

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS
BÁSICOS DOS SISTEMAS DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO
DAS CIDADES DE PARAMIRIM,
TANQUE NOVO, BOTUPORÃ
E RIO DO PIRES
LOCALIZADAS NO
ESTADO DA
BAHIA**

EG0084-R-TQN-PBA-28-V5-02

TANQUE NOVO

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
VOLUME 5
PROJETO ESTRUTURAL

Contrato N° 0.06.08.0024.00



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
CODEVASF

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS
DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE
PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO DO PIRES
LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA**

EG0084-R-TQN-PBA-28-V5-02
RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
VOLUME 5 – PROJETO ESTRUTURAL
TANQUE NOVO

MAIO/2009

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	EG0084-R-TQN-PBA-28-V6-02		
Título do Documento:	RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO VOLUME 5 – PROJETO ESTRUTURAL		
Resp. Aprovação Inicial:	Luiz Carlos Kraemer Campos		
Data da Aprovação Inicial:	31/10/2008		
Quadro de Controle de Revisões			
<i>Revisão n°:</i>	<i>Justificativa/Discriminação da Revisão</i>	<i>Aprovação</i>	
		<i>Data</i>	<i>Nome do Responsável</i>
01	Inclusão Memorial Estrutural	03/12	Stephan Prates
02	Alteração ETE	11/05	Stephan Prates

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO DO PIRES, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.

ÍNDICE GERAL

Código	Identificação do Relatório	Data Entrega
EG0084-R-GER-EST-01-00	RT-01 – Detalhamento do Programa de Trabalho	04/04/2008
EG0084-R-____-EST-02-00	RT-02 – Coleta de Dados e Reconhecimento	11/04/2008
EG0084-R-____-EST-03-00	RT-03 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente	06/05/2008
EG0084-R-____-EST-04-00	RT-04 – Estudo Populacional e Contribuições Sanitárias	28/04/2008
EG0084-R-____-EST-05-00	Minuta do Relatório dos Estudos de Reconhecimento	21/05/2008
EG0084-R-____-EST-06-00	Relatório Final dos Estudos de Reconhecimento	11/06/2008
EG0084-R-GER-VBD-07-00	RT-05 – Serviços Preliminares de Campo	22/04/2008
EG0084-R-____-VBD-08-00	RT-06 – Concepção das Alternativas Propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	23/05/2008
EG0084-R-____-VBD-09-00	RT-07 – Pré-dimensionamento das Alternativas Propostas	30/05/2008
EG0084-R-____-VBD-10-00	RT-08 – Avaliação Ambiental das Alternativas	14/07/2008
EG0084-R-____-VBD-11-00	RT-09 – Comparação e Seleção da Melhor Alternativa	14/07/2008
EG0084-R-____-VBD-12-00	RT-10 – Análise de Pré-Viabilidade da Alternativa Selecionada	21/07/2008
EG0084-R-____-VBD-13-00	Minuta do Relatório do Estudo de Concepção e Viabilidade	21/07/2008
EG0084-R-____-VBD-14-00	Relatório Final do Estudo de Concepção e Viabilidade	31/07/2008
EG0084-R-GER-PBA-15-V1-00 EG0084-R-GER-PBA-15-V2-00 EG0084-R-GER-PBA-15-V3-00	RT-11 – Execução de Serviços de Campo Volume 1: Memorial Descritivo e Boletins de Sondagem Volume 2: Peças Gráficas Volume 3: Topografia de Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires	14/07/2008 14/07/2008 08/08/2008
EG0084-R-____-PBA-16-00	RT-12 – Projeto Básico das Redes Coletoras	23/07/2008
EG0084-R-____-PBA-17-00	RT-13 – Projeto Básico de Coletores Tronco, Interceptores e Emissários	23/07/2008
EG0084-R-____-PBA-18-00	RT-14 – Projeto Básico de Estações Elevatórias	28/07/2008
EG0084-R-____-PBA-19-00	RT-15 – Projeto Básico de Linhas de Recalque e Emissários Finais	31/07/2008
EG0084-R-____-PBA-20-00	RT-16 – Projeto Básico de ETE's	05/08/2008
EG0084-R-____-PBA-21-00	RT-17 – Projetos Complementares	05/08/2008
EG0084-R-____-PBA-22-00	RT-18 – Tomo I - Especificações ET-00 a ET 31	25/07/2008

Código	Identificação do Relatório	Data Entrega
EG0084-R-___-PBA-22-00	RT-18 –Tomo II - Especificações ET-32 a ET 48	25/07/2008
EG0084-R-___-PBA-22-00	RT-18 –Tomo III - Quantitativos e Orçamento	25/07/2008
EG0084-R-___-PBA-23-00	RT-19 – Projeto de Desapropriações	05/08/2008
EG0084-R-___-PBA-24-00	RT-20 – Avaliação Socioambiental	05/08/2008
EG0084-R-___-PBA-25-00	RT-21 – Manuais de Operação e Manutenção	29/07/2008
EG0084-R-___-PBA-26-00	RT-22 – Estudos de Viabilidade	11/08/2008
EG0084-R-___-PBA-27-00 EG0084-R-___-PBA-27-00	Minuta do Relatório do Projeto Básico Volume 1 – Tomo I – Resumo do Projeto Básico Volume 1 – Tomo II – Peças Gráficas	11/08/2008 11/08/2008
EG0084-R-___-PBA-28-V1-00 EG0084-R-___-PBA-28-V2-00 EG0084-R-___-PBA-28-V3-00 EG0084-R-___-PBA-28-V4-00 EG0084-R-___-PBA-28-V5-00 EG0084-R-___-PBA-28-V6-00 EG0084-R-___-PBA-28-V7-00 EG0084-R-___-PBA-28-V8-00 EG0084-R-___-PBA-28-V9-00 EG0084-R-___-PBA-28-V10-00 EG0084-R-___-PBA-28-V11-00 EG0084-R-___-PBA-28-V12-00 EG0084-R-___-PBA-28-V13-00 EG0084-R-___-PBA-28-V14-00	Relatório Final do Projeto Básico Volume 1 – Resumo do Projeto Básico Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil Volume 3 – Projeto Elétrico Volume 4 – Projeto de Automação Volume 5 – Projeto Estrutural Volume 6 – Avaliação Socioambiental Volume 7 – Viabilidade Econômica e Financeira Volume 8 – Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos Volume 9 – Especificações Técnicas Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção Volume 11 – Estudos Topográficos Volume 12 – Estudos Geotécnicos e Geológicos Volume 13 – Desapropriações Volume 14 – Desenhos	31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008 31/10/2008

Com exceção dos relatórios RT-01, RT-05 e RT-11, os demais os relatórios foram programados para serem editados de forma individualizada para as cidades de Paramirim, Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires, com a seguinte codificação:

PRM – Paramirim;

TQN – Tanque Novo;

BTP – Botuporã;

RPR – Rio do Pires.

SUMÁRIO EXECUTIVO

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DAS CIDADES DE PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO
DO PIRES, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.**

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO

TANQUE NOVO

SUMÁRIO EXECUTIVO

Volume 1 – Resumo do Projeto Básico

Volume 2 – Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil

Volume 3 – Projeto Elétrico

Volume 4 – Projeto de Automação

Volume 5 – Projeto Estrutural

Volume 6 – Avaliação Socioambiental

Volume 7 – Viabilidade Econômica e Financeira

Volume 8 – Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos

Volume 9 – Especificações Técnicas

Tomo I – Especificações de Obras, Materiais e Serviços – ET-00 a ET-31

Tomo II – Especificações de Obras, Materiais e Serviços – ET-32 a ET-48

Tomo III – Especificações de Equipamentos Mecânicos – Hidráulicos – Elétricos

Volume 10 – Manual de Operação e Manutenção

Volume 11 – Estudos Topográficos

Tomo I

Tomo II

Volume 12 – Estudos Geotécnicos e Geológicos

Volume 13 – Desapropriações

Volume 14 – Desenhos

Tomo I

Tomo II

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DAS CIDADES DE PARAMIRIM, TANQUE NOVO, BOTUPORÃ E RIO
DO PIRES LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA.**

**RELATÓRIO FINAL DO PROJETO BÁSICO
VOLUME 5 – PROJETO ESTRUTURAL**

TANQUE NOVO

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO	1
2 INTRODUÇÃO	4
2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado.....	5
3 PROJETO ESTRUTURAL.....	8
4 ANEXOS	11

APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

O Ministério da Integração Nacional, através do seu órgão executivo, a Codevasf, vem focando um dos problemas mais crônicos da bacia do São Francisco, que é a poluição dos recursos hídricos por esgotos sanitários. Para tanto, vem destinando recursos financeiros para projetos de implantação ou melhoria dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, reservando uma parcela de recursos para a elaboração de projetos de engenharia, em apoio aos municípios mais carentes da região.

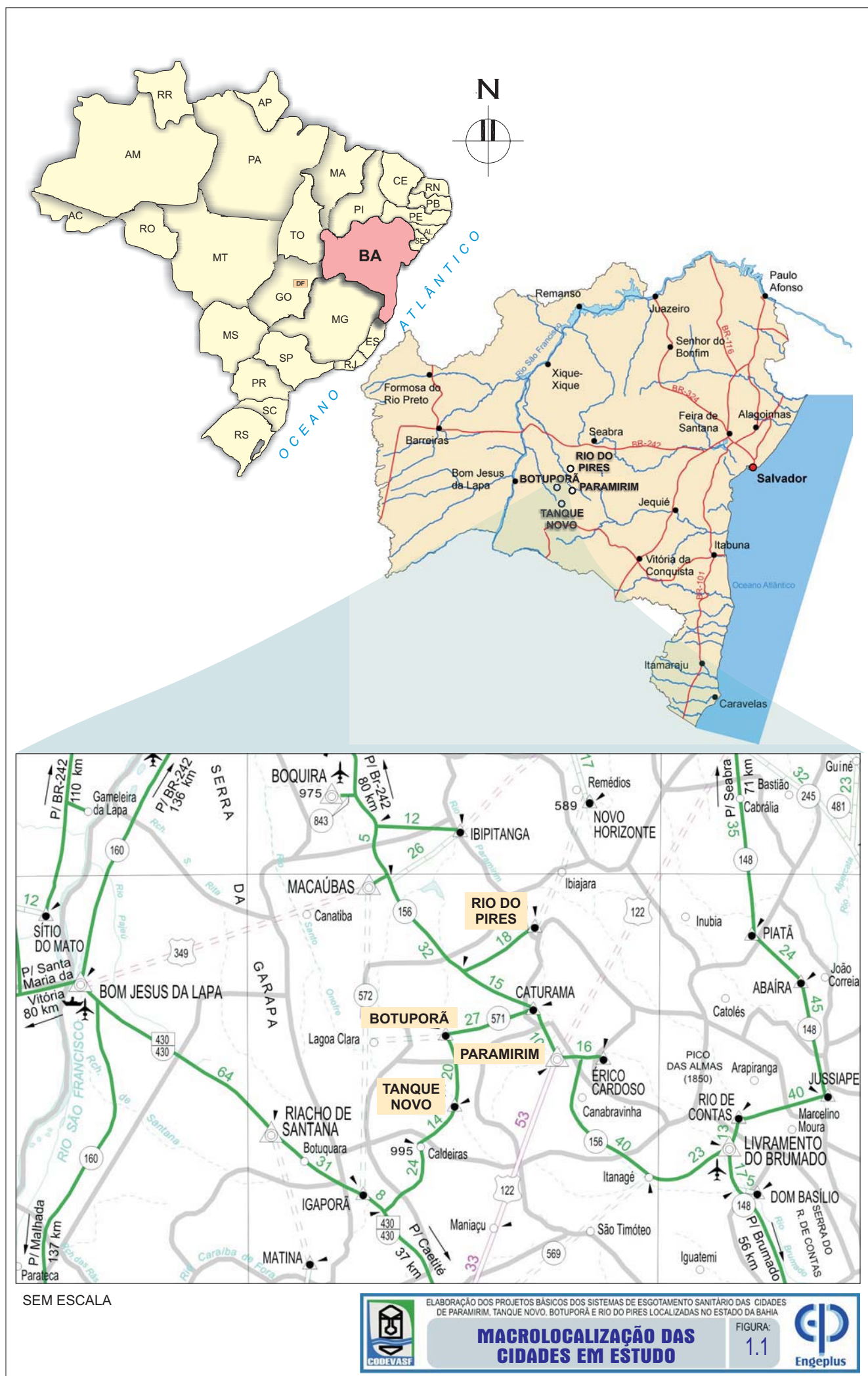
Sendo assim, foi licitada a Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das cidades de Paramirim, Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires, com localização ilustrada adiante na Figura 1.1, de forma a integrar estes municípios no Programa de Revitalização do Rio São Francisco, objetivando a redução substancial da carga poluidora na bacia.

Em prosseguimento ao processo licitatório, os serviços foram adjudicados à empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.

Os principais dados e informações que caracterizaram o Contrato são os seguintes:

- Tipo/Identificação da Licitação: Concorrência N°0 37/2007;
- Data da Licitação: 5/11/2007;
- Contrato n°: 0.06.08.0024.00;
- Data da Assinatura do Contrato: 30/01/2008;
- Prazo de Execução: 180 dias;
- Valor do Contrato: R\$ 791.908,05;
- Nota de Empenho: 2007NE701566 data: 30/01/2008.

Com base nas cláusulas e condições desse Contrato, bem como nas especificações dos Termos de Referência do Edital de Concorrência N° 037/2007, cujo objeto é a “Elaboração dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Paramirim, Tanque Novo, Botuporã e Rio do Pires”, em continuação é apresentado o Volume 5 – Projeto Estrutural, que compõe o Relatório Final do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Tanque Novo.



2 INTRODUÇÃO

2 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se ao Projeto Estrutural do Sistema de Esgotamento Sanitário, em atendimento aos Termos de Referência indicados no Edital de Concorrência Nº 036/2007.

O Projeto Estrutural apresentado neste Volume engloba as unidades hidráulicas e de comando do fluxo da EBE e da ETE.

Esse projeto está descrito em continuação, sendo que os desenhos que ilustram e consolidam as informações descritas estão apresentados no Volume 14 - Desenhos.

2.1 Ficha Técnica do Sistema Projetado

O Sistema de Esgotos Sanitários projetado para a localidade de Tanque Novo está constituído das seguintes unidades:

1. Ligações Prediais de Esgotos;
2. Rede Coletora de Esgotos;
3. Estações de Bombeamento;
4. Linhas de Recalque;
5. Estação de Tratamento de Esgotos – ETE;
6. Estação de Tratamento de Esgotos Compacta;
7. Emissário Final.

As principais características das unidades projetadas estão relacionadas no Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Características das unidades projetadas

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
2.1	Ligações Prediais	População Atendida Kit de Ligação Predial	DN 100	12.588 hab. 3.184 lig.
2.2	Rede Coletora de Esgotos	Bacias de Contribuição Tubulação de PVC	Bacia 1 Bacia 1A Bacia 2 DN 150 DN 200	186,02 ha 8,23 ha 106,35 ha 44736 m 42 m
2.3	Estações de Bombeamento	EBE-1	Vazão da Bomba AMT	17,26 L/s 23,69 m.c.a.

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
		EBE-2	Potência Bombas Instaladas Vazão da Bomba AMT Potência Bombas Instaladas	15 hp 1 + 1 (reserva) 29,24 L/s 37,69 m.c.a. 29 hp 1 + 1 (reserva)
2.4	Linhas de Recalque	EBE-1 EBE-2	DN Material Extensão DN Material Extensão	150 mm PVC DEF ^o F ^o 598 m 200 mm PVC DEF ^o F ^o 2176 m
2.5	Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	Sistema de Tratamento Vazão Média (L/s) Vazão Máxima (L/s) Alcance Caixa de Areia Lagoa Anaeróbia Lagoa Facultativa Eficiência de Tratamento	Lagoas de Estabilização 2029 Tipo Canal Número de lagoas Tempo Detenção Dimensões (LxC) Profundidade Número de lagoas Tempo Detenção Dimensões (LxC) Profundidade Remoção DBO Remoção Coliformes	17,28 L/s 29,24 L/s 3 dias 21 m x 47 m 4 m 2 unid. 13 dias 132 m x 44 m 2 m 96,99% 95,5%
2.6	Estação de Tratamento de Esgotos Compacta (ETE Compacta)	Sistema de Tratamento População Final Alcance Reator Anaeróbio	Fossa e Filtro pré-moldado habitantes 2029 Volume Diâmetro	187 hab. 19 m ³ 3 m

Item	Unidades do Sistema	Componentes	Características Principais	Quantidades
		Filtro Biológico Anaeróbio	Volume Diâmetro	12 m ³ 3 m
2.7	Emissário Final		DN Extensão Material	200 mm 987 m PVC
		Corpo Receptor	Riacho da Rapadura	

3 PROJETO ESTRUTURAL

3 PROJETO ESTRUTURAL

O projeto estrutural foi elaborado para as unidades hidráulicas e de comando de fluxo que serão executadas em concreto armado.

Nesse projeto estão definidas as dimensões construtivas das peças para a execução das formas e das armaduras.

Para o sistema de esgotos sanitários de Tanque Novo foram projetadas as seguintes unidades:

- Estação de Bombeamento de Esgotos EBE-1:

- PV de Chegada;
- Poços de Registros (2 unidades);
- Poço de Grade;
- Poço de Areia;
- Poço Úmido (Poço de Bombas); e
- Câmara de Manobras.

- Estação de Bombeamento de Esgotos EBE-2:

- PV de Chegada;
- Poço Úmido (Poço de Bombas); e
- Câmara de Manobras.

- Estação de Tratamento de Esgotos (ETE):

- Caixa de Areia

Para as definições das armaduras foram considerados os seguintes parâmetros:

- concreto estrutural: $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
- concreto magro: $f_{ck} = 9 \text{ MPa}$ com espessura de 10 cm nas bases
- aço: CA-50 A
- cobrimento: 4 cm

As bitolas e as disposições das armaduras nas peças de concreto estão indicadas nos seguintes desenhos do Projeto:

- TQN-FOR-01 – Projeto Básico – Estação de Tratamento de Esgoto – Caixa de Areia – Estrutural - Formas

- TQN-FOR-02 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-1 – Estrutural – Formas – Planta Baixa
- TQN-FOR-03 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-2 – Estrutural – Formas – Planta Baixa
- TQN-FOR-04 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-1 – Estrutural – Formas – Corte AA, BB e Detalhes
- TQN-FOR-05 – Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-2 – Estrutural – Formas – Corte AA, BB e Detalhes
- TQN-ARM-01- Projeto Básico – Estação de Tratamento de Esgoto – Estrutural – Caixa de Areia - Armadura
- TQN-ARM- Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-1 – Estrutural – Armadura
- TQN-ARM- Projeto Básico – Estação de Bombeamento EBE-2 – Estrutural – Armadura

Essas unidades deverão ser executadas nas dimensões apresentadas nos desenhos que constam no Volume 14 - Desenhos e deverão seguir os procedimentos definidos nas especificações técnicas do Projeto.

4 ANEXOS

4 ANEXOS

A seguir são apresentadas as memórias de cálculo dos projetos estruturais referentes à caixa de areia e estações de bombeamento e também o memorial dos blocos de ancoragem.

CODEVASF
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DA CIDADE DE TANQUE NOVO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - CAIXA DE AREIA
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS									
Concreto: fck=		30 Mpa		Aço: CA 60 B		Fy=		600 Mpa	
fc=		1,4		CA 50 A		Fy=		500 Mpa	
Ec=		306725		Epsi=		0,628		Es=	
Ecs=		260716		Mi=		0,320		fs=	
fct,m=		2,90 Mpa		hf=		10		Sd=	
								c= 4,0	
								$\delta = 0,85$	
								Estribos	
								$\phi 6 \quad \phi 6,3 \quad \phi 8,0$	
								b'= 21 b"= 29	

DESENHOS REFERÊNCIA : TQN-ARM-01

CAIXA AREIA - CANAL	L =	10,00	PAREDE =	0,15
	B =	1,45	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	0,98		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	500	VOLUME CONCRETO	0,2
	LIQ=	1000		
	TOTAL	1500	q =	1500
MOMENTOS	My =	89	.001 * Q * LY * 41	ly / lx = 0,145
	Xy =	183	.001 * Q * LY * 84	
ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA $\phi 8$ c15	
	y =	0,09	NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO	
	BITOLA	8 25		

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR	q,t =	1000		
MOMENTOS	My =	25	.001 * Q * LY * 26	ly / lx = 0,1
	Xy =	61	.001 * Q * LY * 62	
ARMADURA	As =	1,50	MALHA DUPLA $\phi 8$ c15	
	y =	0,04	NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO	
	BITOLA	8 34		

V1	15x 118			PAREDE DA CAIXA AREIA				20	20	10,225
Dimensões e Cargas		1	1							
				Pi,ai						
Vão 1	15x 118	1600	1,66							Armadura de Pele 1,3 2x 4 ϕ 6,3
Vão 2	15x 118	1600	2,59							Armadura de Pele 1,3 2x 4 ϕ 6,3
Vão 3	15x 118	1600	5,78							Armadura de Pele 1,3 2x 4 ϕ 6,3
Solicitações e Armaduras										
Momentos Negativos				Momentos Positivos				Cortantes		
								Emin	ϕ 6,3	c/ 20
X0=										
				M1=	793	2,66	2 ϕ 16	V0=	1593	ϕ 6,3 c/ 20
					f=			V1=	1058	ϕ 6,3 c/ 20
X1=	-443	2,66	2 ϕ 16							
$\delta=0,85$	x/d=0,00			M2=	460	2,66	2 ϕ 16	V1=	231	ϕ 6,3 c/ 20
					f=			V2=	3917	ϕ 6,3 c/ 20
X2=	4336	2,66	2 ϕ 16							
$\delta=0,85$	x/d=0,02			M3=	4678	2,66	2 ϕ 16	V2=	5371	ϕ 6,3 c/ 20
					f=			V3=	3869	ϕ 6,3 c/ 20
X3=										
										R0= 1593
										R1= 1289
										R2= 9288
										R3= 3869
PILAR PAREDE										
	N=	18,50 t								
SEÇÃO										
	H=	20		Lfi=	150					
	B=	145								
ARMADURA										
	As=	11,60		14 ϕ 10	ESTRIBO ϕ 6.3 c15					
SAPATA										
	N=	20,40								
	A=	99		TENSÃO SOLO=	1,421					
	B=	145								
	H=	20		PUNÇÃO=	4,88					
ARMADURA										
	As=	4,32		ϕ 10	c/ 18	ADOTAR c/ 15 CRUZADOS				

CÂMARA COLETORA	L =	1,50	PAREDE =	0,15
	B =	1,38	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	3,15		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	10500	VOLUME CONCRETO	4,2
	LIQ=	6520		
	TOTAL	17020	q =	6140

MOMENTOS	My =	212	.001 * Q * LY * 25	ly / lx =	0,92
	Xy =	500	.001 * Q * LY * 59		

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø10 c15
	y =	0,24	NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	10	39

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR	
q,t =	3150

MOMENTOS	My =	258	.001 * Q * LY * 26	ly / lx =	0,5
	Xy =	615	.001 * Q * LY * 62		

ARMADURA	As =	1,84	MALHA DUPLA ø10 c15
	y =	0,44	NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	BITOLA	10	43
			NA TAMPA MALHA ø10 c15

CODEVASF
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DA CIDADE DE TANQUE NOVO

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBE-1
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS					
Concreto: fck=	30 Mpa	Aço: CA 60 B	Fy=	600 Mpa	c= 4,0
fc=	1,4	CA 50 A	Fy=	500 Mpa	δ = 0,85
Ec=	306725	Epsi=	0,628	Es=	2100000
Ecs=	260716	Mi=	0,320	fs=	1,15
fct,m=	2,90 Mpa	hf=	10	Sd=	1,40
				Estribos	
				ø 5	ø 6,0 ø 8,0
				b'= 21	b''= 29

DESENHOS REFERÊNCIA : TQN-ARM-02
TQN-FOR-02

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EBE-1 DIÂMETRO = 3,60 PAREDE = 0,30
ALTURA = 4,90 FUNDO = 0,30

FUNDO LAJE CIRCULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA PP= 68750 VOLUME CONCRETO 27,5
LIQ= 50000
TOTAL 118750 q = 11666,5

MOMENTO $M = q \cdot r^2 / 12$
M = 3150

ARMADURA As = 3,98 MALHA DUPLA ø10 c15
y = 0,95 NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
BITOLA 10 20

PAREDE CIRCULAR ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR
q,t = 5450

MÁXIMA TRAÇÃO NO ANEL
T = 15000
As = 7,00
σs = 300
BITOLA 10 22 MALHA DUPLA ø10 c15 - HORIZONTAL -
MALHA DUPLA ø10 c15 - VERTICAL - ENGASTAMENTO COM O FUNDO
NA TAMPA EM FUNÇÃO DAS FURAÇÕES - MALHA ø12.5 c15

CÂMARA DE MANOBRAS	L =	2,80	PAREDE =	0,20
	B =	2,18	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	1,71		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	13250	VOLUME CONCRETO	5,3
	LIQ=	10438		
	TOTAL	23688		
			q =	3060

MOMENTOS	My =	193	.001 * Q * LY * 29	ly / lx = 0,779
	Xy =	447	.001 * Q * LY * 67	

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15 NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	y =	0,22	
	BITOLA	8 25	

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR	
q,t =	1900

MOMENTOS	My =	75	.001 * Q * LY * 23	ly / lx = 0,6
	Xy =	185	.001 * Q * LY * 57	

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15 NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO NA TAMPA MALHA ø10 c15
	y =	0,09	
	BITOLA	8 25	

PV DE CHEGADA	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	2,15	FUNDO =	0,15

POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	2,11	FUNDO =	0,20

MALHA DUPLA ø8 c15
NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

MALHA DUPLA ø8 c15
NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

NA TAMPA MALHA ø10 c15

CODEVASF
ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DA CIDADE DE TANQUE NOVO

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBE-2
CONCRETO ARMADO - MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES GERAIS									
Concreto: fck=		30 Mpa		Aço: CA 60 B		Fy=		600 Mpa	
fc=		1,4		CA 50 A		Fy=		500 Mpa	
Ec=		306725		Epsi=		0,628		Es=	
Ecs=		260716		Mi=		0,320		fs=	
fct,m=		2,90 Mpa		hf=		10		Sd=	
								c= 4,0	
								$\delta = 0,85$	
								Estritos	
								ø 5 ø 6,0 ø 8,0	
								b'= 21 b''= 29	

DESENHOS REFERÊNCIA : TQN-ARM-03
TQN-FOR-04

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EBE-2 DIÂMETRO = 4,00 PAREDE = 0,30
ALTURA = 5,04 FUNDO = 0,30

FUNDO LAJE CIRCULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA PP= 77500 VOLUME CONCRETO 31,0
LIQ= 63000
TOTAL 140500 q = 11180,63

MOMENTO $M = q \cdot r^2 / 12$
M = 3726,9

ARMADURA As = 4,73 MALHA DUPLA ø10 c15
y = 1,13 NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
BITOLA 10 17

PAREDE CIRCULAR ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR
q,t = 5040

MÁXIMA TRAÇÃO NO ANEL
T = 15000
As = 7
σs = 300
BITOLA 10 22 MALHA DUPLA ø10 c15 - HORIZONTAL -
MALHA DUPLA ø10 c15 - VERTICAL - ENGASTAMENTO COMO O FUNDO
NA TAMPA EM FUNÇÃO DAS FURAÇÕES - MALHA ø12.5 c15

CÂMARA DE MANOBRAS	L =	2,45	PAREDE =	0,20
	B =	1,96	FUNDO =	0,20
	ALTURA =	1,45		

FUNDO LAJE RETANGULAR, ENGASTADA, CONFORME MONTOYA

CARGA	PP=	10750	VOLUME CONCRETO	4,3
	LIQ=	6963		
	TOTAL	17713	q =	2832

MOMENTOS	My =	160,99	.001 * Q * LY * 29	ly / lx =	0,8
	Xy =	372	.001 * Q * LY * 67		

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15 NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO
	y =	0,18	
	BITOLA	8 25	

PAREDE ENGASTADA NO FUNDO

CARGA TRIANGULAR
q,t = 1450

MOMENTOS	My =	48	.001 * Q * LY * 23	ly / lx =	0,6
	Xy =	120	.001 * Q * LY * 57		

ARMADURA	As =	2,00	MALHA DUPLA ø8 c15 NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO NA TAMPA MALHA ø10 c15
	y =	0,06	
	BITOLA	8 25	

PV DE CHEGADA	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,15
	ALTURA =	2,20	FUNDO =	0,15

POÇO REGISTRO	DIÂMETRO =	1,10	PAREDE =	0,20
	ALTURA =	2,30	FUNDO =	0,20

MALHA DUPLA ø8 c15
NO FUNDO E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

MALHA DUPLA ø8 c15
NA PAREDE E NO ENGASTAMENTO PAREDE FUNDO

NA TAMPA MALHA ø10 c15

Cidade: Tanque Novo
 Linha de Recalque: EMI-1
 Cálculo de Blocos de Ancoragem (Área de Transmissão do Empuxo ao terreno)

Dados:

Pressão máx (mca) **25,00** Pressão de Dimensionamento (Kg/cm2) **3,75**
 $E=2S\text{psen}(\alpha/2)$
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na vertical **1,00**
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na horizontal **0,50**
 Área = E/Tensão Admissível na direção do esforço

Nº Nó	Peça	DN (mm)	S(cm2)	Ângulo (º)	Sen a/2	E (Kg)	A (cm2)	B (cm)	H (cm)	L (cm)	Volume de Concreto (m³)
PIH-1	Curva	150	176,71	90	1,00	1.325	2.651	115	23	23	0,061
PIHV-6	Curva	150	176,71	11,25	0,20	259	517	115	4	4	0,002
PIH-7	Curva	150	176,71	22,5	0,38	507	1.014	115	9	9	0,009
PIH-8	Curva	150	176,71	11,25	0,20	259	517	115	4	4	0,002
PIHV-12	Curva	150	176,71	90	1,00	1.325	2.651	115	23	23	0,061
											0,136

Cidade: Tanque Novo
 Linha de Recalque: EMI-2
 Cálculo de Blocos de Ancoragem (Área de Transmissão do Empuxo ao terreno)

Dados:

Pressão Nominal (mca) **25,00** Pressão de Dimensionamento (Kg/cm2) **3,75**
 $E=2S_{psen}(\alpha/2)$
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na vertical **1,00**
 Tensão Admissível do terreno (Kg/cm2)-na horizontal **0,50**
 Área = E/Tensão Admissível na direção do esforço

Nº Nó	Peça	DN (mm)	S(cm2)	Ângulo (º)	Sen a/2	E (Kg)	A (cm2)	B (cm)	H (cm)	L (cm)	Volume de Concreto (m³)
PIHV-1	Curva	200	314,16	90	1,00	2.356	4.712	115	41	41	0,193
PIHV-3	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	115	8	8	0,007
PIHV-6	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	115	8	8	0,007
PIHV-12	Curva	200	314,16	22,5	0,38	902	1.803	115	16	16	0,028
PIH-17	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	115	8	8	0,007
PIHV-18	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	115	8	8	0,007
PIH-21	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	115	8	8	0,007
PIH-22	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	116	8	8	0,007
PIHV-23	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	117	8	8	0,007
PIHV-28	Curva	200	314,16	22,5	0,38	902	1.803	118	15	15	0,028
PIH-29	Curva	200	314,16	22,5	0,38	902	1.803	119	15	15	0,027
PIHV-30	Curva	200	314,16	22,5	0,38	902	1.803	120	15	15	0,027
PIHV-33	Curva	200	314,16	22,5	0,38	902	1.803	121	15	15	0,027
PIHV-34	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	122	8	8	0,007
PIHV-35	Curva	200	314,16	22,5	0,38	902	1.803	123	15	15	0,026
PIHV-36	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	124	7	7	0,007
PIH-37	Curva	200	314,16	11,25	0,20	460	919	125	7	7	0,007
PIHV-38	Curva	200	314,16	90	1,00	2.356	4.712	126	37	37	0,176
											0,605