1. DADOS REFERENTE A INTERLIGAÇÃO DO ESGOTO SANITÁRIO

INTERLIGAÇÃO DE REDES ESGOTO SANITÁRIO TTSCS (Área 2).			
IT	**PARÂMETRO**	**DADO**	**OBSERVAÇÃO MEDBRAS**
1	População Empreiteirópolis	160 habitantes	Fonte Transpetro.
2	Comprimento total de malha de rede coletora de esgoto do PV-5.7 até PV-3.3	418,70 metros	Documentação Transpetro
3	Cota da tampa e fundo do PV-5.7 à montante do PV-3.3	Cota da tampa 748,39m Cota de fundo 747,59m	Documentação Transpetro
4	Cota da tampa e fundo do PV-3.3 à jusante do PV-5.7.	Cota da tampa 746,70m Cota de fundo 745,41m	Documentação Transpetro
5	População Prédio (K2)	59 habitantes	Fonte Dados Considerados “Planal Engenharia”
6	Comprimento total de malha de rede coletora de esgoto do PV-3.1 até PV-3.3	55,60 metros	Planta TEC-DE-HID-4300.36-LHV-009-FL01-0
7	Cota da tampa e fundo do PV-3.1 à montante do PV-3.3	Cota da tampa 746,79m Cota de fundo 745,80m	Planta TEC-DE-HID-4300.36-LHV-009-FL01-0
8	Cota da tampa e fundo do PV-3.3 à jusante do PV-3.1.	Cota da tampa 746,70m Cota de fundo 745,42m	Planta TEC-DE-HID-4300.36-LHV-009-FL01-0
9	Considerações Dimensionamento Adicional	Contribuições ao PV-3.3	Documentação Transpetro
10	Comprimento total de malha de rede coletora alterar de esgoto do PV-3.3 até PV-3.5	104,00 metros	Documentação Transpetro
11	Cota da tampa e fundo do PV-3.3 à montante do PV-3.5	Cota da tampa 746,70m Cota de fundo 745,37m	Documentação Transpetro
12	Cota da tampa e fundo do PV-3.5 à jusante do PV-3.3.	Cota da tampa 745,43m Cota de fundo 744,31m	Documentação Transpetro
13	População Prédios (K4, K24, K25 e K26)	40 habitantes	Fonte Transpetro.
14	Comprimento total da malha da rede coletora de esgotos contribuintes para Biodigestor.	154,70 metros	Documentação Transpetro
15	Cota da tampa e fundo e localização da última CE (Caixa Existente) à montante da estação (CE-1).	Cota do tampa 744,00m Cota de fundo 743,45m	Documentação Transpetro

2 MEMORIAL DE CÁLCULO

2.1 Vazões

2.1.1. Vazão Afluente

Metodologia de cálculo aplicado para determinação vazões:

- Vazão Máxima (Q_{max}): Q_{max} = (Pop. * 248,20 * 1,25 * 1,5 * 0,8) / 86400 [ℓ/s]
- Vazão Média (Q_{med}): Q_{med} = (Pop. * 248,20 * 0,8) / 86400 [ℓ/s]
- Vazão Mínima (Q_{min}): Q_{min}= (Pop. * 248,20 * 0,8 * 0,5) / 86400 [ℓ/s]
- Vazão de Infiltração (Q_i): Q_i = L rede coletora * taxa infiltração [ℓ/s]

2.1.2. Determinação contribuição rede coletora (EMPREITEIRÓPOLIS).

Parâmetros – (Malha Empreiteirópolis)		Unidade	Valor
População final (Empreiteirópolis)	Pf	hab.	160
Extensão caixas passagem para PVs (Região terra)	-	m	64,77
Extensão do PV 5.7 para PV 3.3 (Região asfaltada)	-	m	353,93
Extensão total da rede coletora	Cr	m	418,70

Coeficientes para Determinação de Vazão		Unidade	Valor
Consumo por habitante (SNIS/Ministério das Cidades (2020) Censo - IBGE (2010))	-	ℓ/hab/dia	242,80
Densidade populacional final	-	hab/hum	2,66
Coeficiente de retorno	C	admens.	0,80
Coeficiente de máxima vazão diária	K1	admens.	1,25
Coeficiente de máxima vazão horária	K2	admens.	1,50
Coeficiente de mínima vazão horária	K3	admens.	0,50
Taxa de contribuição de infiltração rede coletora	Ti	ℓ/s.m	0,00050
Conversão unidades	ℓ/dia	ℓ/s	86.400

Contribuições e Vazões		Unidade	Valor
Vazão máxima horária	Qmxh	ℓ/s	0,69
Vazão média	Qméd	ℓ/s	0,37
Vazão mínima	Qmin	ℓ/s	0,18
Vazão pela infiltração	Qi	ℓ/s	0,21

Vazões afluentes finais *		Unidade	Valor
Vazão afluente máxima horária final – com infiltração	Qmax final	ℓ/s	0,90

Para malhas de rede coletora esgoto sanitário, seguindo determinação da NBR 9649, adotou-se 1,50 l/s como mínima vazão de dimensionamento em razão da vazão final calculada ser menor que 1,50 l/s.

2.1.3 Determinação contribuição rede coletora (K2).

Parâmetros – (Malha Prédio K2)	Unidade	Valor
População final (K2)	Pf hab.	59
Extensão do PV 3.1 para PV 3.2 (Região terra)	- m	11,50
Extensão do PV 3.2 para PV 3.3 (Região asfaltada)	- m	42,15
Extensão total da rede coletora	Cr m	53,65

Coeficientes para Determinação de Vazão	Unidade	Valor
Consumo por habitante (SNIS/Ministério das Cidades (2020) Censo - IBGE (2010))	- ℓ/hab/dia	242,80
Densidade populacional final	- hab/hum	2,66
Coeficiente de retorno	C admens.	0,80
Coeficiente de máxima vazão diária	K1 admens.	1,25
Coeficiente de máxima vazão horária	K2 admens.	1,50
Coeficiente de mínima vazão horária	K3 admens.	0,50
Taxa de contribuição de infiltração rede coletora	Ti ℓ/s.m	0,00050
Conversão unidades	ℓ/dia ℓ/s	86.400

Contribuições e Vazões	Unidade	Valor
Vazão máxima horária	Qmxh ℓ/s	0,25
Vazão média	Qméd ℓ/s	0,13
Vazão mínima	Qmin ℓ/s	0,07
Vazão pela infiltração	Qi ℓ/s	0,03

Vazões afluentes finais *	Unidade	Valor
Vazão afluente máxima horária final – com infiltração	Qmax final ℓ/s	0,28

2.1.4. Determinação de contribuição final PV – 3.3.

Contribuições e Vazões	Unidade	Valor
Vazão afluente máxima horária final – com infiltração (Empreiteirópolis)	Qmax final ℓ/s	0,90
Vazão afluente máxima horária final – com infiltração (Prédio k2)	Qmax final ℓ/s	0,28
Vazão máxima horária final	**Qmax final ℓ/s**	**1,18**

Para malhas de rede coletora esgoto sanitário, seguindo determinação da NBR 9649, adotou-se 1,50 l/s como mínima vazão de dimensionamento em razão da vazão final calculada ser menor que 1,50 l/s.

2.1.5. Determinação contribuição rede coletora (K4, K24, K25, K26).

Parâmetros – (Malha Prédios K4, K24, K25, K26)	Unidade	Valor
População TOTAL (K4, K24, K25, K26)	Pf hab.	40
Extensão do CE-2 para CP-3 (Região terra / concreto)	- m	81,30
Extensão do CE-1 para CP-1 (Região asfaltada)	- m	39,00
Extensão do CP-1 para CP-2 (Região terra)	- m	26,11
Extensão total da rede coletora	Cr m	146,41

Coeficientes para Determinação de Vazão	Unidade	Valor
Consumo por habitante (ABNT NBR 7229:1993)	- ℓ/hab/dia	70,00
Densidade populacional final	- hab/hum	2,66
Coeficiente de retorno	C admens.	0,80
Coeficiente de máxima vazão diária	K1 admens.	1,25
Coeficiente de máxima vazão horária	K2 admens.	1,50
Coeficiente de mínima vazão horária	K3 admens.	0,50
Taxa de contribuição de infiltração rede coletora	Ti ℓ/s.m	0,00050
Conversão unidades	ℓ/dia ℓ/s	2800

Contribuições e Vazões	Unidade	Valor
Vazão máxima horária	Qmxh ℓ/s	0,17
Vazão média	Qméd ℓ/s	0,09
Vazão mínima	Qmin ℓ/s	0,05
Vazão pela infiltração	Qi ℓ/s	0,07

Vazões afluentes finais *	Unidade	Valor
Vazão afluente máxima horária final – com infiltração	Qmax final ℓ/s	0,24

Para malhas de rede coletora esgoto sanitário, seguindo determinação da NBR 9649, adotou-se 1,50 l/s como mínima vazão de dimensionamento em razão da vazão final calculada ser menor que
1,50 l/s.

2.2 Critérios para dimensionamento da rede de esgoto Sanitário

2.2.1. Equação da Continuidade: $Q = V.A$

2.2.2. Equação de Manning: $V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * I^{1/2}$

2.2.3. Equação da Tensão Tratativa: $T = \gamma * R * I$

Onde:
Q – vazão em l/s;
V – velocidade média, em m/s;
A – área molhada, em m²;
n – coeficiente de rugosidade de Manning;
Rh– raio hidráulico, em m;
I – declividade da tubulação, em m/m;
g – peso específico do líquido, em N/m³.

2.2.4. Critério da Tensão Trativa

A tensão tangencial imposta pelo escoamento, à parede do conduto, é denominada de tensão trativa. O critério preconizado pela NBR 9649, relacionado com esta grandeza substitui o critério da velocidade mínima de auto-limpeza. Segundo a referida norma, a tensão trativa crítica, entendendo-se como a mínima admissível, é de 1,0 Pa.

2.2.5. Coeficientes de Rugosidade

De acordo com o especificado pela NBR 9649/86, o coeficiente de Manning (n) adotado é 0,013, para início e fim de plano.

2.2.6. Declividade mínima admissível

Deve ser aquela que, em função da vazão de projeto, permita atender ao critério da tensão trativa.

$I_{min} = 0{,}0055 * Q_i^{-0,47}$ [m/m] = QI I Onde: Qi = vazão de início de plano, em l/s.

2.2.7. Lâmina Máxima

Para a lâmina de projeto, caracterizada como a secção real de escoamento, será admitido, no máximo, 75% do diâmetro da tubulação.

2.2.8. Fórmulas adotadas para cálculos complementares para determinação da tabela abaixo:

- Diâmetro Calculado ($D_{calculado}$): $D_{calculado} = 1{,}55 * \left(\frac{n * Q_{calcul.}}{\sqrt{I}}\right)^{3/8}$ [m]
- Vazão Sessão Plena (Q_p): $Q_p = \frac{\pi D^2}{4n}\left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} * I^{1/2}$ [ℓ/s]
- Velocidade Sessão Plena (V_p): $V_p = \frac{Q_p}{A}$ [m/s]

2.3. Tabela cálculo entre trechos.

LOCAL	TRECHO		L	COTA TAMPA		COTA COLETOR		Q inf.	Q mont.	Q trecho	Q total	Q adot.	DECLIV.	DIAMETRO (mm)		V. real	TENSÃO	RECOBRIMENTO (m)	
	PV	PV	(m)	montante	jusante	montante	jusante	(l/s.km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(m/m)	calc.	adot.	(m/s)	(Pa)	montante	jusante
Empreiteirópolis	5.7	5.6	27,86	748,39	748,43	747,49	747,35	0,5	0,1858	0,0139	0,1997	1,5	0,00413	74	150	0,4052	1,0	0,75	0,86
	5.6	5.5	18,51	748,43	748,50	747,35	747,26	0,5	0,1997	0,0093	0,2089	1,5	0,00413	74	150	0,4052	1,0	0,86	1,09
	5.5	5.4	47,07	748,50	748,29	747,26	747,01	0,5	0,2089	0,0235	0,2324	1,5	0,00413	74	150	0,4052	1,0	1,09	1,13
	5.4	5.3	43,56	748,29	748,08	747,01	746,74	0,5	0,2324	0,1810	0,4135	1,5	0,00496	72	150	0,4251	1,0	1,13	1,19
	5.3	5.2	71,21	748,08	747,80	746,71	746,28	0,5	0,4135	0,4006	0,8141	1,5	0,00496	72	150	04251	1,0	1,22	1,37
	5,2	5,1	71,01	747,80	747,54	746,28	745,86	0,5	0,8141	0,0356	0,8497	1,5	0,00496	72	150	0,4251	1,0	1,37	1,53
	5.1	3.3	74,61	747,54	746,70	745,86	745,41	0,5	0,8497	0,0373	0,8870	1,5	0,00496	72	150	0,4251	1,0	1,53	1,14
K2	3.1	3.2	11,50	746,79	746,80	746,00	745,80	0,5	0,2542	0,00575	0,2599	1,5	0,0149	37	150	0,6272	1,0	0,84	0,85
	3.2	3.3	42,15	746,80	746,70	745,80	745,42	0,5	0,2599	0,02107	0,2809	1,5	0,00744	67	150	0,4962	1,0	0,85	1,13
Verificação trecho com nova Contribuição	3.3	3.4	41,42	746,70	746,57	745,37	744,86	0,5	1,1679	0,0207	1,1886	1,5	0,00826	65	150	0,5082	1,0	1,18	1,56
K4	CE 1	CP 1	39,00	744,00	743,30	743,00	742,61	0,5	0,0431	0,0195	0,0626	1,5	0,01239	60	100	0,2748	1,0	0,90	0,59
	CP 1	CP 2	26,11	743,30	743,00	742,61	742,21	0,5	0,0626	0,0131	0,0757	1,5	0,01239	60	100	0,2748	1,0	0,59	0,69
K24, K25, K26	CE 2	CP 2	53,57	743,23	743,00	742,48	741,95	0,5	0,0431	0,02678	0,06988	1,5	0,00827	65	150	0,5081	1,0	0,60	0,90
	CP 2	CP 3	27,73	743,00	743,00	741,90	741,62	0,5	0,1887	0,0139	0,2026	1,5	0,00827	65	150	0,5081	1,0	0,95	1,23

2.4. Dimensionamento do Biodigestor – (ALTERNATIVA)

Este memorial tem como objetivo apresentar tecnicamente uma **ALTERNATIVA** viável para solução referente a destinação e tratamento do Esgoto Sanitário prédios K4, K24, K25 e K26 com argumentos técnicos baseados nas normas técnicas vigentes e na literatura científica sobre o tema Tratamento de efluentes Sanitários, demonstrando sua aplicabilidade e viabilidade técnica e comercial para uso alternativo aos sistemas do tipo Fossa Séptica com Filtro Anaeróbio.

2.4.1. – Normas De Referencias

• ABNT NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
• ABNT NBR 13969:1997 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.
• ABNT NBR 12209:1992 – Projeto de estações de Tratamento de Esgotos Sanitários.

Descrição do Sistema Adotado

Biodigestores são reatores anaeróbios de fluxo ascendente (RAFA/UASB) e contam com sistema de extração de lodo estabilizado por diferença de carga hidráulica (gravidade) dispensando uso de aspersão (Limpa Fossas).

2.4.2. – Memorial de Cálculo

Por possuir regime hidráulico de um digestor anaeróbio de fluxo ascendente, foi adotada a sistemática de cálculo dimensional e volumétrico presente na NBR 12.209/2011, pois esta norma aborda o dimensionamento de RAFA/UASB.
Para determinação das contribuições de esgotos sanitários foram utilizados os critérios técnicos estabelecidos pelas normas da ABNT-NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
O uso do sistema de Biodigestores (RAFA/UASB) somente é indicado para área desprovida de rede pública coletora de esgoto, alternativa de tratamento de esgoto em áreas providas de rede coletora local para retenção prévia dos sólidos sedimentáveis.
O sistema em funcionamento deve preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, sendo vedado o encaminhamento de águas pluviais, despejos capazes de causar interferência negativa em qualquer fase do processo de tratamento ou a elevação excessiva da vazão do esgoto afluente.

2.4.3. – Cálculo Dimensional e Determinação de Volumes

Os principais parâmetros de dimensionamento para o cálculo do volume dos reatores tipo RAFA/UASB são: Carga Orgânica Volumétrica (COV) e Tempo de Detenção Hidráulico (TDH).
A COV relaciona a carga de substrato afluente que chega ao reator RAFA/UASB (DBO ou DQO)
por unidade de volume, conforme a Equação 1.1:

(Equação= 1.1)

$$COV = \frac{Q \cdot S0}{V}$$

Onde:
COV = Carga Orgânica Volumétrica (kg/m³.d)
Q = Vazão afluente (m³/s)
V = Volume do reator (m³)
S0 = Concentração de substrato afluente (kg/m³) COV

Portanto, fixando-se um valor para a COV, tipicamente entre 2,5 e 3,5 kg DQO/m³.dia (CAMPOS, J.R., 1999), pode-se obter o volume necessário para o reator RAFA/UASB.

Por outro lado, fixando-se um valor para o TDH, usualmente de 6 a 10 horas (JORDÃO E PESSÔA, 2011), através da Equação 1.2, obtém-se diretamente o volume do reator UASB, sendo esse o método usualmente mais utilizado:

(Equação 1.2)

$$V = Q \cdot T$$

Onde:
V = Volume do reator RAFA/UASB (m³)
Q = Vazão afluente (m³/h)
T = Tempo de detenção hidráulico (h).”

Ainda assim, prezando pela segurança hídrica e eficiência do sistema, sugerimos que seja adotado os valores de **T (Tempo de detenção hidráulico (h)**) conforme a tabela 2 da ABNT NBR 7229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;

Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, p faixa de contribuição diária

Contribuição diária (L)	Tempo de detençã	
	Dias	Hora
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18

Os valores das variáveis para **Q (Vazão afluente (m³/h))** são obtidos através da tabela 1, da ABNT NBR 7229:1993 multiplicados pelo número de contribuintes e depois convertendo para as grandezas m3 e HORA.

Tabela 1 - Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por

Prédio	Unidade	Contrib
1. Ocupantes permanentes		
- residência		
padrão alto	pessoa	
padrão médio	pessoa	
padrão baixo	pessoa	
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	
- alojamento provisório	pessoa	
2. Ocupantes temporários		
- fábrica em geral	pessoa	
- escritório	pessoa	
- edifícios públicos ou comerciais	pessoa	
- escolas (externatos) e locais de longa		

Com isso podemos determinar o VOLUME necessário em função à vazão influente ou mesmo estabelecer o limite de VAZÃO INFLUENTE em função do VOLUME. Demonstraremos a seguir os cálculos para aplicações dos modelos dos Biodigestores disponíveis no mercado:

2.4.4. – Cálculo de Aplicação para biodigestor 3000 Litros:

Contribuições "PRÉDIOS K4, K24, K25 e K26" – Dados aproximados utilizados (Fábrica em Geral)

		Pessoas	Número de pessoas ou utilização de contribuição
		Litros/Pessoa ou Litros/Unidade x Dia	Contribuição de despejos
		Horas	Tempo de detenção Hidráulico

Para verificar a aplicabilidade neste caso temos:
Q = 40 . 70 / 22H -> Q = 2800 / 22h -> Q = 127,27 L/hora
ou, **Q = 0,12727m3/hora**
então:
V = Q . T -> V = 0,12727 . 22
$V_{Biodigestor}$ **= 2,80m³**
Aproximando para os volumes comerciais disponíveis como Ref. (Biodigestor da ACQUALIMP ou Similar);

PRODUTO	ALTURA (CM)	DIÂMETRO (CM)	VOLUME (M^3)
Biodigestor (Ref. ACQUALIMP) 3000L	223	207	2,80

2.4.5. – Descarte e Lançamento do Efluente Final Tratado.

Após o tratamento recebido através do Biodigestor, o efluente final deve apresentar características aceitáveis e que atendem as diretrizes legais (CONAMA 430 entre outras) para que seja descartado para absorção no solo ou lançamento em valas de drenagem.

Caso exista um corpo d'água próximo, é necessário verificar a possibilidade desse corpo d'água em receber o efluente, baseado na sua vazão e classificação. Para isso é imprescindível que ocorra desinfecção do efluente nesse tipo de lançamento. Essa desinfecção deverá ocorrer através de processos de cloração ou outros aprovados previamente pelos órgãos fiscalizadores.

Caso não exista um corpo d'água será necessário o descarte em sumidouro ou vala de infiltração.

Os sumidouros têm a função de poços absorventes, recebendo os efluentes tratados dos biodigestores e permitindo sua infiltração no solo.

Para casos onde o lençol freático é alto (cidades litorâneas, por exemplo) ou na incapacidade de realizar escavação de poços profundos, as valas de infiltração horizontal são a solução mais adequada.

Os sumidouros e valas de infiltração são dispositivos que visam preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, mediante estrita observância das prescrições da

NBR 7229/1993. Para o correto dimensionamento e construção a norma citada deve ser consultada.

2.4.6 - OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO

Os BIODIGESTORES TECNIPAR são fabricados para serem operados com a mínima interferência humana e baixíssima manutenção.

Após instalado e dado o início do uso, o tempo para a maturação do sistema é de 8 a 12 meses.

Após a maturação do sistema biológico existe a necessidade da extração do lodo estabilizado que se acumula no fundo do tanque primário.

Esta operação deve ser feita em ciclos de 12 a 18 dependendo do volume de lodo acumulado.

Para realizar a extração do lodo basta realizar a abertura da válvula de expurgo que se encontra na lateral do BIODIGESTOR e aguardar a saída de todo o lodo estabilizado.

Após a saída do lodo, fechar a válvula de extração, tampar a caixa de coleta do lodo e deixar para que seja infiltrado no solo. O lodo estabilizado não é contaminante e pode ser descartado no solo.

3. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Consiste na destinação dos resíduos sólidos da construção civil.

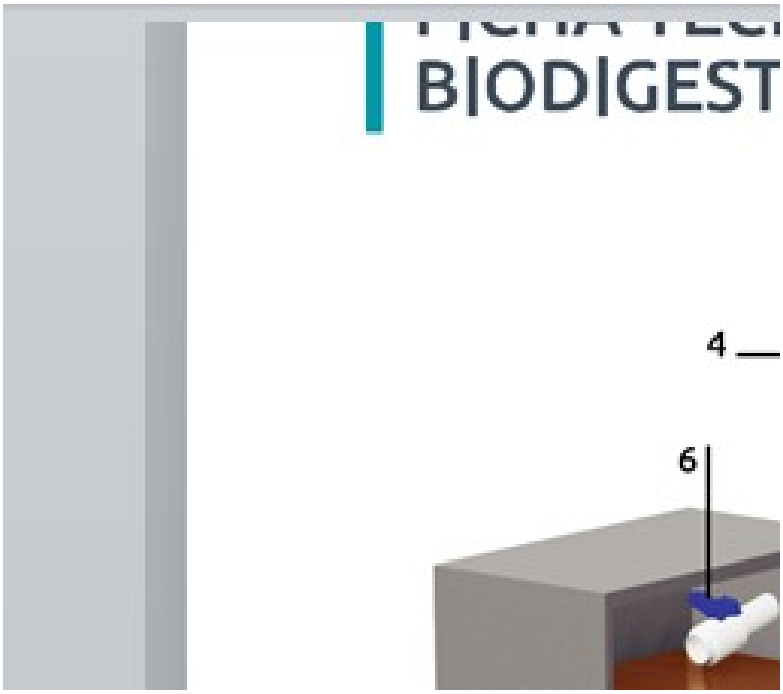
Principais atividades:

a) Elaborar memórias de cálculo para efeito de medição, após verificação dos serviços em campo ou da documentação fornecida pela fiscalização;
b) Solicitar aprovação da fiscalização referente a documentação acima citado;
c) Solicitar aprovação da fiscalização para início dos serviços e definição de etapas e marcos a serem acompanhados;
d) Efetuar a marcação do local, demolição e destinação do entulho proveniente da execução dos serviços;
e) A destinação deverá ser externa as instalações TRANSPETRO;
f) A CONTRATADA, deverá comprovar junto a fiscalização o comprobatório de descarte conforme resolução CONAMA Nº307/2002 – SISNAMA e LEI Nº 5.162, 04 de dezembro de 2013 do município de São Caetano do Sul.
g) A CONTRATADA, deverá proceder com o transporte e o descarte dos materiais inservíveis, sem custo para a TRANSPETRO;

4 BIODIGESTOR

Um Biodigestor funciona como uma miniestação de tratamento de esgoto com funcionamento de um reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA) e extração de lodo, sem necessidade de caminhão limpa fossa. O biodigestor possui uma alta eficiência de tratamento sendo uma alternativa aos tanques sépticos e filtros anaeróbios. Porém, os demais itens do sistema de tratamento de esgoto (Caixa de gordura de Sistema de Destinação Final – Sumidouro , vala de infiltração) são necessários para funcionamento do sistema.

5.1 Funcionamento



O Esgoto sanitário entra pela tubulação **(1)** e é escoado até a parte inferior do Biodigestor **(2)** onde é acumulado. O resíduo sólido é sedimentado no fundo **(5)** onde é consumido por bactérias presentes no próprio esgoto. A parte líquida passa pelo filtro anaeróbio **(3)** onde e depurado e filtrado biologicamente, resultando em um efluente muito limpo.
O esgoto tratado é liberado na tubulação de saída **(4)** e está adequado para o lançamento em corpos hídricos ou para infiltração no solo.*
A limpeza do lodo estabilizado deverá ser feito a cada 12 ou 18 meses. Para realizar esta operação, basta abrir o registro **(6)** e aguardar o escoamento total.
***O descarte do esgoto tratado deve ser feito de acordo com as legislações municipais.

5.2 Instalação Do Biodigestor

a) O Biodigestor deverá ser enterrado totalmente.

b) Não role nem arraste o Biodigestor pelo chão e também não segure o equipamento pela tubulação.

c) A fim de evitar acidentes, confira se não há lençol freático, instalações hidráulica, elétrica e de gás no local de instalação.

d) Instale o Biodigestor a distância mínima de (1,5 metros) de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial; (3 metros) de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água.

e) A profundidade da escavação será definida pela altura do Biodigestor e pelo nível de saída da tubulação de esgoto da residência. Esta tubulação deve estar em nível superior ou no mesmo nível de entrada de esgoto.

f) O diâmetro para escavação deverá ser 50cm maior que o diâmetro do Biodigestor definido.

g) Para uma melhor instalação, nos local solo está com condições estabilidade adequada recomendamos escavação em formato cônico de acordo com base do Biodigestor.

h) Após escavação deve se certificar que local esteja livre da presença de elementos rochosos que possam danificar as paredes do tanque.

i) O reaterro compactado deverá ser utilizado mistura de solo cimento na proporção ideal (1 Parte de cimento para 10 Partes de solo).

5.2.1 Etapas e Procedimentos

a) Encher a parte cônica do Biodigestor com água comum limpa.

b) Compactar manualmente até o nível da parte cônica do Biodigestor.

c) Completar com água até o nível da tubulação de saída (manter o registro fechado).

d) Compactar manualmente a cada 20cm até o nível da tubulação de saída.

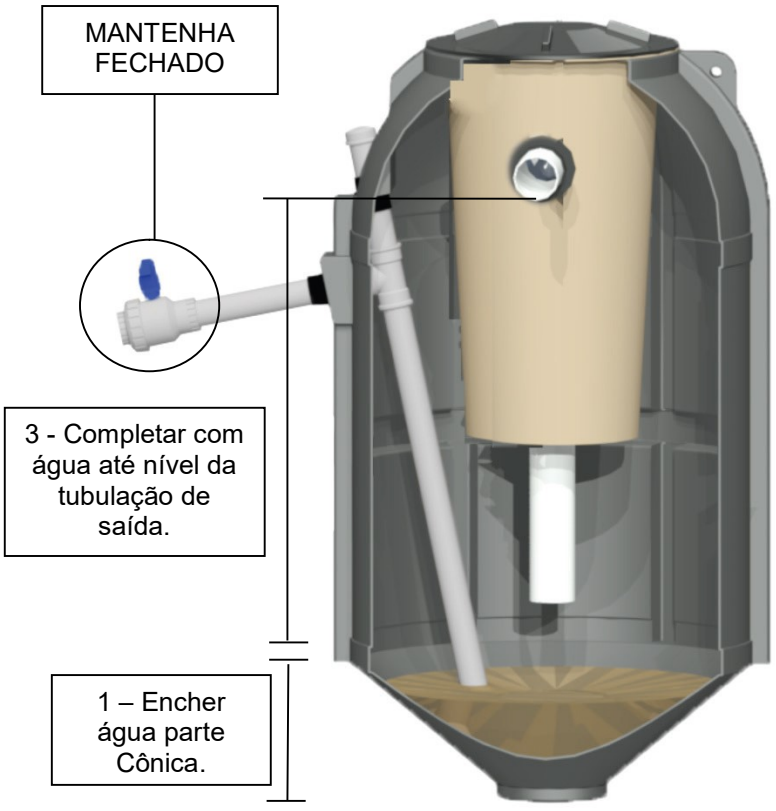
e) Compactar e colocar somente na lateral do Biodigestor. (Não deve haver solo ou apoio em cima do tanque).

f) Executar laje que suporte carga/tráfego sobre o Biodigestor mantendo um acesso que possibilite a visita de inspeção.

g) A laje de fechamento não deve ser apoiada de maneira alguma sobre solo utilizado no reaterro sobre o Biodigestor.

h) Após o término da compactação, esperar 48h para iniciar o uso do Biodigestor.

5.2.2 Ilustrativos das etapas.



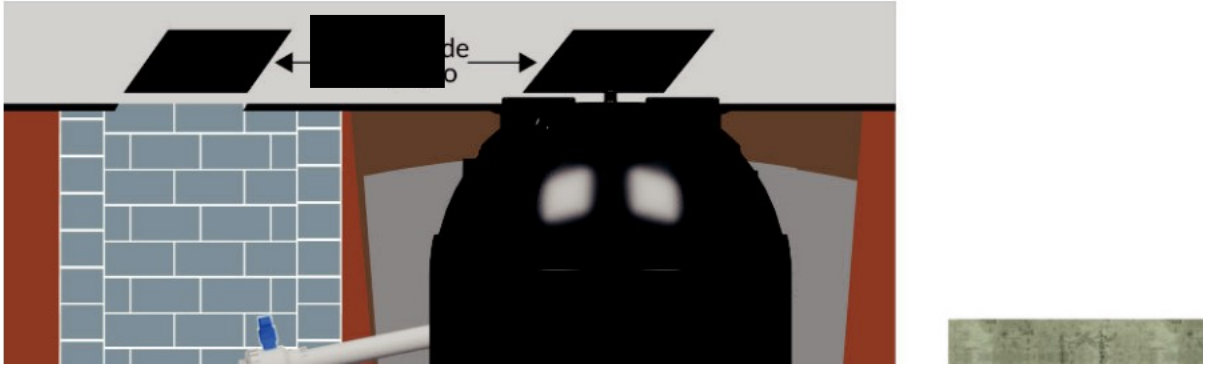
Compactação entorno do biodigestor com solo cimento em faixas de 20cm com adição de agua se necessário.



5.2.3 Execução Leito de Secagem

Instalação do leito de secagem deverá ser próxima do Biodigestor, porém, fora da sua área de escavação. A profundidade necessária é determinada pela altura do registro. Portanto, o volume útil do leito deverá ser o que fica abaixo do registro de saída e a caixa de alvenaria ou pré-moldada deverá ter uma abertura para inspeção (Com tampa) que permita o fácil acesso para a manobra do registro, limpeza e manutenção.

ımpa) que permita o fácil acesso para manobr
ıanutenção.



a) O Leito de secagem deve seguir as medidas especificadas em projeto considerando o volume útil.

b) Poderá ser executado em Alvenaria ou Concreto pré-moldado in loco.

c) Deve ser efetuados tratamento e impermeabilização das paredes mantendo o fundo da caixa em terra aparente para facilitar a absorção da parte líquida do lodo estabilizado.

d) Importante que o registro na saída de extração do lodo deverá ficar mais baixo que a saída de água tratada.

5.2.4 Informações Complementares

Durante o processo de digestão biológica são gerados gases que devem ser eliminados pelo sistema de ventilação da tubulação de esgoto sanitário dos setores atendidos.

É recomendada a instalação do ramal de saída de gases da tubulação de esgoto da residência, evitando possível retorno de mau cheiro proveniente do processo de digestão biológica do sistema.

O efluente tratado saindo do Biodigestor deve passar por caixa cloradora para após seguir para sistema de aguas pluviais, é igualmente indicado a destinação efluente através de infiltração no solo (Via sumidouro ou Vala Infiltração).

5.2.5 Manutenção e Limpeza

A frequência da extração do lodo estabilizado é entre 12 e 18 meses, e deve ser realizada, preferencialmente, em períodos de seca.

a) A cada extração, o lodo deverá estar sem cheiro e com coloração marrom escuro. Se apresentar odor e coloração marrom claro, o procedimento deve ser interrompido e refeito após três meses.

b) O lodo é extraído por carga hidráulica (basta abrir o registro), não havendo necessidade de bombeamento.

c) A parte líquida do lodo será absorvida pelo solo, dentro do leito de secagem, ficando retido apenas o material inorgânico que, após secar, converte-se em pó com coloração escura.

d) Se houver dificuldade na extração do lodo, insira (cuidado para não danificar o tanque) uma haste ou tubo na tubulação de desobstrução.

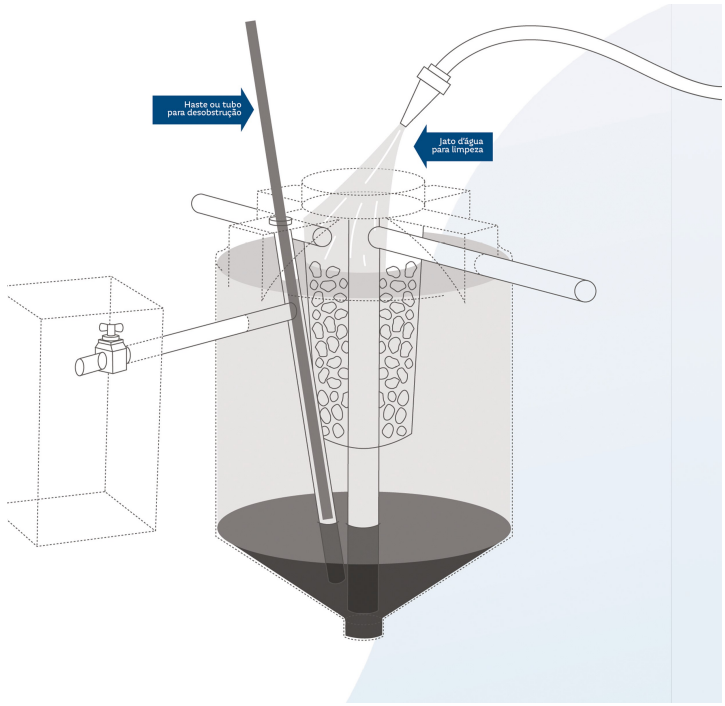
e) Em caso uso de caminhão limpa fossa, a extração de lodo deve ser feita através do tubo guia. Extrair no máximo 1/3 do volume para evitar amassamentos.

f) A cada quatro extrações, ou em caso de obstrução, limpe filtro anaeróbio com jato d'água. Para isso, retire a tampa superior do biodigestor.

g) As peças do suporte não devem ser retiradas do interior do filtro anaeróbio, elas são essenciais para o processo de tratamento.

h) O lodo não deve ser extraído completamente, para que não haja desequilíbrio no processo de tratamento.

5.2.5.1 Ilustrativos processo limpeza sistema



6 MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Este Manual de Manutenção e Operação apresenta as condições gerais de operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário projetado. Os procedimentos de manutenção e operação descritos são propostos no sentido de garantir o funcionamento eficaz do sistema durante o período de vida útil para o qual foi projetado.

6.1 Rede Coletora de Esgotos

A rede coletora necessita de inspeções periódicas para determinação da necessidade de reparos e limpeza. Ela deve ser limpa quando apresentar assoreamento, que poderá ser verificado através da sondagem de fundo do poço, ou quando apresentar crostas de gordura ou outros materiais.

6.2 Equipamentos empregados:

- Chaves para abrir tampão
- Picaretas
- Varas de sondagem de fundo
- Acessórios para sinalização (cavaletes, bandeiras, lampiões)
- Lanternas para inspeção noturna
- Pás Cortadores de raízes
- Baldes, corda e latões Varas de aço
- Equipamentos mecânicos por jateamento de água ou afins