



PREGÃO ELETRÔNICO Nº 26/2025

Processo Administrativo nº 707/2025

EDITAL Nº 34/2025

CONTRATANTE (UASG)

926185 – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

OBJETO

Contratação de empresa especializada de engenharia para prestação de serviços de implantação, adequação, dos equipamentos da fase sólida das estações da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE S1, S2, ETE Itanguá, Aparecidinha e ETE Carandá.

ATO DE IMPUGNAÇÃO E PEDIDO DE SUSPENSÃO DO REFERIDO PREGÃO ELETRÔNICO

A Sampa Saneamento Ambiental, vem por meio desta, apresentar impugnação e sugestão de suspensão do edital, para correção de erros dos cálculos dos tamanhos dos equipamentos para atender a necessidade do SAAE na referidas ETES.

Os equipamentos estão superdimensionados e este edital necessita de revisão.

Os cálculos dos skids de desidratação das ETES S1, S2, Itanguá, Aparecidinha estão citados abaixo. Os cálculos da ETE carandá não aparecem, pois faltou no edital especificar a vazão média em l/s e a DBO de entrada, para que fosse calculada e anexada também.

Assim sendo, com esta projeção de equipamentos errados, superdimensionados, o SAAE teria um custo elevadíssimo comparado com a necessidade e isto também dificulta a operação com um equipamento super dimensionado.

Assim sendo, abaixo encontram se os cálculos prévios, informando sobre a real necessidade.

Sugiro a suspensão do edital para reorganizar a real necessidade e tamanhos dos skids alinhados com a vazão correta para desidratar lodo.

MEMÓRIA DE CÁLCULO - REATOR AERÓBIO				
ETE S1				
Dados do Projeto				
	Regime de Trabalho		24,00	h
Q	Vazão Horária		2.491,20	m³/h
Q	Vazão Diária		59.788,80	m³/dia
S ₀	DBO entrada		437,00	mg/L
	DQO entrada		874,00	mg/l

S	DBO saída (adotado)		43,00	mg/L
CDBO ₅	Carga Orgânica	$CDBO_5 = \frac{(Q \times S_0)}{1000}$	26.127,7 1	kg DBO/dia
Parâmetros Adotados				
Y	Massa de SSV produzida por unidade de DBO removida		0,60	g/g
θ_c	Idade do lodo aeração prolongada		25	dias
Xv	Concentração de sólidos em suspensão voláteis (SSV)		3.500	mg/L
Kd	Coefficiente de respiração endógena		0,08	
fb'	Fração biodegradável dos SSV imediatamente após a sua geração		0,80	
Cálculos				
fb	Fração biodegradável dos SSV submetidos a uma idade do lodo	$fb = fb' / (1 + (1 - fb') \times Kd \times \theta_c)$	0,57	
A/M	Relação alimento/microorganismo	$A/M = (Q \times S_0) / (V_{adotado} \times Xv)$	0,158	kgDBO/KgSSV. d
U	Relação entre substrato disponível e removido	$U = Q \times (S_0 - S) / (Xv \times V_{adotado})$	0,14	kgDBO/KgSSV. d
PXV _{bruta}	Produção bruta SSV/dia	$PXV_{bruta} = Y \times Q \times ((S_0 - S) / 1000)$	14.134,0 7	kg SSV/d
PX _{bruta}	Produção bruta SST/dia	$PX_{bruta} = PXV_{bruta} / 0,9$	15.704,5 2	kg SST/d
Pxi	Produção sólidos inorgânicos	$Pxi = PX_{bruta} - PXV_{bruta}$	1.570,45	kg SSi/d
Pxb _{bruta}	Produção bruta de sól. biod. submetido a um tempo de detenção	$Pxb_{bruta} = PXV_{bruta} \times fb$	8.056,42	kg SSb/d
Pxb _{destruída}	Carga sólidos biodegradáveis destruída	$Pxb_{destruída} = Pxb_{bruta} \times (Kd \times \theta_c) / (1 + fb)$	7.529,37	kg SSb/d

		$x \cdot K_d \cdot x_{\theta_c}$		
Pxb _{líquida}	Produção líquida de sólidos biodegradáveis	$P_{xb_{líquida}} = P_{xb_{bruta}} - P_{xb_{destruída}}$	527,06	kg SSB/d
Pxnb	Produção sólidos voláteis não biodegradáveis	$P_{xn_{b}} = P_{xv_{bruta}} - P_{xb_{bruta}}$	6.077,65	kg SSnb/d
Pxv _{líquida}	Produção líquida de sólidos voláteis	$P_{xv_{líquida}} = P_{xb_{líquida}} + P_{xn_{b}}$	6.604,71	kg SSV/d
Px _{líquida}	Produção líquida de sólidos totais	$P_{x_{líquida}} = P_{xv_{líquida}} + P_{xi}$	8.175,16	kg SST/d
SSV/SST	Relação entre sólidos em suspensão voláteis e totais no reator		0,80	
% xb	% de destruição de sólidos biodegradáveis	$\% xb = \frac{100 \times (P_{xb_{destruída}} / P_{xb_{bruta}})}{100}$	93,46	%
% xv	% de destruição de sólidos voláteis	$\% xv = \frac{100 \times (P_{xb_{destruída}} / P_{xv_{bruta}})}{100}$	53,27	%
X	Concentração de sólidos em suspensão totais no reator	$X = \frac{X_v}{(SSV / SST)}$	4.375,00	mg SST/L
X _r	Teor de sólidos totais no lodo recirculado (6.000 a 12.000)	adotado	10.000,00	mg SST/L
fr	Fator de recirculação de lodo para manter conc. de 8.000 mg/L	$fr = \frac{X}{(X_r - X)}$	0,78	
Q _r	Vazão de recirculação de lodo	$Q_{Lr} = \frac{\% L_r \times Q}{\%}$	1.937,60	m³/h
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = \frac{(V / \theta_c) \times (X / X_r)}{100}$	825,59	m³/dia
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = \frac{(V / \theta_c) \times (X / X_r)}{100}$	34,40	m³/h

MEMÓRIA DE CÁLCULO - REATOR AERÓBIO - ETE S2

Dados do Projeto

	Regime de Trabalho		24,00	h
Q	Vazão Horária		1.515,60	m³/h
Q	Vazão Diária		36.374,4 0	m³/dia
S ₀	DBO entrada		274,00	mg/L
	DQO entrada		548,00	mg/l
S	DBO saída (adotado)		27,00	mg/L
CDBO ₅	Carga Orgânica	$CDBO_5 = (Q \times S_0) / 1000$	9.966,59	kg DBO/dia

Parâmetros Adotados

Y	Massa de SSV produzida por unidade de DBO removida		0,60	g/g
θ _c	Idade do lodo aeração prolongada		25	dias
X _v	Concentração de sólidos em suspensão voláteis (SSV)		3.500	mg/L
K _d	Coefficiente de respiração endógena		0,08	
fb'	Fração biodegradável dos SSV imediatamente após a sua geração		0,80	

Cálculos

fb	Fração biodegradável dos SSV submetidos a uma idade do lodo	$fb = fb' / (1 + (1 - fb') \times K_d \times \theta_c)$	0,57	
A/M	Relação alimento/microorganismo	$A/M = (Q \times S_0) / (V_{adotado} \times X_v)$	0,158	kgDBO/KgSSV. d
U	Relação entre substrato disponível e removido	$U = Q \times (S_0 - S) / (X_v \times V_{adotado})$	0,14	kgDBO/KgSSV. d
PXV _{bruta}	Produção bruta SSV/dia	$PXV_{bruta} = Y \times Q \times ((S_0 - S) / 1000)$	5.390,69	kg SSV/d

Px _{bruta}	Produção bruta SST/dia	$Px_{bruta} = Pxv_{bruta} / 0,9$	5.989,65	kg SST/d
Pxi	Produção sólidos inorgânicos	$Pxi = Px_{bruta} - Pxv_{bruta}$	598,97	kg SSi/d
Pxb _{bruta}	Produção bruta de sól. biod. submetido a um tempo de detenção	$Pxb_{bruta} = Pxv_{bruta} \times fb$	3.072,69	kg SSb/d
Pxb _{destruída}	Carga sólidos biodegradáveis destruída	$Pxb_{destruída} = Pxb_{bruta} \times (Kd \times \theta_c) / (1 + fb \times Kd \times \theta_c)$	2.871,67	kg SSb/d
Pxb _{líquida}	Produção líquida de sólidos biodegradáveis	$Pxb_{líquida} = Pxb_{bruta} - Pxb_{destruída}$	201,02	kg SSB/d
Pxnb	Produção sólidos voláteis não biodegradáveis	$Pxnb = Pxv_{bruta} - Pxb_{bruta}$	2.318,00	kg SSnb/d
Pxv _{líquida}	Produção líquida de sólidos voláteis	$Pxv_{líquida} = Pxb_{líquida} + Pxnb$	2.519,01	kg SSV/d
Pxl _{líquida}	Produção líquida de sólidos totais	$Pxl_{líquida} = Pxv_{líquida} + Pxi$	3.117,98	kg SST/d
SSV/SST	Relação entre sólidos em suspensão voláteis e totais no reator		0,80	
% xb	% de destruição de sólidos biodegradáveis	$\% xb = 100 \times (Pxb_{destruída} / Pxb_{bruta})$	93,46	%
% xv	% de destruição de sólidos voláteis	$\% xv = 100 \times (Pxb_{destruída} / Pxv_{bruta})$	53,27	%
X	Concentração de sólidos em suspensão totais no reator	$X = Xv / (SSV / SST)$	4.375,00	mg SST/L
X _r	Teor de sólidos totais no lodo recirculado (6.000 a 12.000)	adotado	10.000,00	mg SST/L
fr	Fator de recirculação de lodo para manter	$fr = X / (X_r - X)$	0,78	

	conc. de 8.000 mg/L			
Q _r	Vazão de recirculação de lodo	$Q_{Lr} = \% Lr \times Q$	1.178,80	m³/h
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = (V / \theta_c) \times (X / X_r)$	314,88	m³/dia
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = (V / \theta_c) \times (X / X_r)$	13,12	m³/h

MEMÓRIA DE CÁLCULO - REATOR AERÓBIO - ETE ITANGUA

Dados do Projeto

	Regime de Trabalho		24,00	h
Q	Vazão Horária		1.598,40	m³/h
Q	Vazão Diária		38.361,60	m³/dia
S ₀	DBO entrada		243,00	mg/L
	DQO entrada		486,00	mg/l
S	DBO saída (adotado)		24,00	mg/L
CDBO ₅	Carga Orgânica	$CDBO_5 = (Q \times S_0) / 1000$	9.321,87	kg DBO/dia

Parâmetros Adotados

Y	Massa de SSV produzida por unidade de DBO removida		0,60	g/g
θ _c	Idade do lodo aeração prolongada		25	dias
X _v	Concentração de sólidos em suspensão voláteis (SSV)		3.500	mg/L
K _d	Coefficiente de respiração endógena		0,08	
fb'	Fração biodegradável dos SSV imediatamente após a sua geração		0,80	

Cálculos				
fb	Fração biodegradável dos SSV submetidos a uma idade do lodo	$fb = fb' / (1 + (1 - fb') \times Kd \times \theta_c)$	0,57	
A/M	Relação alimento/microorganismo	$A/M = (Q \times S_0) / (V_{adotado} \times X_v)$	0,158	kgDBO/KgSS V.d
U	Relação entre substrato disponível e removido	$U = Q \times (S_0 - S) / (X_v \times V_{adotado})$	0,14	kgDBO/KgSS V.d
Pxv _{bruta}	Produção bruta SSV/dia	$Pxv_{bruta} = Y \times Q \times ((S_0 - S) / 1000)$	5.040,71	kg SSV/d
Px _{bruta}	Produção bruta SST/dia	$Px_{bruta} = Pxv_{bruta} / 0,9$	5.600,79	kg SST/d
Pxi	Produção sólidos inorgânicos	$Pxi = Px_{bruta} - Pxv_{bruta}$	560,08	kg SSi/d
Pxb _{bruta}	Produção bruta de sól. biod. submetido a um tempo de detenção	$Pxb_{bruta} = Pxv_{bruta} \times fb$	2.873,21	kg SSb/d
Pxb _{destruída}	Carga sólidos biodegradáveis destruída	$Pxb_{destruída} = Pxb_{bruta} \times (Kd \times \theta_c) / (1 + fb \times Kd \times \theta_c)$	2.685,24	kg SSb/d
Pxb _{líquida}	Produção líquida de sólidos biodegradáveis	$Pxb_{líquida} = Pxb_{bruta} - Pxb_{destruída}$	187,97	kg SSB/d
Pxnb	Produção sólidos voláteis não biodegradáveis	$Pxnb = Pxv_{bruta} - Pxb_{bruta}$	2.167,51	kg SSnb/d
Pxv _{líquida}	Produção líquida de sólidos voláteis	$Pxv_{líquida} = Pxb_{líquida} + Pxnb$	2.355,47	kg SSV/d
Pxi _{líquida}	Produção líquida de sólidos totais	$Pxi_{líquida} = Pxv_{líquida} + Pxi$	2.915,55	kg SST/d

SSV/SST	Relação entre sólidos em suspensão voláteis e totais no reator		0,80	
% xb	% de destruição de sólidos biodegradáveis	$\% \text{ xb} = \frac{100 \times (P_{xb_{destruída}} / P_{xb_{bruta}})}{100}$	93,46	%
% xv	% de destruição de sólidos voláteis	$\% \text{ xv} = \frac{100 \times (P_{xb_{destruída}} / P_{xv_{bruta}})}{100}$	53,27	%
X	Concentração de sólidos em suspensão totais no reator	$X = \frac{Xv}{(SSV / SST)}$	4.375,00	mg SST/L
X _r	Teor de sólidos totais no lodo recirculado (6.000 a 12.000)	adotado	10.000,00	mg SST/L
fr	Fator de recirculação de lodo para manter conc. de 8.000 mg/L	$fr = \frac{X}{(X_r - X)}$	0,78	
Q _r	Vazão de recirculação de lodo	$Q_{Lr} = \frac{Q}{\% Lr} \times \frac{X}{X_r}$	1.243,20	m³/h
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = \frac{(V / \theta_c) \times (X / X_r)}{100}$	294,43	m³/dia
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = \frac{(V / \theta_c) \times (X / X_r)}{100}$	12,27	m³/h

ETE APARECIDINHA – LODO DO UASB E LODO DO AERÓBIO

PRODUÇÃO DE LODO UASB - ETE APARECIDINHA

Produção de Lodo		
$CO_{DQO} = 2 \times CO_{DBO}$		
$P_{lodo} = 0,2 \times C_{DQO}$		
CO _{DBO} = Carga DBO	3447,36	KgDBO/dia
CO _{DQO} = Carga DQO	6894,72	kgDQO/dia

P_{lodo} = Produção de Lodo	1378,94	kgSST/dia
--	----------------	------------------

Volume de Lodo
$V_{lodo} = M_{lodo} / (D_{lodo} \times \text{Teor de sólidos})$

M _{lodo} - Massa de lodo produzida	1378,94	kg/dia
D _{lodo} - Densidade do lodo	1030	kg/m ³
Teor de sólidos do lodo	5	%
V_{lodo} = Volume de Lodo	26,78	m³/dia
V_{lodo} = Volume de Lodo	1,12	m³/H

**MEMÓRIA DE CÁLCULO - REATOR AERÓBIO - ETE
APARECIDINHA NO BIOLÓGICO AERADO**

Dados do Projeto

	Regime de Trabalho		24,00	h
Q	Vazão Horária		478,80	m ³ /h
Q	Vazão Diária		11.491,20	m ³ /dia
S ₀	DBO entrada	DESCONTADO EFICIÊNCIA DO uasb 60%	120,00	mg/L
	DQO entrada		240,00	mg/l
S	DBO saída (adotado)		24,00	mg/L
CDBO ₅	Carga Orgânica	CDBO₅ = (Q x S₀) / 1000	1.378,94	kg DBO/dia

Parâmetros Adotados

Y	Massa de SSV produzida por unidade de DBO removida		0,60	g/g
θ _c	Idade do lodo aeração		25	dias

	prolongada			
Xv	Concentração de sólidos em suspensão voláteis (SSV)		3.500	mg/L
Kd	Coefficiente de respiração endógena		0,08	
fb'	Fração biodegradável dos SSV imediatamente após a sua geração		0,80	
Cálculos				
fb	Fração biodegradável dos SSV submetidos a uma idade do lodo	$fb = fb' / (1 + (1 - fb') \times Kd \times \theta_c)$	0,57	
A/M	Relação alimento/microorganismo	$A/M = (Q \times S_0) / (V_{adotado} \times Xv)$	0,178	kgDBO/Kg SSV.d
U	Relação entre substrato disponível e removido	$U = Q \times (S_0 - S) / (Xv \times V_{adotado})$	0,14	kgDBO/Kg SSV.d
Pxv _{bruta}	Produção bruta SSV/dia	$Pxv_{bruta} = Y \times Q \times ((S_0 - S) / 1000)$	661,8 9	kg SSV/d
Px _{bruta}	Produção bruta SST/dia	$Px_{bruta} = Pxv_{bruta} / 0,9$	735,4 4	kg SST/d
Pxi	Produção sólidos inorgânicos	$Pxi = Px_{bruta} - Pxv_{bruta}$	73,54	kg SSi/d
Pxb _{bruta}	Produção bruta de sól. biod. submetido a um tempo de detenção	$Pxb_{bruta} = Pxv_{bruta} \times fb$	377,2 8	kg SSb/d
Pxb _{destruída}	Carga sólidos biodegradáveis destruída	$Pxb_{destruid} = Pxb_{bruta} \times (Kd \times \theta_c) / (1 + fb \times Kd \times \theta_c)$	352,6 0	kg SSb/d

Pxb _{líquida}	Produção líquida de sólidos biodegradáveis	$Pxb_{líquida} = Pxb_{bruta} \times Pxb_{destruída}$	24,68	kg SSB/d
Pxnb	Produção sólidos voláteis não biodegradáveis	$Pxnb = Pxv_{bruta} - Pxb_{bruta}$	284,61	kg SSnb/d
PxV _{líquida}	Produção líquida de sólidos voláteis	$Pxv_{líquida} = Pxb_{líquida} + Pxnb$	309,30	kg SSV/d
PX _{líquida}	Produção líquida de sólidos totais	$PX_{líquida} = Pxv_{líquida} + Pxi$	382,84	kg SST/d
SSV/SST	Relação entre sólidos em suspensão voláteis e totais no reator		0,80	
% xb	% de destruição de sólidos biodegradáveis	$\% xb = \frac{100 \times (Pxb_{destruída} / Pxb_{bruta})}{1}$	93,46	%
% xv	% de destruição de sólidos voláteis	$\% xv = \frac{100 \times (Pxb_{destruída} / Pxv_{bruta})}{1}$	53,27	%
X	Concentração de sólidos em suspensão totais no reator	$X = \frac{Xv}{(SSV / SST)}$	4.375,00	mg SST/L
X _r	Teor de sólidos totais no lodo recirculado (6.000 a 12.000)	adotado	10.000,00	mg SST/L
fr	Fator de recirculação de lodo para manter conc. de 8.000 mg/L	$fr = \frac{X}{(X_r - X)}$	0,78	
Q _r	Vazão de recirculação de lodo	$Q_{Lr} = \frac{\% Lr \times Q}{\%}$	372,40	m³/h
Q _{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = \frac{(V / \theta_c) \times (X / X_r)}{1}$	38,66	m³/dia

Q_{ex}	Vazão de lodo excedente removido da recirculação	$Q_{ex} = \frac{(V / \theta_c)}{x} \times \frac{(X / X_r)}$	1,61	m ³ /h
----------	--	---	------	-------------------

OS CÁLCULOS DO CARANDA NÃO CONSTAM NESSE DOCUMENTO PORQUE NÃO HAVIA A VAZÃO E A DBO DE ENTRADA NO TR.

EM RESUMO, OBSERVEM OS SKID SOLICITADOS E A VAZÃO DO SKID CALCULADO COM 25% DE FOLGA, VERIFIQUEM A DIFERENÇA E COMO OS SKIDS ESTÃO SUPERDIMENSIONADOS:

	considerado lodo a 1% SST para sistemas aerobio e 5% para sistema anaeróbio	
	pede o edital	o correto seria
	Vazão do skid	vazão do skid com folga 25%
s1	140,0 m ³ /h	34,4m ³ /h * 1,25% = 43,0 m ³ /h
s2	140,0 m ³ /h	13,12 m ³ /h * 1,25 = 16,4 m ³ /h
ITANGUA	140,0 m ³ /h	12,27 * 1,25 = 15,33 m ³ /h
APARECIDINHA	40,0 M ³ /H	2,64 M ³ /H * 1,25 = 3,3 M ³ /H
CARANDA	PRECISA SABER A VAZÃO E A DBO ENTRADA	

Assim sendo, solicito a suspensão do edital para corrigir os erros que podem comprometer a eficiência e o erário financeiro do SAAE de Sorocaba.

Sampa Saneamento Ambiental - Grupo H2O Ambiental -CNPJ 08.299.636.0001-98
Atenciosamente.




Antonio Carlos da Silva Sampaio
Diretor Comercial
(15) **3232-5619**





comercial@h2oambiental.com.br
Grupo H2O Ambiental
R. Maria Lopes Monteiro, 150 - Sta. Rosália - Sorocaba/SP
www.h2oambiental.com.br