em carga	1	0,50	0,50
Borboleta	1	0,35	0,35
Cotovelo 90º	1	0,30	0,30
Aspiração común			1,80
Derivação a 90º	1	1,80	1,80
Aspiração por bomba			1,39
Derivação a 45º	1	1,00	1,00
Estreitamento gradual	1	0,04	0,04
Borboleta	1	0,35	0,35

	ud	coef	total
Impulsão da bomba			2,95
União a 45º	1,0	0,50	0,50
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Retenção tipo clapeta	1,0	2,10	2,10
Coletor en câmara de bombeo			1,09
Cotovelo 90º	1,0	0,30	0,30
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Alargamento gradual	1,0	0,40	0,40
Estreitamento gradual	1,0	0,04	0,04
Conduta elevatória			1,60
Cotovelo 90º	3,0	0,30	0,90
Cotovelo 45º	2,0	0,20	0,40
Cotovelo 22,5º	2,0	0,15	0,30

Sistema de dessalinização na região do Algarve

Cota do reservatório de água tratada

Max 21,1
Min 16,6

Cota de chegada

Max 112,0 m
Min 60,0 m

Perdas

0,2 mca

Altura necessária (112)

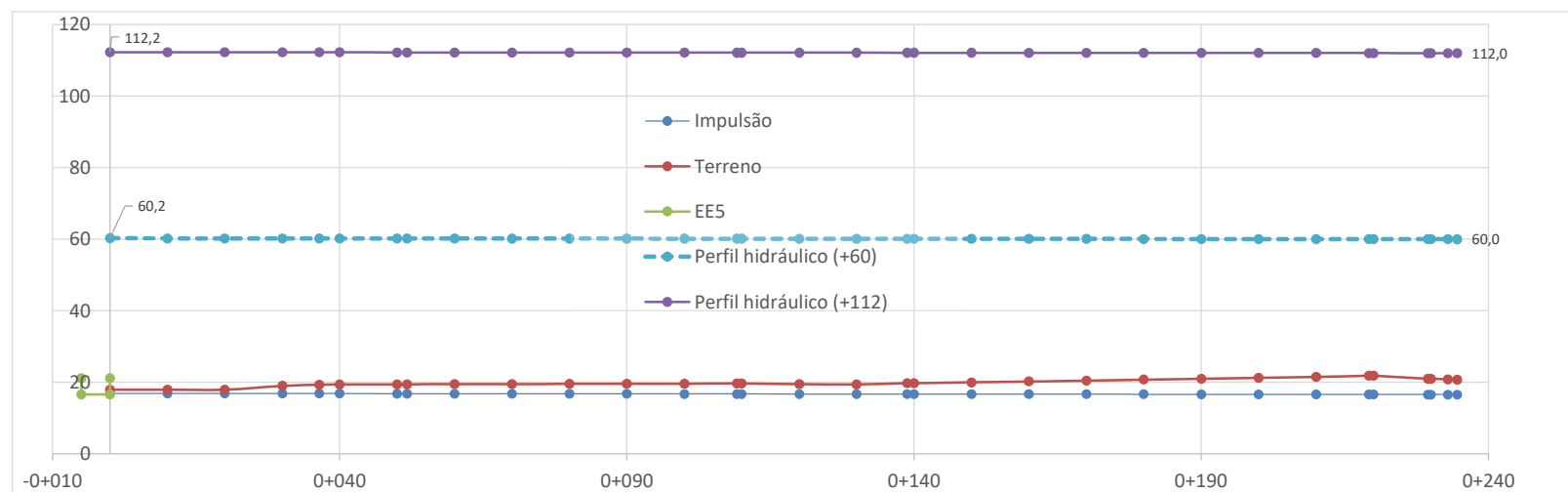
Max 95,6 m
Min 91,1 m

Altura necessária (60)

Max 43,6 m
Min 39,1 m

Bombas necessária	450,00	m ³ /h
39,1-	95,60	mca
	9,66	barg
Potência estimada	145,48	kW
Potência motor	355,00	kW

Bombas seleccionadas	675,00	m ³ /h
39-	100	mca
	10,10	barg
Potência estimada	228,26	kW
Potência motor	355,00	kW



Sistema de dessalinização na região do Algarve

Regime de Exploração	75% Ano 0	Caudal de água tratada	375 l/s
----------------------	-----------	------------------------	---------

1.1 Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Estação Elevatória de água tratada

Bombagem de água tratada	32.400,0	64800,00 m3/d
	1.350,0	2.700,0 m3/h
Operativas	3	4
Reserva	1	1
Vazão necessária	450,0	675,0
Vazão adotada	675,0	675,0
Vazão por bomba	675,0 m3/h	
Número de bombas (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas (Ano HP)	5 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	

Estação Elevatória de água tratada	Caudal k			Diâmetro	Diametro interno	Velocidade	Perdas de carga	Longitud	Coef perdas singulares	Perdas de carga singulares	Perdas contínuas	Perdas de carga totales	Material
	l/s	m3/h		mm	mm	m/s	m/km	m		mca	mca	mca	
Saída de cada tanque	187,5	675,00	0,02	600	600	0,66	0,55	5,00	1,15	0,03	0,00	0,03	PRFV PN10
Aspiração común	375,0	1.350,00	0,02	900	900	0,59	0,27	5,00	1,80	0,03	0,00	0,03	PRFV PN10
Aspiração por bomba	125,0	450,00	0,02	450	450	0,79	1,05	2,00	1,39	0,04	0,00	0,05	PRFV PN10
Impulsão da bomba	125,0	450,00	0,50	350	358,6	1,24	4,77	2,00	0,00	0,00	0,01	0,01	fd
Coletor en câmara de bombeo	375,0	1.350,00	0,50	700	712,4	0,94	1,18	10,00	1,09	0,05	0,01	0,06	fd
Conduta elevatória	375,0	1.350,00	0,20	700	712,4	0,94	1,01	234,57	1,60	0,07	0,24	0,31	fd

Total 0,5

Desglose perdas localizadas

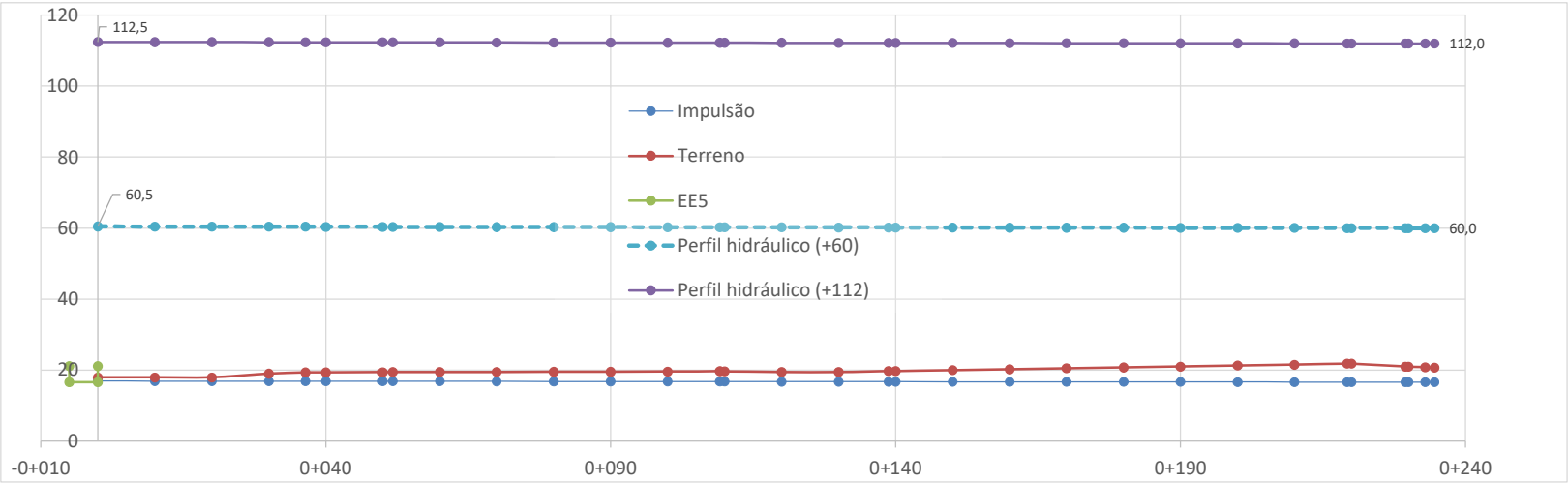
	ud	coef	total
Saída de cada tanque			1,15
Saída de depósito / Entrada em carga	1	0,50	0,50
Borboleta	1	0,35	0,35
Cotovelo 90º	1	0,30	0,30
Aspiração común			1,80
Derivação a 90º	1	1,80	1,80
Aspiração por bomba			1,39
Derivação a 45º	1	1,00	1,00
Estreitamento gradual	1	0,04	0,04
Borboleta	1	0,35	0,35

	ud	coef	total
Impulsão da bomba			2,95
União a 45º	1,0	0,50	0,50
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Retenção tipo clapeta	1,0	2,10	2,10
Coletor en câmara de bombeo			1,09
Cotovelo 90º	1,0	0,30	0,30
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Alargamento gradual	1,0	0,40	0,40
Estreitamento gradual	1,0	0,04	0,04
Conduta elevatória			1,60
Cotovelo 90º	3,0	0,30	0,90
Cotovelo 45º	2,0	0,20	0,40
Cotovelo 22,5º	2,0	0,15	0,30

Cota do reservatório de água tratada			
	Max	21,1	
	Min	16,6	
Cota de chegada			
	Max	112,0	m
	Min	60,0	m
Perdas		0,5	mca
Altura necessária (112)			
	Max	95,9	m
	Min	91,4	m
Altura necessária (60)			
	Max	43,9	m
	Min	39,4	m

Bombas necessária	450,00	m3/h
	39,4-	95,90
		9,69
Potência estimada	145,93	kW
Potência motor	355,00	kW

Bombas seleccionadas	675,00	m3/h
	39-	100
		10,10
Potência estimada	228,26	kW
Potência motor	355,00	kW



Regime de Exploração	125% Ano 0	Caudal de água tratada	625 l/s
----------------------	------------	------------------------	---------

1.1 Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Estação Elevatória de água tratada

Bombagem de água tratada	54.000,0	64800,00 m3/d
	2.250,0	2.700,0 m3/h
Operativas	4	4
Reserva	1	1
Vazão necessária	562,5	675,0
Vazão adotada	675,0	675,0
Vazão por bomba	675,0 m3/h	
Número de bombas (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas (Ano HP)	5 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	

Estação Elevatória de água tratada	Caudal			k	Diâmetro	Diâmetro interno	Velocidade	Perdas de carga	Longitud	Coef perdas singulares	Perdas de carga singulares	Perdas contínuas	Perdas de carga totales	Material
	l/s	m3/h												
Saída de cada tanque	312,5	1.125,00	0,02		600	600	1,11	1,40	5,00	1,15	0,07	0,01	0,08	PRFV PN10
Aspiração común	625,0	2.250,00	0,02		900	900	0,98	0,70	5,00	1,80	0,09	0,00	0,09	PRFV PN10
Aspiração por bomba	156,3	562,50	0,02		450	450	0,98	1,58	2,00	1,39	0,07	0,00	0,07	PRFV PN10
Impulsão da bomba	156,3	562,50	0,50		350	358,6	1,55	7,42	2,00	0,00	0,00	0,01	0,01	fd
Coletor en câmara de bombeo	625,0	2.250,00	0,08		700	702,2	1,61	2,59	10,00	1,09	0,14	0,03	0,17	Acero PN10
Conduta elevatória	625,0	2.250,00	0,20		700	712,4	1,57	2,73	234,57	1,60	0,20	0,64	0,84	fd

Total 1,2

Desglose perdas localizadas

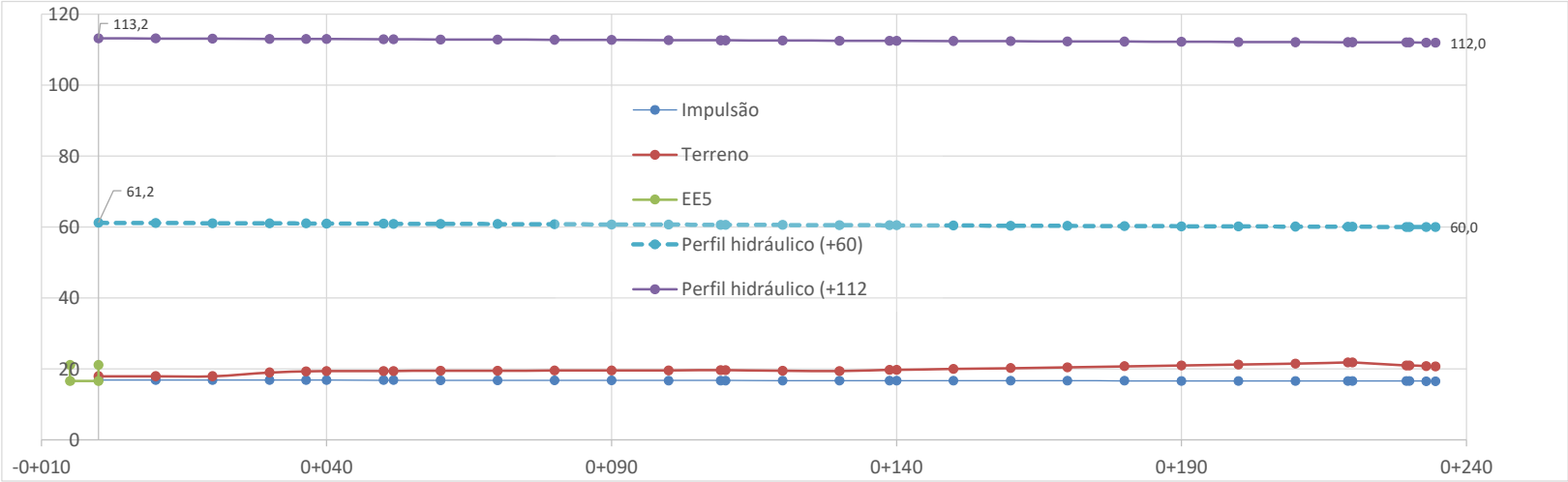
	ud	coef	total
Saída de cada tanque			1,15
Saída de depósito / Entrada em carga	1	0,50	0,50
Borboleta	1	0,35	0,35
Cotovelo 90°	1	0,30	0,30
Aspiração común			1,80
Derivação a 90°	1	1,80	1,80
Aspiração por bomba			1,39
Derivação a 45°	1	1,00	1,00
Estreitamento gradual	1	0,04	0,04
Borboleta	1	0,35	0,35

	ud	coef	total
Impulsão da bomba			2,95
União a 45°	1,0	0,50	0,50
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Retenção tipo clapeta	1,0	2,10	2,10
Coletor en câmara de bombeo			1,09
Cotovelo 90°	1,0	0,30	0,30
Borboleta	1,0	0,35	0,35
Alargamento gradual	1,0	0,40	0,40
Estreitamento gradual	1,0	0,04	0,04
Conduta elevatória			1,60
Cotovelo 90°	3,0	0,30	0,90
Cotovelo 45°	2,0	0,20	0,40
Cotovelo 22,5°	2,0	0,15	0,30

Cota do reservatório de água tratada			
Max	21,1	m	
Min	16,6	m	
Cota de chegada			
Max	112,0	m	
Min	60,0	m	
Perdidas	1,2	mca	
Altura necessária (112)			
Max	96,6	m	
Min	92,1	m	
Altura necessária (60)			
Max	44,6	m	
Min	40,1	m	

Bombas necessária	562,50	m3/h
40,1-	96,60	mca
	9,76	barg
Potência estimada	183,75	kW
Potência motor	355,00	kW

Bombas seleccionadas	675,00	m3/h
39-	100	mca
	10,10	barg
Potência estimada	228,26	kW
Potência motor	355,00	kW



Regime de Exploração	Ano HP	Caudal de água tratada	750 l/s
----------------------	--------	------------------------	---------

1.1 Estação Elevatória de água tratada e conduta de ligação as SMAAA

Estação Elevatória de água tratada

Bombagem de água tratada	64.800,0	64800,00 m3/d
	2.700,0	2.700,0 m3/h
Operativas	4	4
Reserva	1	1
	675,0	675,0
	675,0	675,0
Vazão por bomba	675,0 m3/h	187,5 l/s
Número de bombas (Ano 0)	3 ud	
Número de bombas (Ano HP)	5 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	
Número de bombas em funcionamento (Ano HP)	4 ud	

Estação Elevatória de água tratada	Caudal k			Diâmetro	Diametro interno	Velocidade	Perdas de carga	Longitud	Coef perdas singulares	Perdas de carga singulares	Perdas contínuas	Perdas de carga totales	Material
	l/s	m3/h		mm	mm	m/s	m/km	m		mca	mca	mca	
Saída de cada tanque	375,0	1.350,00	0,02	600	600	1,33	1,96	5,00	1,15	0,10	0,01	0,11	PRFV PN10
Aspiração común	750,0	2.700,00	0,02	900	900	1,18	0,97	5,00	1,80	0,13	0,00	0,13	PRFV PN10
Aspiração por bomba	187,5	675,00	0,02	450	450	1,18	2,21	2,00	1,39	0,10	0,00	0,10	PRFV PN10
Impulsão da bomba	187,5	675,00	0,50	350	358,6	1,86	10,64	2,00	0,00	0,00	0,02	0,02	fd
Coletor en câmara de bombeo	750,0	2.700,00	0,50	700	712,4	1,88	4,65	10,00	1,09	0,20	0,05	0,24	fd
Conduta elevatória	750,0	2.700,00	0,20	700	712,4	1,88	3,90	234,57	1,60	0,29	0,91	1,20	fd

Desglose perdas localizadas

Total 1,8

	ud	coef	total		ud	coef	total
Saída de cada tanque			1,15	Impulsão da bomba			2,95
Saída de depósito / Entrada em carga	1	0,50	0,50	União a 45º	1,0	0,50	0,50
Borboleta	1	0,35	0,35	Borboleta	1,0	0,35	0,35
Cotovelo 90º	1	0,30	0,30	Retenção tipo clapeta	1,0	2,10	2,10
Aspiração común			1,80	Coletor en câmara de bombeo			1,09
Derivação a 90º	1	1,80	1,80	Cotovelo 90º	1,0	0,30	0,30
Aspiração por bomba			1,39	Borboleta	1,0	0,35	0,35
Derivação a 45º	1	1,00	1,00	Alargamento gradual	1,0	0,40	0,40
Estreitamento gradual	1	0,04	0,04	Estreitamento gradual	1,0	0,04	0,04
Borboleta	1	0,35	0,35	Conduta elevatória			1,60
				Cotovelo 90º	3,0	0,30	0,90
				Cotovelo 45º	2,0	0,20	0,40
				Cotovelo 22,5º	2,0	0,15	0,30

Cota do reservatório de água tratada			
Max	21,1	m	
Min	16,6	m	
Cota de chegada			
Max	112,0	m	
Min	60,0	m	
Perdidas	1,8	mca	
Altura necessária (112)			
Max	97,2	m	
Min	92,7	m	
Altura necessária (60)			
Max	45,2	m	
Min	40,7	m	

Bombas necessária	675,00	m3/h
40,7-	97,20	mca
	9,82	barg
Potência estimada	221,87	kW
Potência motor	355,00	kW

Bombas seleccionadas	675,00	m3/h
39-	100	mca
	10,10	barg
Potência estimada	228,26	kW
Potência motor	355,00	kW

