

Contrato Nº 240/2009

**Revisão e Adequação de Projetos das Estações
Elevatórias de Esgoto do Município de
Jagariúna**

**Relatório R05
Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto 3**

Tomo I - Projeto Hidráulico-mecânico

**HPP-C128-R05
Novembro/2009
Revisão 0**

5					
4					
3					
2					
1					
	<i>Data</i>	<i>Revisão</i>			
		<i>Controle de Revisões</i>			
<i>Número do Doc.</i>	<i>Elaboração</i>	<i>Verificação</i>	<i>Aprovação</i>	<i>Data</i>	Revisão
HPP-C128-R05	<i>NMSC</i>	<i>EVS</i>	<i>JCSF</i>	13/11/09	0

CD-HPP-04/01

Revisão e Adequação de Projetos das Estações Elevatórias de Esgoto do Município de Jaguariúna

Contrato N° 240/2009

Prefeitura do Município de Jaguariúna/HagaPlan

Relatório R05

Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto 3

Tomo I – Projeto Hidráulico-mecânico

HPP-C128-R05

Novembro/2009

Revisão 0

Índice

1. Apresentação.....	3
2. Considerações Iniciais	4
3. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto	5
3.1. Definição do Tipo de Elevatória.....	5
3.2. Sistema de Geradores	5
3.3. Instalações Hidráulico-Mecânicas.....	5
3.4. Critérios e Parâmetros de Dimensionamento Hidro-Mecânico.....	6
3.5. Critérios e Parâmetros do Projeto	6
4. Projeto Hidráulico das Interligações do Sistema Existente a EEE3.....	7
4.1. Interligação do sistema existente	7
4.2. Características Físicas.....	7
4.3. Critérios e Parâmetros para Dimensionamento Hidráulico	8
4.4. Critérios e Parâmetros Construtivos	9
4.5. Modalidades de Implantação das Interligações	10
4.6. Viabilidade Técnica da Implantação dos Métodos	11
4.7. Método Construtivo da Linha das Interligações	11
4.8. Abertura de Vala a Céu Aberto.....	11
4.9. Método Não Destrutivo (MND)	12
5. Anexos	14
Anexo 1 – Memorial de cálculo da EEE3;.....	14
Anexo 2 – Poço de Visita em aduelas de concreto armado pré moldado;	14
Anexo 3 – Serviços de Sondagem.....	14
6. Desenhos	15

1. Apresentação

1. Apresentação

A **HagaPlan Planejamento e Projetos Ltda** apresenta a **Prefeitura do Município de Jaguariúna** o Relatório 05 referente ao “**Revisão e Adequação de Projetos das Estações Elevatórias de Esgoto do Município de Jaguariúna**”, em conformidade com o Contrato Nº 240/2009.

Este relatório apresenta o andamento dos trabalhos do contrato em epígrafe, referente ao Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto 3 na segunda fase de obras.

Este relatório está subdividido em 2 tomos, conforme segue:

- **Tomo I** – Projeto Hidráulico-Mecânico;
- **Tomo II** – Projeto de Eletricidade e Estruturas.

Na seqüência é apresentado o **Tomo I** contendo o detalhamento executivo hidráulico da estação elevatória de esgoto 3.

2. Considerações Iniciais

2. Considerações Iniciais

Atualmente, o município de Jaguariúna conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto, a ETE Guedes Camanducaia, com capacidade para tratar 100% de efluentes líquidos gerados na cidade. Destes, a totalidade proveniente da bacia do rio Camanducaia já é tratada. Agora, as atenções se voltam à sub-bacia do Jaguari. Para isto, foi elaborado um projeto, dividido em três etapas, realizado pela EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda, para a implantação de um sistema de coleta e transporte do esgoto para a referida ETE.

Para solucionar problemas decorridos nas obras de implantação da segunda fase do projeto existente, relacionados principalmente com a topografia do terreno e a geologia do solo da área, que apresenta um subsolo rochoso, a Prefeitura do Município de Jaguariúna contratou a HagaPlan Planejamento e Projetos Ltda para adequação do projeto em questão e execução dos projetos executivos.

No relatório R01, que corresponde ao Estudo de Concepção, foram apresentadas mudanças e adequações no projeto existente do sistema de esgotamento na fase 2 de obras do município de Jaguariúna. Dentre as alterações, está a locação da estação elevatória de esgoto 3, que passará a se localizar na Rua das Andorinhas. Com essa alteração foram necessários algumas interligações do sistema existente até a elevatória 3 para então ser recalcado até a estação elevatória de esgoto 9.

Este relatório apresenta o projeto hidro-mecânico da EEE 3 e o projeto hidráulico das interligações do sistema existente a referida estação elevatória de esgoto.

3. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto 3

3. Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto

Este relatório engloba o detalhamento da estação elevatória de esgoto 3 a ser implantada na área urbana da segunda fase, conforme descritas abaixo.

Ressalta-se que a estação elevatória de esgoto é projetada conforme o dimensionamento apresentado no estudo de concepção apresentado no Relatório R01, que se encontra no desenho C128-PE-R05-GE-001.

A localização da estação elevatória de esgotos sanitários, que pode ser observada no desenho C128-PE-R05-GE-002, e foi definida durante vistorias efetuadas pela equipe técnica da HagaPlan durante o estudo de concepção.

O Memorial de cálculo da EEE 3 está sendo apresentado no Anexo 1.

3.1. Definição do Tipo de Elevatória

Para vazão de projeto calculada foi definida a elevatória de esgoto com poço de sucção circular de diâmetro de 3,80m com cesto para remoção de materiais grosseiros.

3.2. Sistema de Geradores

Seu funcionamento se dará quando houver falta de energia elétrica, evitando assim, que a elevatória pare seu funcionamento.

3.3. Instalações Hidráulico-Mecânicas

Deverão ser instalados dois conjuntos moto-bombas submersíveis, com operação alternada, devendo um deles, operar como reserva, conforme quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Características do equipamento

Unidade	Número de Conjuntos	Vazão (l/s)	Altura Manométrica Total - Máxima (mca)	Potência (kw)
EEE 3	1 + 1 reserva	129,43	27,83	67

As bombas deverão ter as seguintes características construtivas:

Carcaça em ferro fundido com camisa de refrigeração;

Rotor tipo semi-aberto com diâmetro nominal de 200 mm, em ferro fundido;

Rotação nominal de 1.185 rpm;

Instalação semi-permanente em poço.

Para elaboração deste estudo, foi utilizada como modelo a bomba FLYGT CP3231 DU 605, conforme memória de cálculo em anexo.

3.4. Critérios e Parâmetros de Dimensionamento Hidro-Mecânico

3.4.1. Tempo de Detenção

O poço de acúmulo de esgoto deve ser o menor possível, sendo o valor recomendado de 30 minutos.

3.5. Critérios e Parâmetros do Projeto

Os critérios e parâmetros de projeto utilizados no projeto obedeceram às normas da ABNT.

A seguir são listadas as normas a serem utilizadas para a elaboração do projeto:

NBR9648 – Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;

NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;

NBR12208 – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;

NBR12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

4. Projeto Hidráulico das Interligações do Sistema Existente a EEE3

4. Projeto Hidráulico das Interligações do Sistema Existente a EEE3

Ressalta-se que as interligações são realizadas para adequação do sistema proposto conforme o dimensionamento apresentado no estudo de concepção apresentado no Relatório R01, que se encontra no desenho C128-PE-R05-GE-001.

4.1. Interligação do sistema existente

O escopo do trabalho do presente estudo abrange o projeto de rede coletora que fará a interligação do sistema existente ao sistema de afastamento de esgoto proposto.

4.2. Características Físicas

As características físicas da interligação são apresentadas a seguir.

4.2.1. Interligação I-01

O trecho de rede coletora que interligará o sistema existente ao sistema proposto inicia-se no PV existente 01, localizado na Rua Candido Bueno e seguirá até o PV 03, projetado, passando pelos PV 01 e PV 02, também projetados.

O caminhamento da interligação, com o perfil hidráulico, está apresentado no desenho C128-PE-R05-HD-101.

Descrição Construtiva:

- Extensão: 34,62 m;
- Abertura de Vala (2,49m), Método não Destrutivo (32,13m);
- Diâmetro: 400mm PN 10;
- Material: PEAD.

4.2.2. Interligação I-02

O trecho de rede coletora que interligará o sistema existente ao sistema proposto inicia-se no PV existente 02, localizado na Rua das Andorinhas e seguirá até o PV 03, projetado, que irá para estação elevatória de esgoto 3.

O caminhamento da interligação, com perfil hidráulico, está apresentado no desenho C128-PE-R05-HD-101.

Descrição Construtiva:

- Extensão: 8,85 m;
- Abertura de Vala;
- Diâmetro: 200mm PN 10;
- Material: PEAD.

4.3. Critérios e Parâmetros para Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento hidráulico da rede coletora será realizado a partir da fórmula de Ganguillet-Kutter com coeficiente de Manning (n). Será adotada como tensão trativa mínima o valor de 1,0 Pa (0,10 kgf/m²) e vazão mínima de cálculo o valor de 1,5 l/s.

4.3.1. Declividade Mínima

Declividade mínima a ser adotada:

- Rede coletora: diâmetro 200 mm: 5 mm/m;

Para garantir a autolimpeza, cada trecho da rede deverá ter uma tensão de arraste média igual ou superior a 1,0 Pa, calculada para vazão inicial (Qi). A declividade mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada:

$$I_{min} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47}$$

onde:

- Imin = declividade mínima m/m;
- Qi= vazão inicial.

4.3.2. Declividade Máxima

A declividade máxima admissível é aquela que resulta em Vf = 5 m/s, para final de plano, e pode ser obtida pela seguinte expressão aproximada:

$$I_{max} = 4,65 \cdot Q_f^{-0,67}$$

onde:

- Imáx = declividade máxima (m/m);
- Qf = vazão final (l/s).

Quando a velocidade final (Vf) é superior à velocidade crítica (Vc) a maior lâmina admissível deverá ser de 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho.

A velocidade crítica é definida pela expressão:

$$V_c = 0,48 (g \cdot R_h)^{1/2}$$

onde:

- Vc = Velocidade crítica (m/s);
- g = Aceleração de gravidade (m/s²); e
- Rh = Raio hidráulico (m).

4.3.3. Altura da Lâmina d'água

A lâmina d'água deverá ser calculada para que ocorra escoamento em regime uniforme e permanente, sendo o valor máximo para a vazão final (Qf) de 75% do diâmetro do coletor.

4.4. Critérios e Parâmetros Construtivos

4.4.1. Material da Tubulação

Nas tubulações por gravidade serão utilizados tubos de PEAD para esgoto.

4.4.2. Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos a serem utilizados serão de 200mm PN 10 para a interligação da rede.

4.4.3. Profundidades

Os recobrimentos mínimos recomendáveis das redes coletoras serão adotados em função das condições das vias, quais sejam:

- Ruas pavimentadas = 1,35 m;
- Ruas sem pavimentação = 1,45 m;
- Passeios = 1,05 m.

Em regiões planas e de nível do lençol freático alto podem ser adotadas as profundidades de 1,05m, 1,25m e 0,75m, respectivamente, para coletores em ruas pavimentadas, sem pavimentação e no passeio.

4.4.4. Poços de Visita (PV)

Câmara visitável, permitindo trabalhos de inspeção e manutenção.

Os poços de visita devem ser construídos em aduelas de concreto armado pré moldado, com a parte inferior que deve ser concretada concomitantemente com a laje de fundo, no mínimo a altura e meio diâmetro do tubo coletor acima da geratriz superior deste. Este concreto deve apresentar dosagem e características físicas e químicas adequadas à exposição ao esgoto.

Nos trechos de interligação projetados:

- Profundidade superior a 1,00 m;
- Chegada de mais de dois coletores com vazão considerável de esgotos;

O tampão de acesso ao PV deve estar localizado acima do eixo do coletor principal, deslocada em sentido à entrada do fluxo, facilitando a entrada e visualização.

4.5. Modalidades de Implantação das Interligações

As modalidades para implantação das interligações poderão ser subdivididas em dois processos: Métodos não destrutivos e Métodos destrutivos (Abertura de valas). Dentre esses dois processos, há vários métodos construtivos e executivos que podem ser estudados, considerando-se o conhecimento do subsolo, presença de nível d'água, dimensões e tipo de tubulação a ser enterrada, profundidade da escavação, existência de sobrecargas ou edificações vizinhas, entre outros fatores que poderão influenciar na escolha mais adequada do tipo de modalidade a ser executada.

Os métodos destrutivos utilizados para construção das interligações são adequados para determinada profundidade de escavação porém causam alguns desgastes à população, tais como, envolvimento de grande movimentação de equipamentos e operários; inevitável desconforto e irritação ao usuário das redondezas durante o tempo de sua construção; poluição ambiental visual e sonora; sinalização; cravação das estacas; barulho de máquinas, escavadeiras e compressores; sujeira na via; atraso imposto ao tráfego pelo estrangulamento de pista, bloqueios e desvios; velocidade reduzida, impossibilidade de ultrapassagem; eventual necessidade de parada devido à movimentação de pessoal, escavadeiras e caminhões basculantes, e inevitáveis

congestionamentos, quando a demanda de tráfego exceder a capacidade da via no trecho restrito.

4.6. Viabilidade Técnica da Implantação dos Métodos

A escolha de um dos processos de MND é função das características e comportamento do terreno e da influência da água na frente de escavação. Em obras subterrâneas e de abertura de valas, sempre sua viabilidade técnica será garantida desde que sejam previstas as dificuldades que se apresentarão na frente de escavação (instabilidade geral, de frente e de teto, fluxo descontínuo para o interior da escavação, recalques na superfície, eventos que necessitarão de estabilidade e vedação), bem como o comportamento do maciço face a esta escavação, com o fito de se avaliar os riscos e os custos envolvidos. Para estas, independentemente do processo a ser executado, deve-se analisar os recalques induzidos pela execução do túnel.

Já as aberturas das valas com escoramento são executados quando há solo instável de possível desmoronamento. Devemos ficar atentos às sobrecargas próximo das valas e ao nível d' água, para que não ocorra desabamento das paredes e também, quando necessário, utilizar rebaixamento do nível d' água.

4.7. Método Construtivo da Linha das Interligações

A compartimentalização do método construtivo foi definida basicamente pela profundidade de implantação das interligações, podendo ser modificada em função das características geotécnicas e geométricas da vala e de fatores sócio-econômicos, conforme avaliação a ser feita por ocasião de sua execução.

4.8. Abertura de Vala a Céu Aberto

Apresentam-se a seguir as características inerentes ao método destrutivo, bem como os critérios de utilização:

4.8.1. Embasamento

Os tipos de embasamento a serem utilizados e o critério de utilização estão apresentados a seguir:

Embasamento	Critério de utilização
Lastro de areia	Sem presença de argila muito mole
Lastro, Laje e Berço	Com presença de argila muito mole

O tipo de embasamento utilizado é lastro, laje e berço.

4.8.2. Rebaixamento do lençol freático

Os tipos de rebaixamento do nível d'água a serem utilizados nas valas a céu aberto e junto aos PV's, bem como os critérios de utilização estão apresentados a seguir:

Rebaixamento	Critério de utilização
Esgotamento por bomba	Valas em material impermeável
Ponteira filtrante	Valas em material permeável

O rebaixamento a ser utilizado é de ponteira filtrante.

4.8.3. Escoramentos

O tipo de escoramento a ser utilizado nas valas a céu aberto é o escoramento metálico-madeira.

4.9. Método Não Destrutivo (MND)

Para situações em que o impacto da abertura de vala na circunvizinhança é grande - é recomendável e viável tecnicamente, a implantação dos métodos não destrutivos (subterrâneos), em túnel. A partir de uma escavação de partida (shaft), são feitas cravações ou escavações manuais ou mecânicas, em diâmetro ou seção compatível com a tubulação hidráulica, imediatamente revestida. Os processos executivos de métodos não destrutivos mais empregados são: "tunnel liner", "NATM" (empregando concreto projetado com telas ou fibras de aço) ou tubo cravado ("slurry pipe jacking").

Tratando-se de obra subterrânea, o conhecimento do subsolo é de extrema importância, devendo, sempre que necessário, ser investigado através de sondagens complementares de reconhecimento.

O MND (Método não destrutivo) apresenta algumas vantagens como:

- não necessidade de nenhum tipo de tratamento de estabilização de solo;

- sem a necessidade utilização de sistemas para rebaixamento do lençol freático, pois o processo permite o trabalho em praticamente todos os tipos de solos, argilas moles, síltes, areias, pedregulhos até pedras e pedaços de alterações de rocha com tamanho de até 30% do diâmetro da tubulação projetada;
- minimiza o rompimento e reposição dos pavimentos;
- o volume do material escavado à ser retirado é muito menor, gerando menos sujeira e transtornos durante a execução.

5. Anexos

Anexo 1 – Memorial de cálculo da EEE3;

Anexo 2 – Poço de Visita em aduelas de concreto armado pré moldado;

Anexo 3 – Serviços de Sondagem.

Anexo 1 – Memorial de cálculo da EEE3

	Data	Folha Nº
	Agosto/2009	
Cliente	Doc Nº	
Prefeitura Municipal de Jaguariúna	MC-C128-EEE3-001	
Obra/Título	Responsável	Revisado
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 3	Natália	0

Memória de Cálculo de dimensionamento da EEE3

Vazão máxima horária para fim de plano (Qa)

1. Vazões de Dimensionamento (Qa)

Qa = 129,43 l/s 7,7658 m³/min
 Qm (vazão média de início de plano) = 71,91 l/s 4,3143 m³/min

2. Dimensionamento da Linha de Recalque

p/ velocidade de escoamento = 1,5 m/s
 p/ Q máx. = 129,43 l/s (Vazão máxima horária de fim de plano)
 A seção 0,086 m²
 Diâmetro 0,331 m³ Adota-se diâmetro = 300 mm

3. Cálculo das Perdas de Carga

Dados de entrada: Número de bombas em paralelo (em operação) = 1
 Diâmetro do barrilete de sucção = 0,300 m
 Diâmetro do barrilete de recalque e da linha de recalque = 0,300 m

Singularidades:
 Trecho de sucção:

Singularidade	k	quantidade	
curva 90	0,40	0	0
redução gradual	0,15	0	0
Somatória de k =			0

Trecho barrilete recalque e linha de recalque:

Singularidade	k	quantidade	
ampliação gradual	0,30	1	0,3
curva 90	0,40	5	2
curva 45	0,20	2	0,4
válv. retenção	2,50	1	2,5
tê pass. Direta	0,60	2	1,2
tê saída lateral	0,30	1	0,3
válv. gaveta aberta	0,20	2	0,4
Somatória de k =			7,1

Comprimento do trecho de sucção = 0,0 m
 Comprimento do barrilete de recalque + linha de recalque = 1651,5 m
 Rugosidade relativa = 0,2 mm

4. Determinação do Desnível Geométrico

Cota do NA máximo no poço de sucção = 560,830 m
 Cota do NA mínimo no poço de sucção = 559,030 m
 Cota máxima da tubulação de recalque = 571,540 m
 Desnível geométrico máximo = 12,5 m
 Desnível geométrico mínimo = 10,7 m

Data
Agosto/2009

Folha Nº

Cliente

Prefeitura Municipal de Jaguariúna

Doc Nº

MC-C128-EEE3-001

Obra/Título

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 3

Responsável

Natália

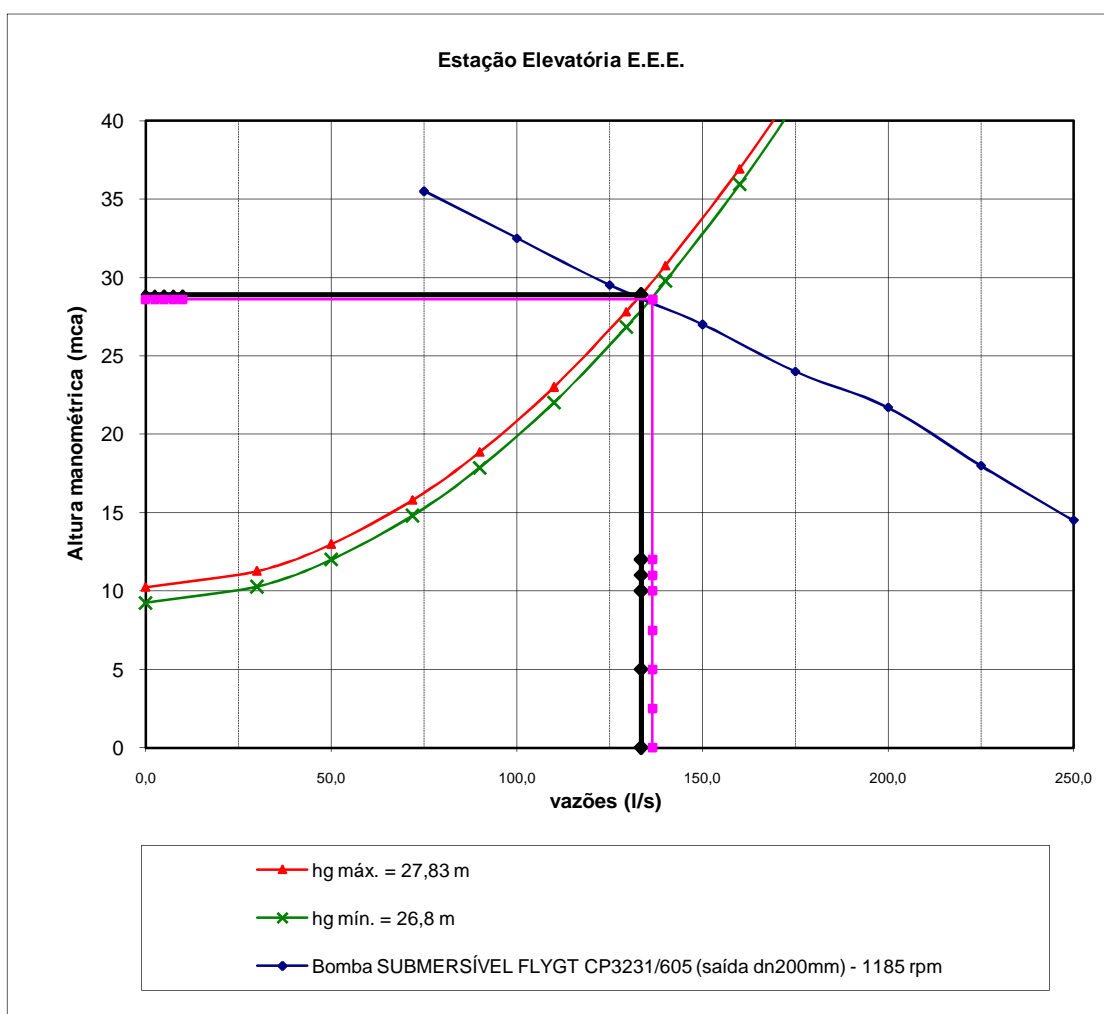
Revisado

0

5. Determinação da Altura Manométrica Total (AMT) para o desnível geométrico máximo (hg máx.)

Vazão (l/s)	Desnível Geom. (m)	Velocidade (m/s)		Perdas loc. (mca)		Perdas dist. (mca)		AMT (hg.máx) (mca)
		Derivação	Barr./ LR	Barr.Sucção	Barr.Rec/ LR	Barr.Sucção	Barr.Rec/ LR	
0,00	12,5	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	10,25
30,00	12,5	0,424	0,424	0,00	0,07	0,00	0,94	11,28
50,00	12,5	0,707	0,707	0,00	0,18	0,00	2,50	13,00
71,91	12,5	1,017	1,017	0,00	0,37	0,00	5,05	15,81
90,00	12,5	1,273	1,273	0,00	0,59	0,00	7,82	18,87
110,00	12,5	1,556	1,556	0,00	0,88	0,00	11,57	23,02
129,43	12,5	1,831	1,831	0,00	1,21	0,00	15,92	27,83
140,00	12,5	1,981	1,981	0,00	1,42	0,00	18,57	30,77
160,00	12,5	2,264	2,264	0,00	1,86	0,00	24,15	36,94
180,00	12,5	2,546	2,546	0,00	2,35	0,00	30,47	43,93
200,00	12,5	2,829	2,829	0,00	2,90	0,00	37,51	51,72

6. Determinação da Curva do Sistema



	Data	Folha Nº
	Agosto/2009	
Cliente	Doc Nº	
Prefeitura Municipal de Jaguariúna	MC-C128-EEE3-001	
Obra/Título	Responsável	Revisado
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 3	Natália	0

7. Especificação dos conjuntos Elevatórios

O sistema funcionará com uma bomba apenas no ponto de trabalho previsto recalando:

$$Q = 135 \text{ l/s}$$

$$Q = 8,10 \text{ m}^3/\text{min}$$

Com isso, os pontos de trabalho de cada bomba serão:

hg máx. = 27,83 m

Nº de bombas =	1 + 1 bomba reserva
Vazão de recalque (Q) =	133,50 l/s
AMT máx. =	28,90 mca
rendimento =	60%
BHP =	85,31 cv

hg mín. = 26,8 m

Nº de bombas =	1 + 1 bomba reserva
Vazão de recalque (Q) =	136,50 l/s
AMT mín. =	28,60 mca
rendimento =	60%
BHP =	86,32 cv

Salienta-se que a bomba utilizada como modelo para elaboração deste estudo foi a seguinte:

Bomba SUBMERSÍVEL FLYGT CP3231/605 (saída dn200mm) - 1185 rpm

8. Verificação do Volume do Poço de Sucção

Diâmetro do poço de sucção = 3,80 m

Cota chegada de esgoto=	560,98 m
Cota NA máx operação =	560,83 m
Cota NA min operação =	559,03 m
Cota de submergência =	558,13 m
Faixa Operacional das bombas=	1,80 m

Volumes reais:	Volume útil (V)=	20,40 m³
	Volume efetivo (Ve)=	30,61 m³

9. Determinação do tempo de detenção de esgoto (td):

$T_d = V_e / Q_m$, sendo Q_m = vazão média de início de plano

$T_d = 7,09 \text{ min}$ (menor que $t_d = 30$, portanto OK)

10. Determinação do volume útil mínimo:

Adota-se t_p (tempo de ciclo) = 10 minutos (segundo critérios de tempo entre partidas)

Vútil min. = $(Q_{rec} \times t_p) / 4$

Vu min. = 20,25 m³

	Data	Folha Nº
	Agosto/2009	
Cliente	Doc Nº	
Prefeitura Municipal de Jaguariúna	MC-C128-EEE3-001	
Obra/Título	Responsável	Revisado
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 3	Natália	0

11. Determinação do número de partidas (np) - partidas/hora:

$T = (V/Q_a) + (V/(Q-Q_a))$ onde T = tempo de ciclo

V/Q_a = tempo necessário para encher o poço de sucção do nível mínimo até o nível máximo.

$V/Q-Q_a$ = tempo necessário para esvaziar o poço de sucção desde o nível máximo até o nível mínimo.

$V/Q_a =$ 3 min

$V/(Q-Q_a) =$ 61 min

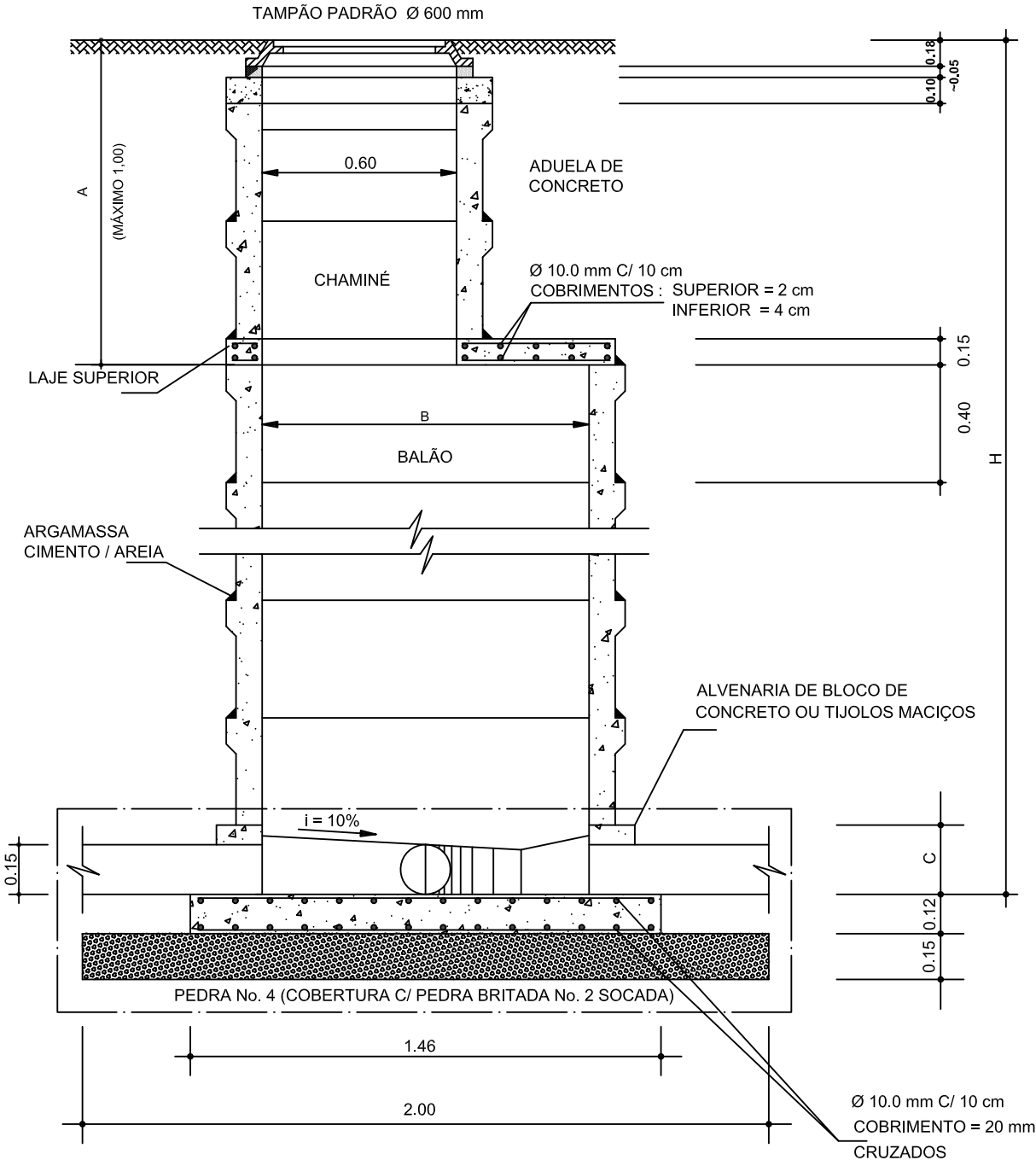
T = 64 min

np = 1 partida

Ideal: menos de 6 partidas/hora para que haja um tempo de ciclo mínimo de 10 min.

**Anexo 2 – Poço de Visita em aduelas de concreto armado pré
moldado**

<div> <div>POÇO DE VISITA EM ADUELAS DE CONCRETO ARMADO PRÉ MOLDADO</div> </div>		
DESENHO Nº	REVISÃO	PÁGINA

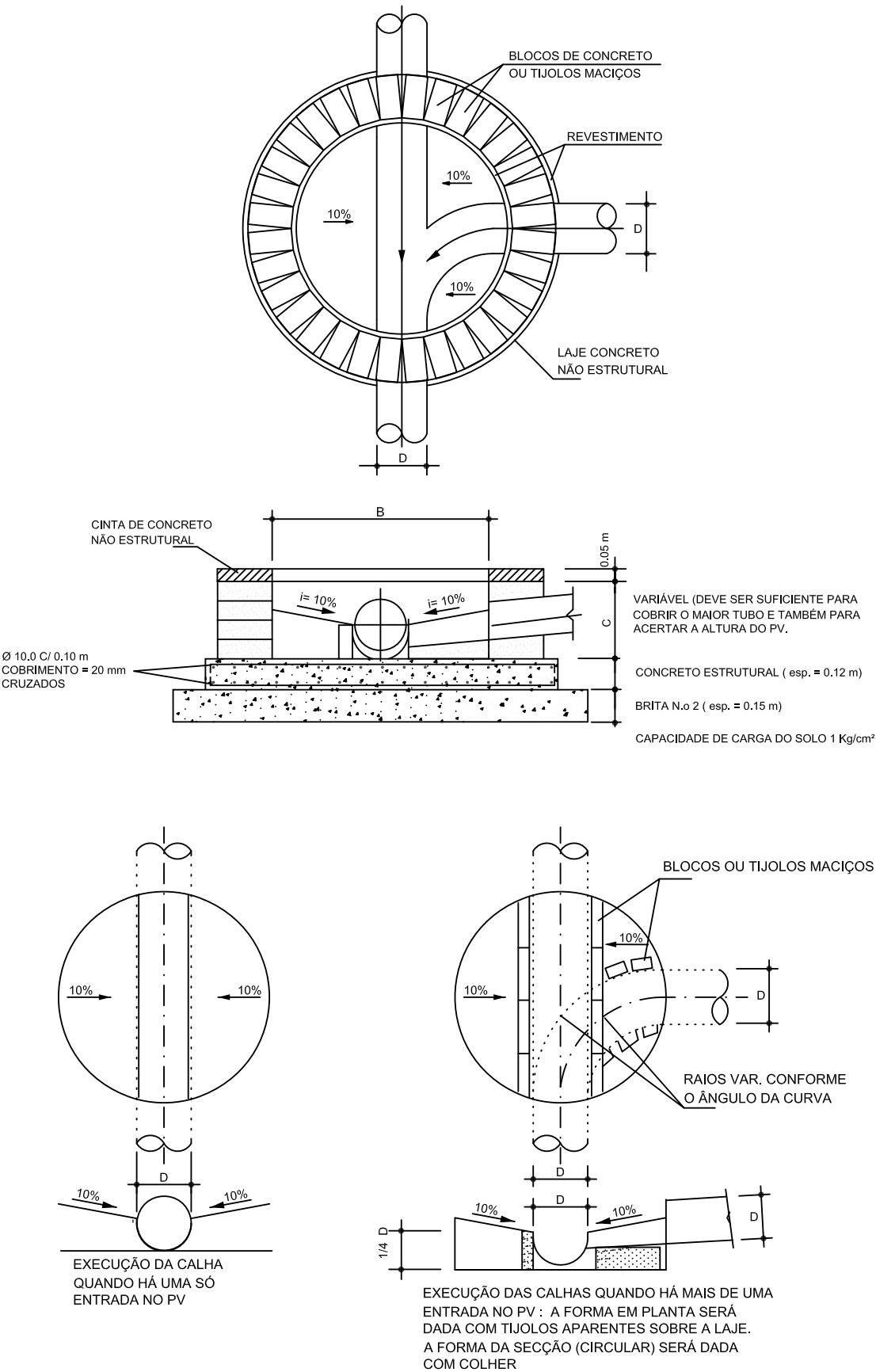


TUBULAÇÃO	B
Ø 150 mm a 450 mm	1.0 m
Ø 500 mm a 800 mm	1.2 m

fck > 20 MPa

- NOTAS:
- 1 - EXECUTAR CHAMINÉ SOMENTE QUANDO H FOR MAIOR QUE 2.50 m
 - 2 - MEDIDAS EM METROS

FUNDAÇÃO PARA POÇOS DE VISITA EM ADUELAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO		
DESENHO Nº	REVISÃO	PÁGINA



Anexo 3 – Serviços de Sondagem



CRAVESTAK
Construções e Comércio Ltda.

• Reforço de Fundações (Estacas de Reação tipo MEGA) • Fundações e Projetos • Consultoria e Perícias • Construções e Reformas

Ref. _____ Responsável Técnico _____ Data - Ensaio _____ Código _____ Furo: _____
Perfil de Sondagem de Subsolo Carlos Alberto Formentini Martins 21/09/09 SD15509 SP01
Características _____ Local _____
Barilete Amostrador: Rua Cândido Bueno esq. Rua das Andorinhas - Jaguariúna - SP
Øext=2" (50,8 mm) Øint=1 3/8" (34,9 mm) Cliente _____
Martelo: 65kg Alt. Queda: 75cm HAGAPLAN PLANEJAMENTO E PROJETOS LTDA.
Revestimento: 2 1/2" (63,5 mm)

R.N. (m)	Golpes por camada (centímetros)			SPT	Gráfico: nº golpes / 30cm SPT	Início e Fim de Furo; Profundidade de N.A.	Profundidade das Camadas	Classificação do solo; Consistência das Argilas ou Compacidade das Areias Coloração do Solo
	15	15	15					
100,00								
	1	1	2	3			1,60	Argila Arenosa (aterro), consistência mole, cor: marrom.
	2	3	3	6			2,00	Argila Silto-arenosa (aterro), consistência mole, cor: marrom, cinza escuro.
	3	3	3	6		NA:3,00m	4,00	Argila Silto-arenosa, consistência mole a média, cor: marrom, cinza escuro.
95,00	3	3	4	7			5,00	Areia grossa Argilo-siltosa, pouco compacta a muito compacta, cor: marrom, cinza escuro.
	10	30	-	30/15			5,35	Silte Arenoso a Rocha Alterada, muito compacto, cor: amarelo, marrom, cinza.
90,00								
85,00								

Obs: Avanço a trado até 2,45 m. Lavagem entre 2,45 e 5,35 m.
Revestimento até 4,00 m.
Nível d'água inicial a 3,00 m.
Limite da sondagem a 94,70 m (impenetrável à percussão).

Lavagem por Tempo:
10 min: de 5,30 para 5,32 m;
10 min: de 5,32 para 5,33 m;
10 min: de 5,33 para 5,35 m;



Av. Brigadeiro Rafael Tobias Aguiar, 715 - Jd. Aurélia - Campinas / SP - CEP: 13033-010 - Fone/Fax: (019) 3213-2336



CRAVESTAK
Construções e Comércio Ltda.

• Reforço de Fundações (Estacas de Reação tipo MEGA) • Fundações e Projetos • Consultoria e Perícias • Construções e Reformas

Ref.
Perfil de Sondagem de Subsolo

Responsável Técnico
Carlos Alberto Formentini Martins

Data - Ensaio
21/09/09

Código
SD15509

Furo:
SP03

Características

Barrilete Amostrador:

$\phi_{ext}=2"$ (50,8 mm) $\phi_{int}=1 \frac{3}{8}"$ (34,9 mm)

Martelo: 65kg Alt. Queda: 75cm

Revestimento: 2 1/2" (63,5 mm)

Local

Rua Cândido Bueno esq. Rua das Andorinhas - Jaguariúna - SP

Cliente

HAGAPLAN PLANEJAMENTO E PROJETOS LTDA.

R.N. (m)	Golpes por camada (centímetros)			SPT	Gráfico: nº golpes / 30cm SPT	Início e Fim de Furo; Profundidade de N.A.	Profundidade das Camadas	Classificação do solo; Consistência das Argilas ou Compacidade das Areias Coloração do Solo	
	15	15	15						
100,00									
	3	3	3	6			1,80	Argila Silto-arenosa (aterro), consistência média, cor: amarelo, cinza, roxo.	
	3	4	4	8			3,00	Argila porosa (aterro), consistência média, cor: vermelho, marrom.	
	2	2	2	4					
95,00	3	3	3	6			5,00	Argila Areno-siltosa, consistência média a mole, cor: marrom, cinza escuro.	
	3	3	4	7					
	4	4	6	10			7,05	Areia grossa Siltosa, pouco compacta a muito compacta, cor: amarelo, roxo, cinza.	
	20/03	-	-	-			92,97		
90,00									
85,00									

Obs: Avanço a trado até 3,45 m. Lavagem entre 3,45 e 7,03 m.
Revestimento até 5,00 m.
Nível d'água inicial a 3,00 m.
Limite da sondagem a 92,97 m (impenetrável à percussão).

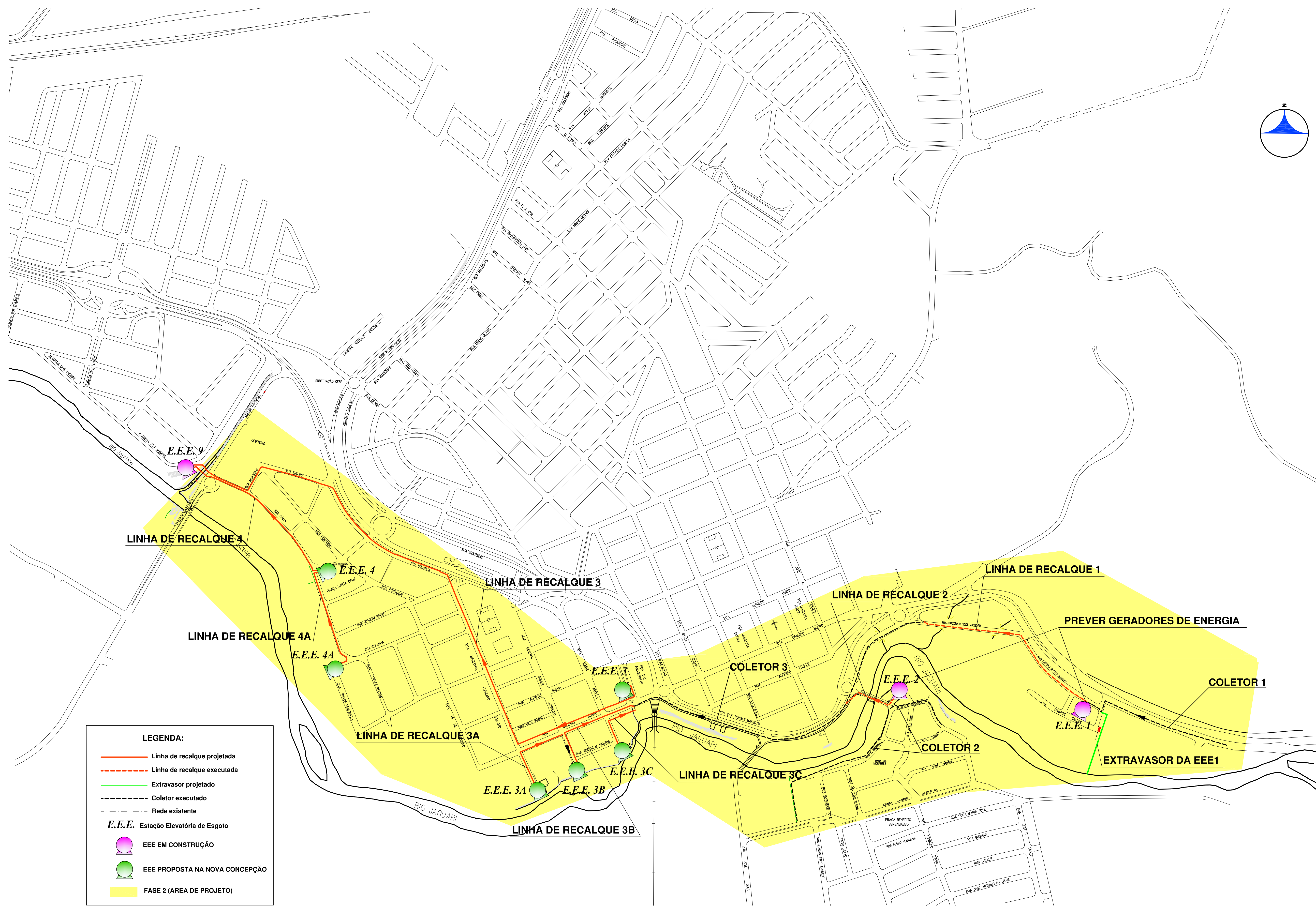
Lavagem por Tempo:
10 min: de 7,03 para 7,03 m;
10 min: de 7,03 para 7,05 m;
10 min: de 7,05 para 7,05 m;

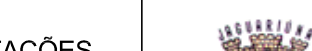
6. Desenhos

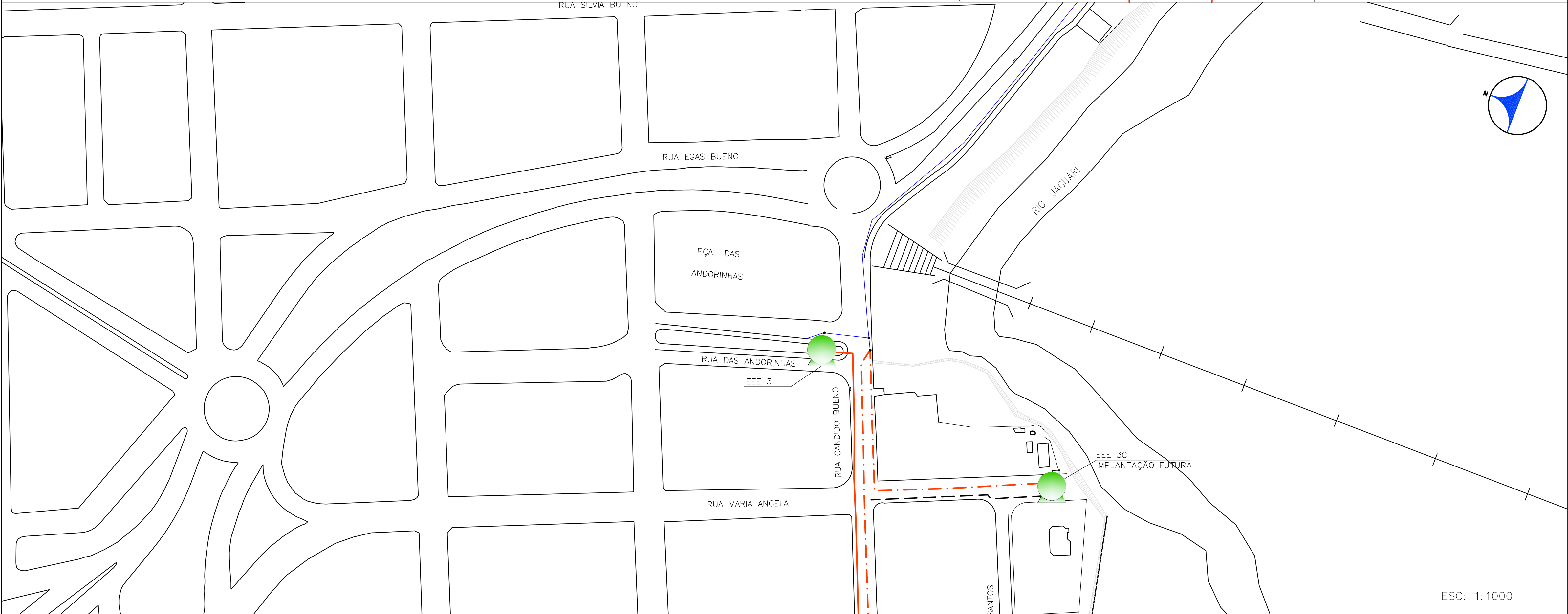
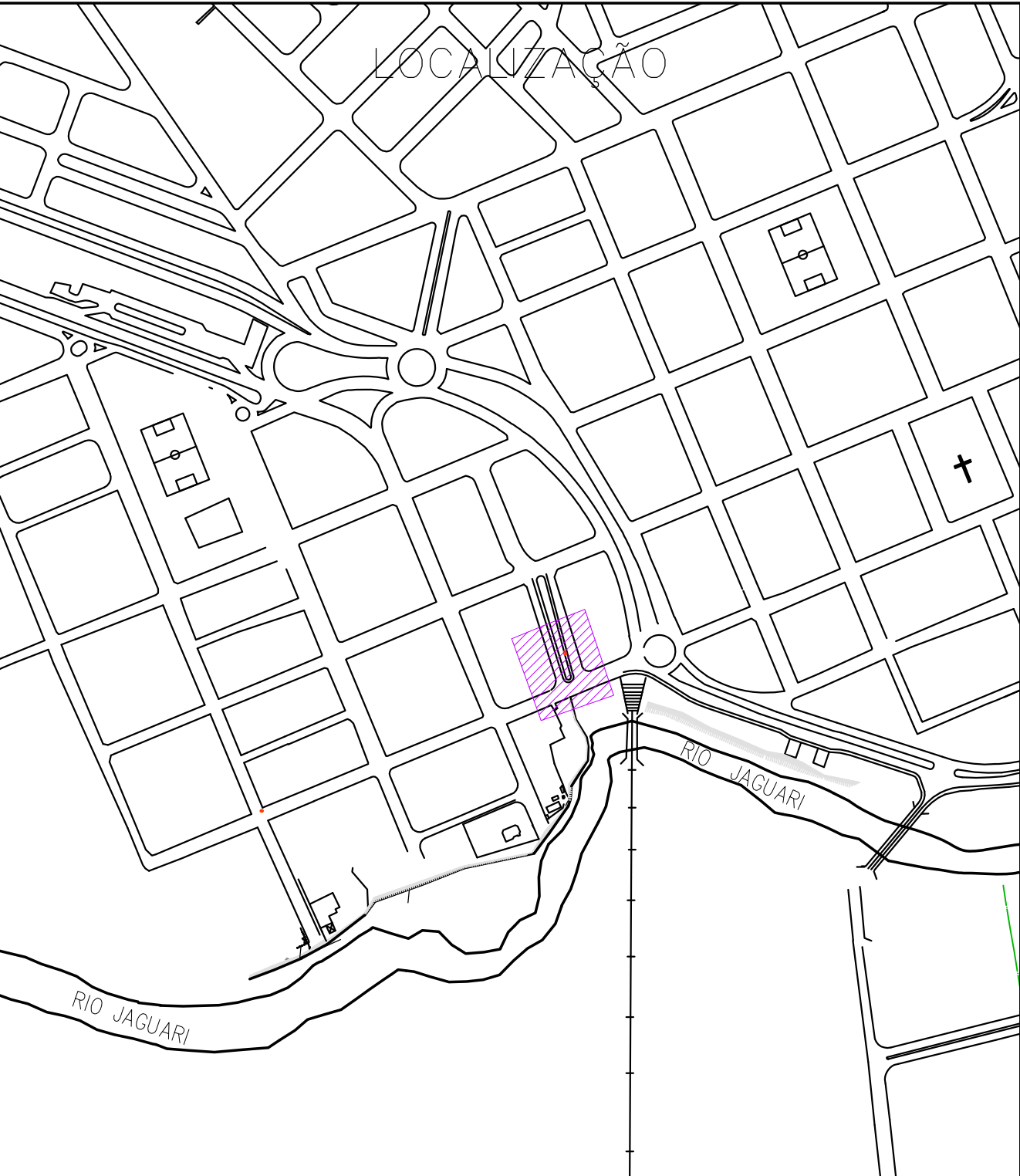
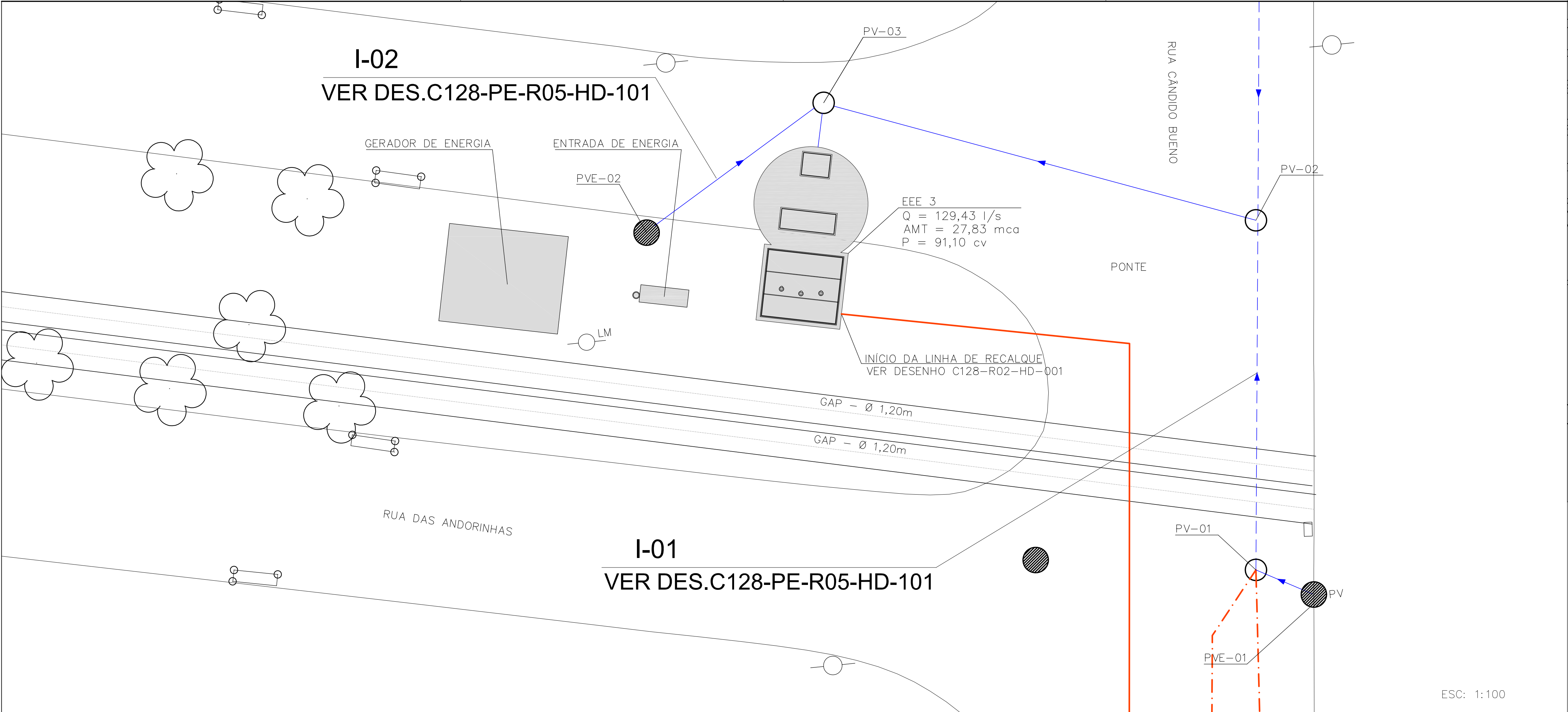
6. Desenhos

Relação de Desenhos

Desenho N °	Descrição	Revisão
C128-PE-R05-GE-001	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Planta de Localização – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-GE-002	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Implantação Geral – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-HD-001	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Perfil Hidráulico – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-HD-002	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Cortes – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-HD-003	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Planta – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-HD-101	Projeto Hidráulico das Interligações da EEE3 – Planta e Perfil – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-TO-001	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Levantamento Planialtimétrico Cadastral – fl. 01/01	0
C128-PE-R05-SO-001	Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto – Furos de sondagem – fl. 01/01	0



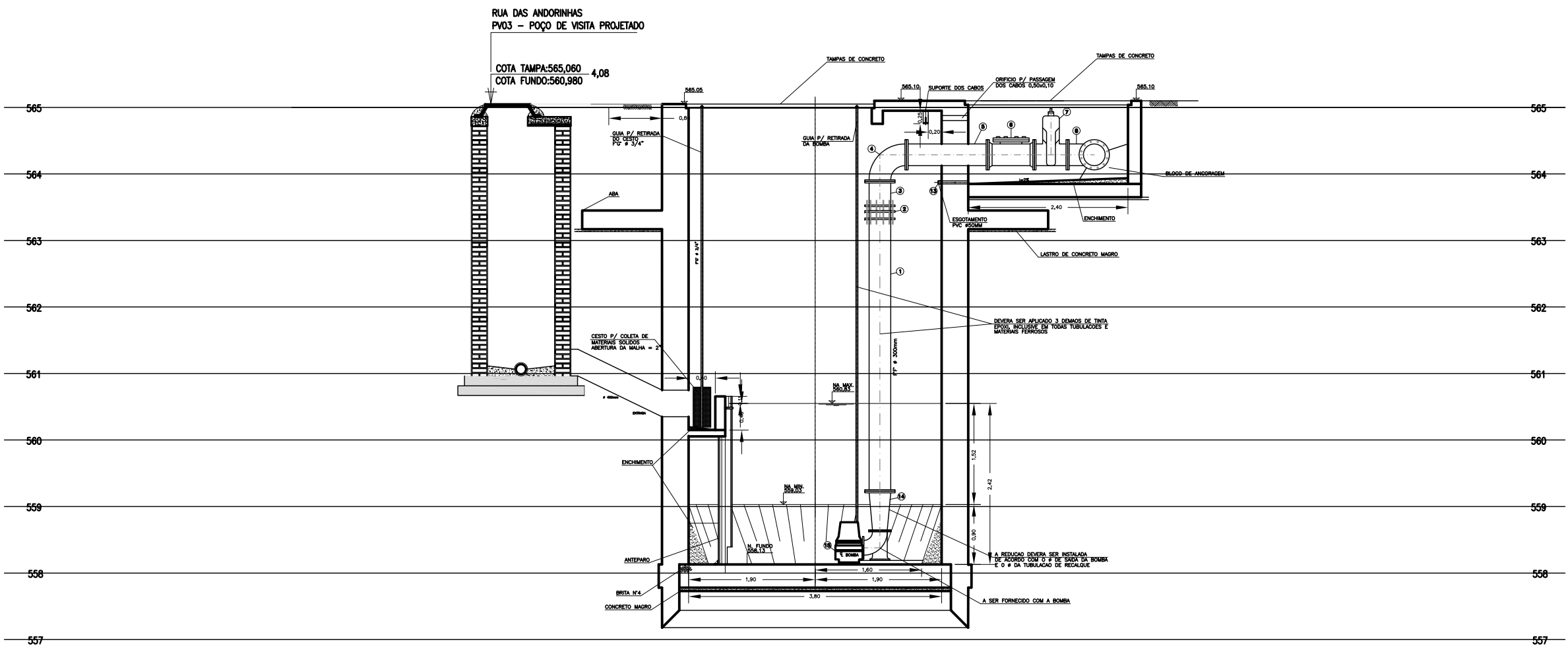
Nº.	DATA	REVISAO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO		DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	NOTAS	P.M.J. VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR		Prefeitura do Município de Jaguariúna	Nº.
						DATA					HagaPlan Planejamento e Projetos Ltda.			
										ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	DES.: SI	NOVEMBRO/09	 REV.: 0 FL.: 01/01 Nº. CONTRATADA C128-PE-R05-GE-001 ESCALA: 1:7500	
										PROJ.: EYS/ANMSC	NOVEMBRO/09			
										ASS.: CREA.: 0600851886	NOVEMBRO/09			
										APROVADO POR.: JOSÉ EDUARDO F. LEITE				
										ANALISADO: / /				
										ACEITO: / /				
										VISTO: / /				




- LEGENDA:**
- Linha de recalque projetada
 - - - Linha de recalque - implantação futura
 - Coletor projetado
 - - - Coletor executado
 - Estação Elevatória de Esgoto

N°.	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	NOTAS	P.M.J. VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR	REVISO E ADEQUAÇÃO DE PROJETOS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIONA	N°.
									1 - COTAS E MEDIDAS EM METROS, EXCETO AS INDICADAS. 2 - A CONSTRUÇÃO DEVERÁ SER EXECUTADA DE ACORDO COM O LAYOUT.	ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	DES.: SI PROJ.: EVS/NMSC APROVADO POR.: JOSE EDUARDO F. LEITE ASS.: CREA: 0600851886	NOVEMBRO/09 NOVEMBRO/09 NOVEMBRO/09 NOVEMBRO/09	REV.: 0 FL.: 01/01 N° CONTRATADA C128-PE-R05-GE-002 ESCALA: INDICADA

PERFIL HIDRÁULICO – EEE 3



P.M.J.	
VISTO E ACEITO	
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO.	
ANALISADO :	/ /
ACEITO :	/ /
VISTO :	/ /

EXECUTADO POR:		
		
DES. :	NMSC	11/09
PROJ.:	EVS/NMSC	11/09
APROVADO POR : JOSÉ EDUARDO F. LEITE		
ASS.:	CREA: 0600851886	11/09

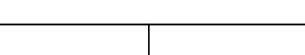
Prefeitura do Município de Jaguariúna	
REVISÃO E ADEQUAÇÃO DE PROJETOS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA	
PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 3	
PERFIL HIDRÁULICO	
ÁREA PROJ. : MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA	
SUB-ÁREA PROJ. : EEE3	



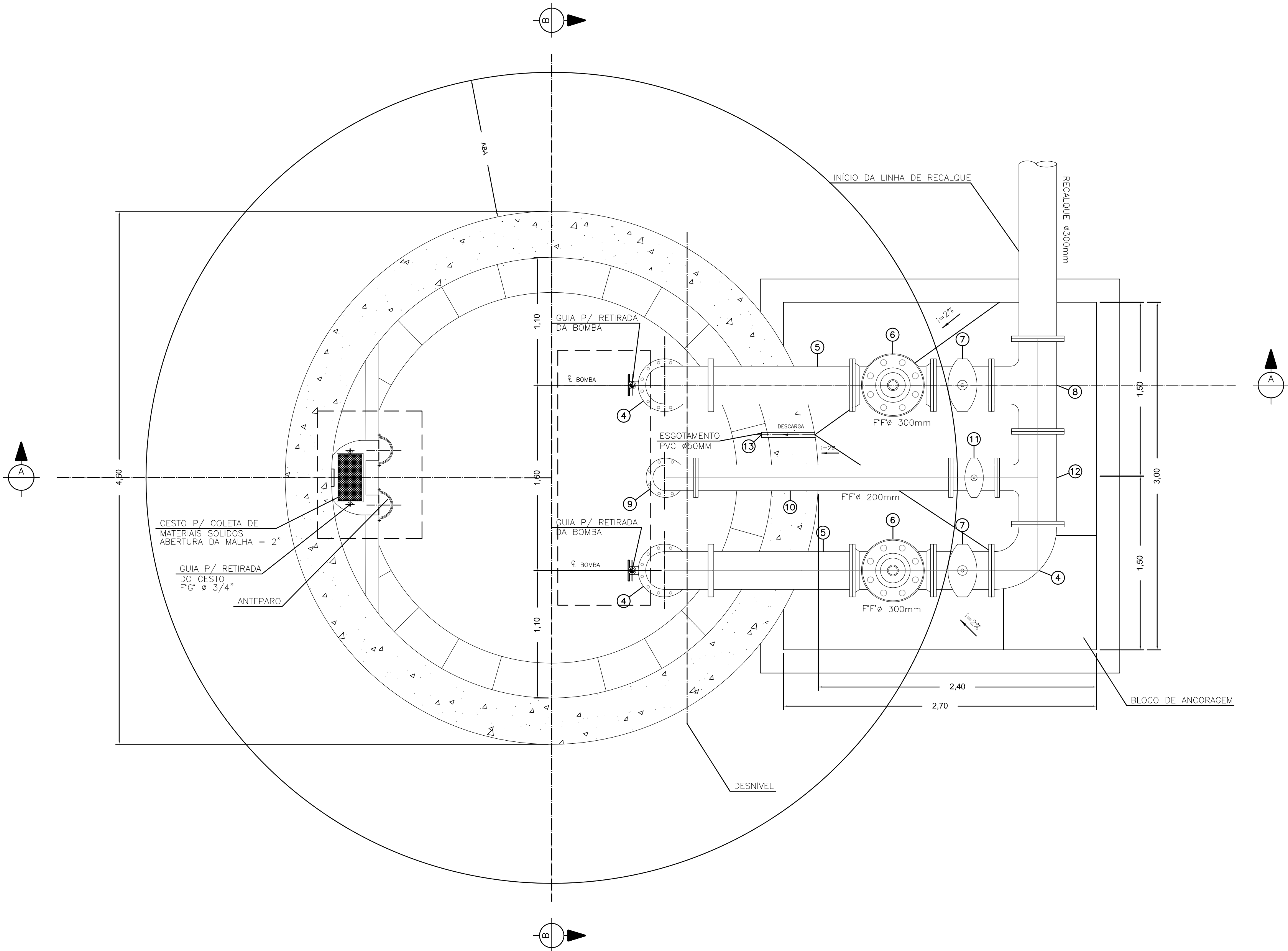
N°	
REV.	FL.
0	1/1
N° CONTRATADA	
C128-PE-R05-HD-001	
ESCALA	
1:75	



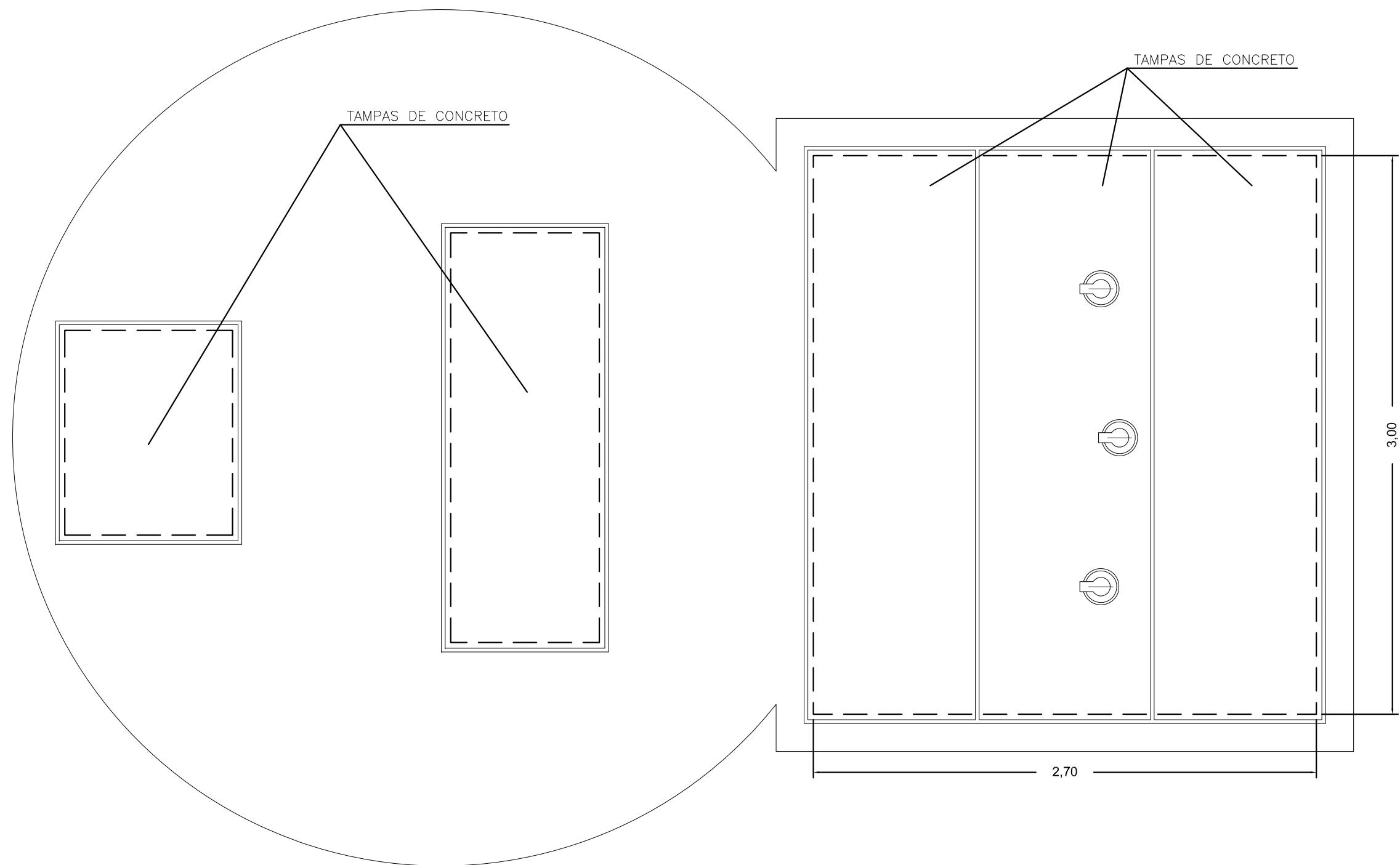
- 1- OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS NÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTE DE CONSTAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS E, ALTERAÇÕES DESTAS INSTALAÇÕES SOMENTE PODERÃO SER REALIZADAS COM EXPRESSA ANUIÇÃO DOS PROPRIETÁRIOS E/OU CONCESSIONÁRIOS.
- 2- OS DIÂMETROS DAS REDES ESTÃO INDICADOS EM MILÍMETROS, E AS EXTENSÕES EM METROS.
- 3- DEVERÁ SER FEITA A CONFIRMAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS AO PROJETO, MESMO QUANDO NÃO REPRESENTADAS NO PROJETO.
- 4- TODA REDE COLETORA DE ESGOTO DEVERÁ SER EXECUTADA EM COTA INFERIOR À REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.
- 5- VOLUME ÚTIL = 20,40 M3
- 6- VOLUME EFETIVO = 30,61 M3
- 7- LISTA DE MATERIAIS NO DESENHO C128-PE-R05-H00-003

Nº.	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO		DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	NOTAS	P.M.J. VISTO E ACEITO	EXECUTADO POR		Prefeitura do Município de Jaguaruina			Nº.	
						DATA					Planejamento e Projetos Ltda		REVISÃO E ADEQUAÇÃO DE PROJETOS DAS ESTAÇÕES ELEVATORIAS DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE JAGUARUINA				
									1 - COTAS E MEDIDAS EM METROS, EXCETO AS INDICADAS. 2 - A CONSTRUÇÃO DEVERÁ SER EXECUTADA DE ACORDO COM O LAYOUT.	ESTA AÇÃO NÃO IDENTA A CONTRATA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	DES.: SJ	NOVEMBRO/2009	PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO CORTES			REV.: 0	FL.: 01/01
											ANALISADO:	/ /	NOVEMBRO/2009	AREA PROJ.: MUNICÍPIO DE JAGUARUINA		Nº. CONTRATADA C128-PE-R05-HD-002	
											ACEITO:	/ /	NOVEMBRO/2009	SUB-AREA PROJ.: FEF. 3		ESCALA:	1:25
											ASS.: CREA: 0600951866	/ /	NOVEMBRO/2009				

PLANTA NA COTA SUPERIOR



PLANTA NA COTA SUPERIOR




NOTAS:

- OS DANOS CAUSADOS ÀS INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS SÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA, INDEPENDENTE DE CONSTAR OU NÃO NOS DESENHOS DOS PROJETOS E, ALTERAÇÕES DESTAS INSTALAÇÕES SOMENTE PODERÃO SER REALIZADAS COM EXPRESSA ANUIÊNCIA DOS PROPRIETÁRIOS E/OU CONCESSIONÁRIOS.
- OS DIÂMETROS DAS REDES ESTÃO INDICADOS EM MILÍMETROS, E AS EXTENSÕES EM METROS.
- DEVERÁ SER FEITA A CONFIRMAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DAS POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS AO PROJETO, MESMO QUANDO NÃO REPRESENTADAS NO PROJETO.
- TODA REDE COLETORES DE ESGOTO DEVERÁ SER EXECUTADA EM COTA INFERIOR À REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.
- VOLUME ÚTIL = 20,40 M³
- VOLUME EFETIVO = 30,61 M³

LISTA DE MATERIAIS					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATL.	UN.	QUANT	OBS
1	TUBO PONTA E FLANGE L= 4,20m DN300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
2	JUNTA GIBULT DN300mm- PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
3	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
4	CURVA 90° COM FLANGES DN300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	03	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
5	TUBO COM FLANGES L= 1,22m DN300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
6	VÁLVULA DE RETENÇÃO COM FLANGES DN300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
7	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE DN300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
8	TE COM FLANGES DN300x300mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	01	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
9	CURVA 90° COM FLANGES DN200mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	01	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
10	TUBO COM FLANGES L= 2,20m DN200mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	01	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
11	REGISTRO DE GAVETA COM FLANGES E CABEÇOTE DN200mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	01	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
12	TE COM FLANGES DN300x200mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	01	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
13	TUBO COM PONTAS L= 0,45m DN50mm	PVC	Pq	01	PVC PARA ESGOTO
14	REDUÇÃO COM FLANGES DN300x200mm PN=10	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
15	CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL VAZÃO=129,43L/s, AMT=27,83mca, INCLUINDO TODOS OS ACESSÓRIOS	FERRO DÚCTIL	Pq	02	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
16	ACESSÓRIOS PARA FLANGE DN200 PN=10	-	Pq	03	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO
17	ACESSÓRIOS PARA FLANGE DN300 PN=10	-	Pq	15	FERRO DÚCTIL PARA ESGOTO

N°.	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	NOTAS
									1 - COTAS E MEDIDAS EM METROS, EXCETO AS INDICADAS.
									2 - A CONSTRUÇÃO DEVERÁ SER EXECUTADA DE ACORDO COM O LAYOUT.

P.M.J. VISTO E ACEITO		EXECUTADO POR	
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO		HagaPlan Planejamento e Projetos Ltda.	
ANALISADO:	/ /	DES.: SJ	NOVEMBRO/09
ACEITO:	/ /	PROJ.: EVS/NMSC	NOVEMBRO/09
VISTO:	/ /	APROVADO POR.: JOSE EDUARDO F. LEITE	NOVEMBRO/09
		ASS.: CREA: 0600851886	NOVEMBRO/09

Prefeitura do Município de Jaguariúna			N°.
REVISÃO E ADEQUAÇÃO DE PROJETOS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA			
PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 3			
PLANTAS			
ÁREA PROJ.: MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA			
SUB-ÁREA PROJ.: EEE 3			
		REV.: 0	FL.: 01/01
		N°. CONTRATADA C128-PE-R03-HD-003	
		ESCALA: 1:25	

