SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ALTERAÇÃO DAS QDs. 18, 21 a 24, 63 a 70, 100, 108 e 110 - RESIDENCIAL BUENA VISTA - 1424 APTOS

GOIÂNIA - GO

VOL. ÚNICO

PROJETO HIDRÁULICO

OUTUBRO/2011

ATESTADO DE VIABILIDADE TÉCNICA E OPERACIONAL

VIA DO INTERESSADO

SANEAMENTO DE GOIÁS S/A

ATESTADO DE VIABILIDADE TÉCNICA OPERACIONAL

(AVTO)

REF. PROCESSO N.º **14876/2010**

INTERESSADO: **PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA.**
LOCAL: **EMPREENDIMENTO LOCALIZADO NO LOTEAMENTO RESIDENCIAL BUENA VISTA I, III E IV, PARTE INTEGRANTE DA FAZENDA SALINAS, QUADRAS 18, 21, 22, 23, 24, 63 A 70, 100, 108 E 110, EM GOIÂNIA-GO.**
EMPREENDIMENTO: **COMPOSTO DE 1704 (MIL SETECENTOS E QUATRO) APARTAMENTOS.**

Obs.: Este AVTO anula e substitui o AVTO 11314/2009 emitido em 09/09/09 e faz parte do total de unidades do AVTO original n.º 8636/2007 com 4497 apartamentos.

A. Respostas do Atestado

A.1 **ÁGUA:** Informamos que haverá viabilidade para o atendimento do empreendimento com 1704 (mil setecentos e quatro) apartamentos, situados no endereço descrito acima, através do Sistema de Abastecimento de Água da SANEAGO, dentro de 24 meses contados a partir de 1º de dezembro de 2009, conforme critérios definidos na Resolução de Diretoria nº 110 de 04/11/2009 da SANEAGO.
O atendimento será pelo Sistema Meia Ponte tendo como reservatório abastecedor o IPIRANGA / MENDANHA, desde que se implante as seguintes unidades:

- **Obras a cargo da SANEAGO:**

  1. Implantação do Sistema Mendanha, englobando: conclusão do Reservatório Mendanha, Estação Elevatória Ipiranga / Mendanha, execução / operação dos anéis de remanejamento / reforço da área de Influência Mendanha (anéis Finsoncial – Mendanha e Ipiranga – Mendanha), recursos PAC;

- **Obras a cargo do interessado:**

  1. O ponto de tomada será na tubulação de reforço de 600 mm de diâmetro (DN), em F°F°, situada na Avenida Couto Magalhães esquina com Avenida Gercina Borges Teixeira, em frente a Qd. QI-7, Conjunto Vera Cruz;
  2. A partir do ponto de tomada, o empreendedor deverá executar, as suas expensas, o restante das unidades apontadas no projeto elaborado e aprovado conforme a AVTO nº 8636/2007. O projeto deverá ser revisto visando ampliação das unidades ora em implantação para atendimento do acréscimo de demanda solicitado . Estas unidades, em resumo, são:
     - Tubulação do ponto de tomada até a entrada do empreendimento,
     - Estação elevatória de água tratada,
     - **Reservação mínima para 01 dia de consumo,**
     - Rede de distribuição de água para o empreendimento e
     - Demais unidades necessárias ao bom funcionamento do sistema previstas no projeto;

Av. Fued José Sebba nº 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

3. Instalar macromedidores para cada bloco de apartamentos, de onde se derivará toda a rede interna, de maneira que se possa contabilizar o consumo por bloco. O projeto das instalações do macromedidor (dimensionamento e plantas) deverá atender aos padrões técnicos da SANEAGO, disponível na Supervisão da Atendimento de Grandes Clientes. O local de instalação do macromedidor deverá ser discutido com os técnicos da P-GOC/SUMEN (Gerência Operacional e Cadastro da Superintendência Metropolitana de Negócios);
4. Se o projeto contemplar medição individual, o mesmo deverá atender o padrão SANEAGO disponível na Supervisão de Atendimento de Grandes Clientes;
5. O empreendimento deverá possuir reservatório domiciliar de água, conforme Regulamento de Serviços Públicos de Água e Esgoto (Capítulo X, Arts. 75, 76, 77 e 78);
6. Informar à SUMEN (Superintendência Metropolitana de Negócios) quando for fazer a interligação no sistema existente;
7. Solicitar ligação de água para o empreendimento junto a SUMEN (Superintendência Metropolitana de Negócios);
8. Utilizar consumo *per capita* (q) = 150 L/hab x dia;
9. A implantação e a manutenção da rede interna de água do empreendimento será de responsabilidade do empreendedor;
10. O interessado deverá elaborar adequação do projeto existente que deverá ser apresentado na P-GOC/SUMEN (Gerência Operacional e Cadastro da Superintendência Metropolitana de Negócios) e E-GSH/ SUESP (Gerência de Saneamento e Hidráulica da Superintendência de Estudos e Projetos) para análise e aprovação.

A.2. **ESGOTO:** Não há Viabilidade Técnica para recebimento de esgotos deste empreendimento, visto o mesmo estar localizado em área ainda não dotada de Sistema Público de coleta de Esgoto Sanitário. O interessado poderá optar por sistema individual de tratamento de esgotos, fossa séptica e sumidouro, desde que obedeça as prescrições da norma NBR-7229 da ABNT, fundamentado em teste de permeabilidade do solo assinados por engenheiro responsável.
Poderá ainda optar por sistema independente de coleta e tratamento, neste caso, o projeto da rede coletora e da estação de tratamento deverão ser apresentados à SANEAGO e Agência Goiana de Meio Ambiente e Recursos Naturais, para aprovação.

B. Exigências do Projeto:

B.1. O projeto técnico para o abastecimento de água e coleta de esgotos (quando exigido) da referida área, deverá ser elaborado por conta do interessado e submetido à análise e liberação na Superintendência de Estudos e Projetos - SUESP, da SANEAGO.

B.2. Todos os desenhos deverão ser apresentados em pranchas no formato A-1, à exceção do seccionamento fictício da rede de distribuição de água que deverá ser no A-4.

B.3. O projeto deverá ser apresentado, para análise, em 04 (quatro) vias, devidamente encadernadas e ordenadas, acompanhadas de todos os originais (plantas em vegetal), sendo que uma via devidamente aprovada será devolvida ao interessado. Os projetos deverão vir encadernados em pastas, de capa dura e resistentes nas cores: azul (água) e preto (esgoto). Os projetos deverão conter planta de urbanização do loteamento ou obra, memorial descritivo, memorial de cálculo, lista de material hidráulico, especificações e orçamento da parte civil , materiais hidráulicos e equipamentos.

Av. Fued José Sebba nº 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

Juntamente com as pastas do projeto deverão ser entregues uma cópia em papel vegetal e outra cópia digital dos memoriais, listas, levantamento topográfico e projetos (extensão DWG).

B.4. A rede de distribuição de água deverá ser dividida em módulos de vazão máxima de 5,0 l/s, sendo que as redes secundárias serão calculadas através do método de seccionamento fictício, maiores detalhes ver na E-GSH – Gerência de Projetos de Saneamento e Hidráulica.

B.5. É necessária a apresentação do orçamento juntamente com o projeto.

B.6. Em caso de Captações, Estações Elevatórias, Reservatórios, Travessias e Estações de Tratamento, apresentar projetos arquitetônico, estrutural e elétrico e todos os detalhes necessários à completa compreensão dos projetos. Em caso de dúvida, procurar a Gerência de Arquitetura, Estrutura e Eletromecânica da SANEAGO - E-GAE.

B.7. Ao projetar conjuntos moto-bombas, dar preferência aos de baixa rotação.

B.8. Nas pontas de rede coletora de esgotos, deverão ser projetados Til Condominial (TC) . Os projetos de Til Predial (TP), Til Condominial (TC), Til Radial (TR) e Til de Passagem Direta (TD), padrão SANEAGO se encontram à disposição do interessado na Gerência de Saneamento e Hidráulica da SANEAGO - E-GSH.

B.9. O levantamento plani-altimétrico da área do empreendimento deverá estar na escala 1:2000, devidamente amarrado à Referência de Nível (RN) da SANEAGO, com curvas de nível variando de metro em metro. O Levantamento Topográfico Planimétrico da área urbana deverá ser georeferenciado em coordenadas geodésicas, UTM SAD 69, e amarrado ao semi cadastro da SANEAGO, onde os critérios para o rastreamento terão como base os marcos implantados pelo IBGE. Apresentar relatório dos dados coletados de rastreio. Em cidades circunvizinhas a um raio de 50 km, a base a ser utilizada será a mesma. Caso contrário, o levantamento da área terá como base o semicadastro da SANEAGO. Os projetos das redes de abastecimento de água e coleta de esgoto, serão desenvolvidos em plantas topográficas plani-altimétricas, em coordenadas geodésicas, no sistema UTM, Datum SAD-69. Em caso de dúvida, procurar a gerência de topografia da SANEAGO - E-GTO. A Referência de nível (RN) utilizada, será a base da SANEAGO.

B.10. Ressaltamos que o levantamento topográfico dos projetos apresentados para liberação, é de inteira responsabilidade do empreendedor, que deverá arcar com a solução de qualquer problema oriundo da má execução do mesmo.

B.11. Dados para elaboração dos projetos:

B.11.1 ÁGUA:

- Taxa de ocupação = 4,0 hab/unidade habitacional.
- Pressão dinâmica mínima = 10 m.c.a.
- Pressão estática máxima = 40 m.c.a.
- Coeficiente per capita q= 150 L/hab. X dia.
- Rede de Distribuição secundárias
  - Rede dupla – PVC CL 12
  - Rede no terço – PVC CL 15 (Goiânia e Anápolis)
  - Rede no terço - PVC CL 12 (demais cidades)
- Coeficiente da hora de maior consumo k2 = 1,50

Av. Fued José Sebba nº 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

- Recobrimento mínimo da rede = 1,0m
- Coeficiente do dia de maior consumo = K1= 1,25 (Goiânia), K1 = 1,20 (demais cidades)

B.11.2 ESGOTO:

- Coeficiente de retorno C= 0,80
- Coeficiente de vazão mínima k3 = 0,50
- Taxa de infiltração
  - Rede coletora = 0,05 L/s x Km
  - Interceptor e emissário = 0,3 L/s x km
- Diâmetro mínimo
  - Rede modular = 100mm
  - Rede Principal = 150mm
- Recobrimento mínimo da rede
  - Rede Modular = 0,90m
  - Rede principal = 1,00m
- Material
  - DN 100mm – PVC reforçado
  - DN 150 a DN 400mm – PVC para esgoto público (linha cor ocre)
  - Acima de 400mm – Concreto Armado A-2 ou PAD ou PRFV
- Profundidade máxima da rede:
  - No passeio = 2,5m
  - Na rua = evitar maiores que 4,0m
- Distância máxima entre TILs (Terminal de Inspeção e Limpeza)
  - Na rede Modular = 80m
  - Na rede Principal = 100m
- Declividade mínima igual a 0,5% ou tensão trativa>1
- Lâmina máxima = 75% (Y/D≤0,75)

B.12. Projetos complementares, sejam ARQUITETURA, ESTRUTURA, ELÉTRICO e HIDRO-SANITÁRIO de unidades padrões, tais como: reservatórios; casa de química; casa de controle; etc., estão à disposição do interessado e serão fornecidos mediante protocolização de requerimento e recolhimento de taxa, conforme preços praticados pela SANEAGO. Especificações padrão da SANEAMENTO DE GOIÁS S/A - SANEAGO serão fornecidas conforme o descrito para projetos padrões.

B.13. Os projetos de implantação/locação, pesquisa de solo, geotecnia e fundações das unidades padrões são de responsabilidade do empreendedor e deverão ser desenvolvidos conforme normas técnicas das diversas instituições/órgãos normatizadores, regulamentadores e fiscalizadores - ABNT, CELG, Agência Ambiental do Estado de Goiás, IBAMA, PREFEITURAS, etc. e deverão ainda, obedecer recomendações técnicas da SANEAGO, sendo que estas últimas encontram-se à disposição do interessado junto a Superintendência de Estudos e Projetos – SUESP e suas respectivas Gerências.

C. Exigências operacionais e Comerciais

Av. Fued José Sebba nº 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

C.1. No caso de **Conjuntos Habitacionais e Edifícios (Condomínios Verticais),** todas as ligações domiciliares de água deverão ser implantadas de acordo com o padrão da SANEAGO (kit-cavalete, registro, hidrômetro, caixa de proteção e mureta), que se encontram definidos no Manual de Padrões de Ligações Água (ver site www.saneago.com.br ou adquirir junto a Secretaria Geral da SANEAGO)

C.2. No caso de **loteamentos** não haverá necessidade de previsão de implantação de ligações domiciliares, mas as redes de distribuição secundárias serão duplas, ou seja, nas calçadas. As ligações para esses empreendimentos serão de acordo com a atual política da SANEAGO. O padrão Kit cavalete será implantado pelo cliente após solicitação da ligação de água. Por conseqüência, no orçamento deverão ser excluídas as ligações.

C.3. Os imóveis que serão abastecidos pelo sistema de abastecimento de água da SANEAGO deverão possuir reservatório de água conforme regulamento dos serviços públicos de água e esgoto (Cap. X, arts.75,76,77 e 78), normas técnicas da ABNT e legislação da Agência Goiana de Regulamentação - AGR.

C.4. Nos loteamentos, condomínios horizontais e verticais interligados ao Sistema de Abastecimento de Água da SANEAGO, deverão ser instalados macromedidores (classe "c" para edifícios) e registros de parada à montante, devidamente dimensionados pelo projetista e aprovado pelo setor de Macromedição da SANEAGO, para medição do volume total de água consumida nos pontos de interligações.

C.5. Para que a SANEAGO possa operar sistema independente, é necessário o atendimento das seguintes condições complementares, pois qualquer solução prevista deve ser discutida com a Superintendência de Estudos e Projetos, como padrões mínimos de atendimento e com a Superintendência Metropolitana de Negócios e Superintendência de Serviços do Interior para restrições operacionais e integração aos sistemas existentes:

- automatização do sistema de produção, tratamento e distribuição;
- conjunto motor-bomba de reserva;

O Empreendedor deverá garantir uma tensão mínima de fornecimento de energia variável em: 10% da tensão nominal, 380V, trifásico.

D. Exigências de obra e recebimento do Sistema

D.1. A execução das obras civis deverá obedecer o Manual Geral de Obras da SANEAGO, disponível no site www.saneago.com.br para download e na Secretaria Geral da SANEAGO para aquisição, e correrá às expensas do interessado, assim como a aquisição de todos os materiais hidráulicos e equipamentos necessários à implantação do sistema. Após liberação do projeto o interessado deverá informar a SANEAGO - Superintendência de Obras (SUPOB) da Diretoria de Engenharia (DIENG), através de ofício, com dez dias de antecedência do início de implantação das unidades e periodicamente através de relatórios, para que todas as etapas possam ser fiscalizadas por técnicos especializados. Nessa comunicação deverá ser informado o nome da firma executora, o endereço, telefone, o certificado de registro cadastral, o nome do responsável técnico, e os dados da imobiliária ou proprietário do loteamento/condomínio/empreendimento.
A fiscalização embargará a obra se estas exigências não forem seguidas conforme exigidas neste documento. Será exigida "Interligação Não-Destrutiva" na Rede de Distribuição de Água da SANEAGO, para diâmetros iguais ou superiores a 300 mm.

Av. Fued José Sebba nº 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

Toda interligação à Rede de Distribuição de Água (em carga) da SANEAGO não poderá ser feita, em nenhuma hipótese, sem o acompanhamento e/ou assessoramento técnico presencial do respectivo Distrito de Manutenção responsável pelas redes do local.
O empreendedor fornecerá o material, escavação, escoramento, blocos de ancoragem, reaterro, compactação, e a SANEAGO dará a mão-de-obra do corte da tubulação e montagem hidráulica específica da interligação.

D.2. Quando as redes de água e esgotos forem executadas na calçada, a ordem de implantação deverá ser a seguinte, a partir da testada da quadra (lote): rede coletora de esgoto, rede de distribuição de água e outros.

D.3. As redes coletoras de esgotos e redes de distribuição de água deverão estar distantes entre elas na horizontal, no mínimo em 1,0m da geratriz externa dos tubos e de instalações como rede elétrica, telefônica e outras.

D.4. Os materiais hidráulicos e equipamentos deverão ser vistoriados e aprovados pela Gerência de Controle de Qualidade da SANEAGO, para posterior execução das obras. Para o recebimento das obras o interessado deverá entregar o certificado de qualidade dos materiais e equipamentos emitidos pela SANEAGO.

D.5. **Cadastro:** A entrega dos cadastros técnicos dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, é **obrigatório** conforme resolução n° 289/03 da AGR (CAP.XI. ART.48). Para a elaboração do Cadastro Técnico deverá ser adquirido Manual de Cadastro Técnico na Secretaria Geral da SANEAGO ou obtê-lo , via download, no site www.saneago.com.br. O cadastro técnico do sistema de água e/ou esgoto deverá ser entregue tanto em meio digital, em formato DWG, como em papel (original), ambos conforme a base cadastral que será fornecida pela Superintendência Metropolitana de Negócios - SUMEN-P-GOC ou Superintendência de Serviços do Interior - SUSEI - Coordenação de Cadastro Técnico.

D.6. A Coordenação de Aceitação de Obras e Serviços da DIENG ficará responsável pela vistoria final das obras e seu recebimento, nessa ocasião o empreendedor deverá entregar o(s) cadastro(s) técnico(s) do(s) sistema(s) implantado(s) conforme construído(s).

D.7. As áreas que abrigam unidades do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do empreendimento (loteamento ou conjunto habitacional) tais como: áreas de reservação, áreas de captação (poço(s) e /ou superfície), áreas de Estação de Tratamento de Água, Estação de Tratamento de Esgotos e Elevatórias, bem como servidões de passagem, serão adquiridas pelo empreendedor, escrituradas, doadas e incorporadas ao patrimônio da SANEAGO, sendo que a Coordenação de Aceitação de Obras e Serviços da DIENG ficará responsável em informar à Assessoria Jurídica – ASJUR, quais as novas áreas

D.8. Ao final da obra, o empreendedor deverá encaminhar à SANEAGO ofício endereçado à Diretoria de Engenharia solicitando o recebimento das obras e doação do Sistema. Junto com este ofício deverá ser encaminhada toda documentação necessária para a legalização da doação das áreas, lotes e/ou faixa de servidão de passagem, onde estão localizadas as unidades do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário. Para maiores informações referente a documentação procurar a Assessoria Jurídica da SANEAGO.

E – Licenciamento Ambiental

Av. Fued José Sebba n° 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

E.1. Quando o projeto de saneamento de água e esgoto englobar as unidades sujeitas ao Licenciamento Ambiental, o interessado deverá apresentar as licenças ambientais descriminadas abaixo.

E.1.1. Licença Prévia juntamente com os projetos para liberação, conforme item B.1 deste AVTO.

E.1.2. Licença de Instalação quando da solicitação da fiscalização das obras conforme item D.1 deste AVTO.

E.1.3. Licença de Operação quando da solicitação de entrega dos Sistemas conforme item D.8 deste AVTO.

E.2. Quaisquer outras questões ambientais que não se enquadrem nestas descritas acima, a SANEAGO informa que o interessado deverá obter junto aos órgãos competentes o devido licenciamento para o empreendimento em relação ao uso do solo, áreas de preservação e proteção ambiental e outros. Além disso, esclarecemos que o Atestado de Viabilidade Técnica Operacional - AVTO se limita a informar as condições de atendimento em relação ao abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários para a área requerida, portanto, não se trata de aprovação do empreendimento.

F. Validade

F.1. Este Atestado de Viabilidade tem validade por 01 (um) ano para elaboração e liberação do projeto.

F.2. A partir da data de liberação do projeto, o empreendedor tem o prazo de 02 (dois) anos para a conclusão das obras e solicitação do seu recebimento. Quando o AVTO indicar como solução a simples ligação para atendimento do empreendimento na rede de distribuição existente, o prazo para a execução da ligação será o mesmo.

Goiânia, 16/12/2010.

Engº Romis Alberto da Silva
Coordenador de Projetos -E-GSH

Eng.ª Mara Cristina Gomes
Coordenadora de Projetos - E-GSH

VISTO:

Engº Godard Tedesco Vieira
Gerente – E-GSH

Engº Roberto Braga
Superintendente da SUESP

Tecnº Rivadávia Matos Azevedo
Superintendente da SUMEN

RECEBIMENTO

Declaro para os devidos fins, que nesta data, recebi o presente Atestado de Viabilidade Técnica Operacional (AVTO), bem como estou ciente e de acordo com todas as condições registradas neste documento.

Goiânia,_____/_____/_____

Nome e assinatura do representante legal ou pessoa autorizada

Av. Fued José Sebba nº 1.245 - Jardim Goiás - Fone (062) 3243-3310-FAX (062) 3243-3570 CP 521- Goiânia-GO

APRESENTAÇÃO

O presente volume constitui o Projeto Técnico do Sistema de Abastecimento de Água do loteamento ALTERAÇÃO DAS QDs. 18, 21 a 24, 63 a 66, 68 a 70 - RESIDENCIAL BUENA VISTA, em GOIÂNIA.

Este projeto foi elaborado de acordo com o termo de viabilidade técnica e normas estabelecidas pela SANEAGO e pela ABNT, tais como :

ABNT-NBR 12211 - Estudo de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento.

ABNT-NBR 12214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público - Procedimento.

ABNT-NBR 12215 - Projeto de adutora de água para abastecimento público - Procedimento.

ABNT-NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.

ABNT-NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

CONTEÚDO

1. MEMORIAL DESCRITIVO

2. MEMORIAL DE CÁLCULO

3. LISTA DE MATERIAIS

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5. ORÇAMENTO

6. DESENHOS

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.0 INTRODUÇÃO

O projeto aqui apresentado tem por finalidade propor a ampliação do sistema de abastecimento de água do loteamento RESIDENCIAL BUENA VISTA composto anteriormente por 4548 lotes unifamiliares e atualmente, conforme nova urbanização, composto de 3996 lotes e 1424 apartamentos, totalizando 5420 unidades habitacionais O Residencial está localizado na saída oeste de Goiânia, as margens da BR-060.

O projeto do sistema de abastecimento de água para 4548 unidades (lotes) foi aprovado na SANEAGO e as obras estão concluídas. O sistema existente é atualmente operado pela SANEAGO.

2.0 PARÂMETROS

A SANEAGO estabeleceu para elaboração do projeto os seguintes dados:

- Taxa de ocupação = 4 hab/lote
- Cota per-capita = 150 l/hab.dia
- Coeficiente de vazão máxima diária = 1,25
- Coeficiente de vazão máxima horária = 1,5
- Diâmetro mínimo = 50 mm
- Pressão dinâmica mínima = 10 m.c.a.
- Pressão estática máxima = 40 m.c.a.

3.0 CONCEPÇÃO DE PROJETO

O projeto de ampliação consiste em avaliar as unidades projetadas anteriormente e apontar as alterações necessárias para o nova situação populacional, isto é com o acréscimo de 1704 unidades conforme AVTO, porém o interessado solicitou apenas 1424, objeto deste projeto, dispensando assim as quadras 100,108 e 110.

As quadras que tiveram ocupação alteradas foram as 18, 21 a 24, 63 a 66 e 68 a 70.

As quadras 18 e 21 a 24 fazem parte do Centro de Reservação 02 já as quadras 63 a 66 e 68 a 70 do Centro de Reservação 01.

Serão implantadas nas referidas quadras, blocos de apartamentos, sendo 8 apartamentos por bloco. A seguir é apresentado o quadro populacional do empreendimento proposto.

QD.	BLOCOS	APTOS	POP.	QM	QK1K2
18	14	112	448	0,62	1,17
21	14	112	448	0,62	1,17
22	14	112	448	0,62	1,17
23	14	112	448	0,62	1,17
24	14	112	448	0,62	1,17
63	13	104	416	0,58	1,08
64	16	128	512	0,71	1,33
65	16	128	512	0,71	1,33
66	16	128	512	0,71	1,33
68	16	128	512	0,71	1,33
69	17	136	544	0,76	1,42
70	14	112	448	0,62	1,17
	178	1424	5696	7,91	14,83

3.1 SISTEMA PROPOSTO

Basicamente as intervenções necessárias para acréscimo da vazão proposta no sistema existente consiste em:
- Implatação de 01 reservatório apoiado cap. 320m³ na área denominada CR-1;
- Substituição dos conjuntos motor-bombas da EEAT 1 para o novo ponto de trabalho;
- Reforços na rede de distribuição secundária dos módulos ZM2, ZM3, ZM5, ZB4 e ZB7.

As demais unidades do sistema estão aptas para a nova vazão. No memorial de cálculo estão apresentadas as planilhas de cálculo das unidades para a nova situação.

3.1.1 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO CAP. 320m³

Com o incremento na população, será necessário aumentar a reservação com a implantação de 01 reservatório com cap. 320m³.

O reservatório deverá ser implantado na área do CR-1 localizado na Avenida Salinas esquina com a Rua Ernesto Teodoro Moares Qd. 18 Lt. Residencial Buena Vista I. Será apoiado do tipo metálico com formato circular capacidade 320m³ e com as seguintes características:

- Diâmetro interno = 9,56m;
- Altura útil de água = 4,50m;
- Nível de terreno = 845,00;
- Nível de fundo do reservatório = 845,40m;
- Nível de água máximo = 849,90m.
- Diâmetro da tubulação de alimentação = 150mm;
- Diâmetro da saída da distribuição = 150mm;
- Diâmetro da tubulação de descarga = 150mm;
- Diâmetro do extravasor = 200mm.

3.1.2 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - E.E.A.T.1

A E.E.A.T 1 estará localizada na Rua Porto Corumbá esquina com a Rua Unai quadra 97- Residencial Buena Vista.

A E.E.A.T.1 tem a função de recalque de água tratada até o CR-1 - Reservatórios de 920m³.

A E.E.A.T. 1 apresenta uma capacidade para recalque de 144,00m³/h, conforme suas características atuais do conjunto motor-bomba. Considerando um aumento de 26,00m³/h para a sua ampliação, temos que a vazão desta E.E.A.T. passará para 170,00m³/h.

Conforme verficado *in loco,* o conjunto motor-bomba da E.E.A.T. 1 apresentam as seguintes especificações:
Bomba IMBIL INI 80-315
Vazão = 144,00 m³/h
AMT = 46,0 m.c.a.
Diâmetro do rotor = 320 mm
Potência = 40,0 cv

Portanto, será necessário a substiuição dos 02 motores (1+1) da E.E.A.T. 1 para uma potência de 50 cv, o diâmetro do rotor para 325,5mm, a substituição dos cabos de alimentação dos motores e dos respectivos disjuntores-motor, para atender as novas potências.

Características dos novos conjuntos a serem substituídos para a nova situação de bombeamento:
Vazão = 169,38 l/s
AMT = 48,0 m.c.a.
Diâmetro do rotor = 325,5 mm
Potência = 50,0 cv

3.1.3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - E.E.A.T.2

A E.E.A.T.2 terá a função de recalque de água tratada com vazão para a quantidade total de lotes das zonas alta e média do Residencial Buena Vista com 2527 unidades até o CR-2 - Reservatórios de 900m³.

Características da E.E.A.T.2 conforme projeto aprovado:
Vazão = 20,0 l/s
AMT = 33,0 m.c.a.

3.1.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Todos as redes secundárias do projeto anterior que envolveram as referidas quadras, foram novamente calculadas. Como as redes de distribuição já estão implantadas, há necessidade de alguns reforços para atender a nova população.

Vazões dos módulos conforme projeto anteriormente aprovado.

MOD.	LOTES	POP.	QK1	QK1K2
ZM2	193	772	1,68	2,51
ZM3	196	784	1,70	2,55
ZM5	207	828	1,80	2,70
ZB4	177	708	1,54	2,30
ZB7	238	952	2,07	3,10
TOTAL	1011	4044	8,78	13,16

Módulos alterados:

	LOTES				APARTAMENTOS				TOTAL	
MOD.	LOTES	POP.	QK1	QK1K2	APTOS	POP.	QK1	QK1K2	QK1	QK1K2
ZM2	49	196	0,43	0,64	336	1344	2,92	4,38	3,34	5,01
ZM3	148	592	1,28	1,93	112	448	0,97	1,46	2,26	3,39
ZM5	159	636	1,38	2,07	112	448	0,97	1,46	2,35	3,53
ZB4	45	180	0,39	0,59	360	1440	3,13	4,69	3,52	5,27
ZB7	58	232	0,50	0,76	504	2016	4,38	6,56	4,88	7,32
TOTAL	459	1836	3,98	5,98	1424	5696	12,36	18,54	16,35	24,52

2. MEMORIAL DE CÁLCULO

1.0 POPULAÇÃO

núm. lotes = 5420 unidades
i = tax. de ocupação = 4,00 hab/lote

P = núm. Lotes x *i* P = 21680 habitantes

2.0 VAZÕES

- taxa percapita - q = 150 l/hab.dia
- coefic. de máxima diária - K1 = 1,25
- coefic. de máxima diária - K2 = 1,5

2.1 VAZÃO MÉDIA

$$Qm = \frac{P \times q}{86 \ . 400}$$

Qm = 37,64 l/s ou 135,50 m3/h

2.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA

Qd = Qm x K1 Qd = 47,05 l/s ou 169,38 m3/h

2.3 VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA

Qh = Qd x K2 Qh = 70,57 l/s ou 254,06 m3/h

2.4 VAZÕES DOS MÓDULOS (L/S)

Centro de Reservação 02 - REL 70m³

	LOTES				APARTAMENTOS				TOTAL	
MOD.	LOTES	POP.	QK1	QK1K2	APTOS	POP.	QK1	QK1K2	QK1	QK1K2
ZA1	310	1240	2,69	4,04	0	0	0,00	0,00	2,69	4,04
ZA2	307	1228	2,66	4,00	0	0	0,00	0,00	2,66	4,00
TOTAL	617	2468	5,36	8,03	0	0	0,00	0,00	5,36	8,03

Centro de Reservação 02 - RAP's 920m³

	LOTES				APARTAMENTOS				TOTAL	
MOD.	LOTES	POP.	QK1	QK1K2	APTOS	POP.	QK1	QK1K2	QK1	QK1K2
ZM1	210	840	1,82	2,73	0	0	0,00	0,00	1,82	2,73
ZM2	49	196	0,43	0,64	336	1344	2,92	4,38	3,34	5,01
ZM3	148	592	1,28	1,93	112	448	0,97	1,46	2,26	3,39
ZM4	314	1256	2,73	4,09	0	0	0,00	0,00	2,73	4,09
ZM5	159	636	1,38	2,07	112	448	0,97	1,46	2,35	3,53
ZM6	229	916	1,99	2,98	0	0	0,00	0,00	1,99	2,98
ZM7	241	964	2,09	3,14	0	0	0,00	0,00	2,09	3,14
TOTAL	1350	5400	11,72	17,58	560	2240	4,86	7,29	16,58	24,87

Centro de Reservação 01 - RAP's 920m³ e RAP 320m³

	LOTES				APARTAMENTOS				TOTAL	
MOD.	LOTES	POP.	QK1	QK1K2	APTOS	POP.	QK1	QK1K2	QK1	QK1K2
ZB1	269	1076	2,34	3,50	0	0	0,00	0,00	2,34	3,50
ZB2	290	1160	2,52	3,78	0	0	0,00	0,00	2,52	3,78
ZB3	278	1112	2,41	3,62	0	0	0,00	0,00	2,41	3,62
ZB4	45	180	0,39	0,59	488	1952	4,24	6,35	4,63	6,94
ZB5	250	1000	2,17	3,26	0	0	0,00	0,00	2,17	3,26
ZB6	272	1088	2,36	3,54	0	0	0,00	0,00	2,36	3,54
ZB7	58	232	0,50	0,76	376	1504	3,26	4,90	3,77	5,65
ZB8	334	1336	2,90	4,35	0	0	0,00	0,00	2,90	4,35
ZB9	233	932	2,02	3,03	0	0	0,00	0,00	2,02	3,03
TOTAL	2029	8116	17,61	26,42	864	3456	7,50	11,25	25,11	37,67

Resumo

	UNID.	POP.	QK1	QK1K2
LOTES	3996	15984	34,69	52,03
APARTAMENTOS	1424	5696	12,36	18,54
TOTAL	5420	21680	47,05	70,57

Total de lotes + apartamentos = 5420 unidades habitacionais
Vazão total Qk1 = 47,05
Vazão total Qk1k2 = 70,57

3.0 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT1

Para dimensionamento da Adutora de Água Tratada - AAT1 foram consideradas vazões para outros empreendimentos próximos que poderão ser beneficiados com a sua implantação, quais são:
- Residencial Coimbra Bueno com aproximadamente 12.000 lotes - Qk1 = 105,00 l/s.
- Residencial Beatriz Nascimento e João Bueno com aproximadamente 2000 lotes - Qk1 = 17,5 l/s.

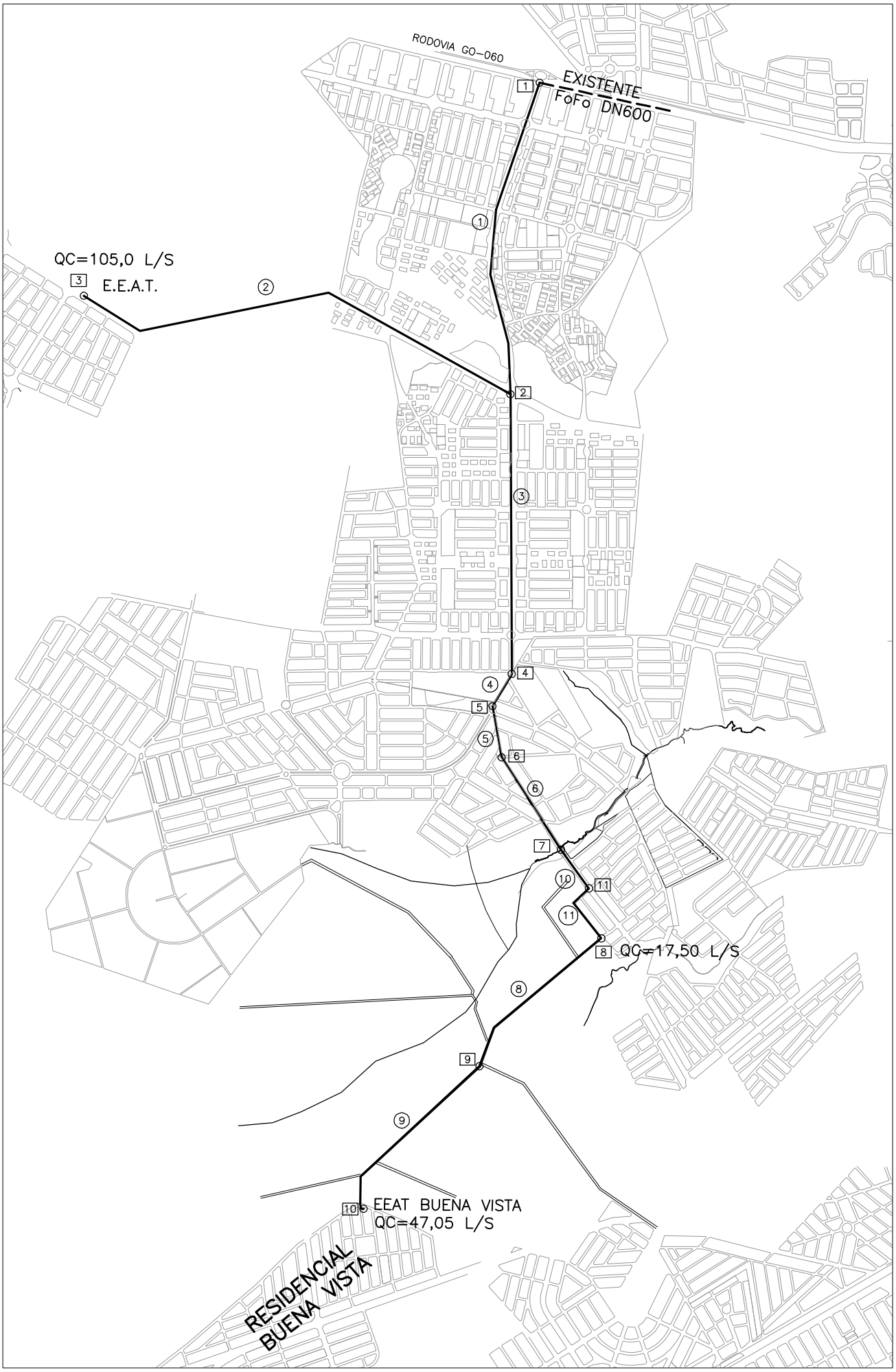
A adutora foi dimensionada com o software Epanet com cálculo de perda de carga através da fórmula de Hazen Williams com coeficiente C=120.

O ponto inicial da AAT-1 será tubulação existente DN600 situada na Avenida Couto Magalhães esquina com Avenida Gercina Borges Teixeira no Conjunto Vera Cruz.

A cota de terreno no ponto de interligação é de 828,00m. Conforme orientação dos técnicos da SANEAGO consideraremos a pressão neste ponto de 6,0 m.c.a.

Portanto a cota piezométrica inicial para dimensionamento da adutora será de 834,00m.

Conforme demonstrado no cálculo da A.A.T.1 a pressão de chegada no final da adutora, no ponto onde será instalada a E.E.A.T.1 será de 12,32 m.c.a., suficiente para o bom funcionamento da estação elevatória.



AA11 – PLANTA DE DIMENSIONAMENTO – ESC.1:30.000

****
* E P A N E T
* Hydráulica e Qualidade da Água
* Simulação da Rede
* Versão 2.0
****

CIDADE: GOIÂNIA
REDE: RESIDENCIAL BUENA VISTA

RELATÓRIO DE CÁLCULO - TRECHOS

NÚM. RECH	NÓ INICIAL	NÓ FINAL	COMP. (M)	DIÂM. (MM)	VAZÃO (L/S)	VELOC. (M/S)	PERDA (M/KM)	OBS.
1	1	2	1820	500	162,50	0,83	1,52	
2	2	3	3134	400	105,00	0,84	2,01	
3	2	4	1624	400	57,50	0,46	0,66	
4	4	5	190	400	57,50	0,46	0,66	
5	5	6	296	400	57,50	0,46	0,66	
6	6	7	640	400	57,50	0,46	0,66	
8	8	9	1085	300	40,00	0,57	1,37	
9	9	10	1090	300	40,00	0,57	1,37	
10	7	11	273	400	57,50	0,46	0,66	
11	11	8	330	300	40,00	0,57	1,37	

****
* E P A N E T
* Hydráulica e Qualidade da Água
* Simulação da Rede
* Versão 2.0
****

CIDADE: GOIÂNIA
REDE: RESIDENCIAL BUENA VISTA

RELATÓRIO DE CÁLCULO - NÓS

IDENT. NÓ	Q (L/S)	COTA (M)	CARGA HIDR. (M)	PRESSÃO m
2	0,00	766,00	831,23	65,23
3	105,00	813,00	824,93	11,93
4	0,00	818,00	830,16	12,16
5	0,00	822,50	830,04	7,54
6	0,00	813,00	829,84	16,84
7	0,00	761,00	829,42	68,42
8	0,00	783,00	828,79	45,79
9	0,00	792,00	827,31	35,31
10	40,00	813,50	825,82	12,32
11	17,50	780,00	829,24	49,24
1	-162,50	834,00	834,00	0,00

3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
0	828,00	169,55	500	0	0	1,641	0,000	834,00	6,00
1	826,68	169,55	500	20	20	1,641	0,033	833,97	7,29
2	825,46	169,55	500	40	40	1,641	0,066	833,93	8,47
3	824,26	169,55	500	60	60	1,641	0,098	833,90	9,64
4	823,14	169,55	500	80	80	1,641	0,131	833,87	10,73
5	822,14	169,55	500	100	100	1,641	0,164	833,84	11,70
6	821,15	169,55	500	120	120	1,641	0,197	833,80	12,65
7	820,35	169,55	500	140	140	1,641	0,230	833,77	13,42
8	819,55	169,55	500	160	160	1,641	0,263	833,74	14,19
9	818,74	169,55	500	180	180	1,641	0,295	833,70	14,96
10	817,94	169,55	500	200	200	1,641	0,328	833,67	15,73
11	817,20	169,55	500	220	220	1,641	0,361	833,64	16,44
12	816,67	169,55	500	240	240	1,641	0,394	833,61	16,94
13	816,14	169,55	500	260	260	1,641	0,427	833,57	17,43
14	815,61	169,55	500	280	280	1,641	0,460	833,54	17,93
15	815,28	169,55	500	300	300	1,641	0,492	833,51	18,23
16	814,95	169,55	500	320	320	1,641	0,525	833,47	18,52
17	814,62	169,55	500	340	340	1,641	0,558	833,44	18,82
18	814,28	169,55	500	360	360	1,641	0,591	833,41	19,13
19	813,94	169,55	500	380	380	1,641	0,624	833,38	19,44
20	813,60	169,55	500	400	400	1,641	0,657	833,34	19,74
21	813,24	169,55	500	420	420	1,641	0,689	833,31	20,07
22	812,85	169,55	500	440	440	1,641	0,722	833,28	20,43
23	812,47	169,55	500	460	460	1,641	0,755	833,24	20,77
24	812,08	169,55	500	480	480	1,641	0,788	833,21	21,13
25	811,69	169,55	500	500	500	1,641	0,821	833,18	21,49
26	811,27	169,55	500	520	520	1,641	0,854	833,15	21,88
27	810,78	169,55	500	540	540	1,641	0,886	833,11	22,33
28	810,30	169,55	500	560	560	1,641	0,919	833,08	22,78
29	809,79	169,55	500	580	580	1,641	0,952	833,05	23,26
30	809,28	169,55	500	600	600	1,641	0,985	833,02	23,74
31	808,76	169,55	500	620	620	1,641	1,018	832,98	24,22
32	808,21	169,55	500	640	640	1,641	1,051	832,95	24,74
33	807,66	169,55	500	660	660	1,641	1,083	832,92	25,26
34	807,08	169,55	500	680	680	1,641	1,116	832,88	25,80
35	806,49	169,55	500	700	700	1,641	1,149	832,85	26,36
36	805,86	169,55	500	720	720	1,641	1,182	832,82	26,96
37	805,18	169,55	500	740	740	1,641	1,215	832,79	27,61
38	804,49	169,55	500	760	760	1,641	1,247	832,75	28,26
39	803,75	169,55	500	780	780	1,641	1,280	832,72	28,97
40	803,00	169,55	500	800	800	1,641	1,313	832,69	29,69
41	802,28	169,55	500	820	820	1,641	1,346	832,65	30,37
42	801,56	169,55	500	840	840	1,641	1,379	832,62	31,06
43	800,86	169,55	500	860	860	1,641	1,412	832,59	31,73
44	800,17	169,55	500	880	880	1,641	1,444	832,56	32,39
45	799,48	169,55	500	900	900	1,641	1,477	832,52	33,04
46	798,77	169,55	500	920	920	1,641	1,510	832,49	33,72
47	798,06	169,55	500	940	940	1,641	1,543	832,46	34,40
48	797,29	169,55	500	960	960	1,641	1,576	832,42	35,13
49	796,52	169,55	500	980	980	1,641	1,609	832,39	35,87
50	795,72	169,55	500	1000	1000	1,641	1,641	832,36	36,64
51	794,91	169,55	500	1020	1020	1,641	1,674	832,33	37,42
52	794,06	169,55	500	1040	1040	1,641	1,707	832,29	38,23
53	792,98	169,55	500	1060	1060	1,641	1,740	832,26	39,28

3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
54	791,86	169,55	500	1080	1080	1,641	1,773	832,23	40,37
55	790,39	169,55	500	1100	1100	1,641	1,806	832,19	41,80
56	788,85	169,55	500	1120	1120	1,641	1,838	832,16	43,31
57	787,30	169,55	500	1140	1140	1,641	1,871	832,13	44,83
58	785,67	169,55	500	1160	1160	1,641	1,904	832,10	46,43
59	784,03	169,55	500	1180	1180	1,641	1,937	832,06	48,03
60	782,44	169,55	500	1200	1200	1,641	1,970	832,03	49,59
61	780,88	169,55	500	1220	1220	1,641	2,003	832,00	51,12
62	779,33	169,55	500	1240	1240	1,641	2,035	831,96	52,63
63	777,82	169,55	500	1260	1260	1,641	2,068	831,93	54,11
64	776,31	169,55	500	1280	1280	1,641	2,101	831,90	55,59
65	774,83	169,55	500	1300	1300	1,641	2,134	831,87	57,04
66	773,40	169,55	500	1320	1320	1,641	2,167	831,83	58,43
67	771,96	169,55	500	1340	1340	1,641	2,200	831,80	59,84
68	770,55	169,55	500	1360	1360	1,641	2,232	831,77	61,22
69	769,14	169,55	500	1380	1380	1,641	2,265	831,73	62,59
70	767,87	169,55	500	1400	1400	1,641	2,298	831,70	63,83
71	766,73	169,55	500	1420	1420	1,641	2,331	831,67	64,94
72	765,66	169,55	500	1440	1440	1,641	2,364	831,64	65,98
73	765,07	169,55	500	1460	1460	1,641	2,396	831,60	66,53
74	764,52	169,55	500	1480	1480	1,641	2,429	831,57	67,05
75	764,22	169,55	500	1500	1500	1,641	2,462	831,54	67,32
76	763,95	169,55	500	1520	1520	1,641	2,495	831,51	67,56
77	763,75	169,55	500	1540	1540	1,641	2,528	831,47	67,72
78	763,60	169,55	500	1560	1560	1,641	2,561	831,44	67,84
79	763,50	169,55	500	1580	1580	1,641	2,593	831,41	67,91
80	763,48	169,55	500	1600	1600	1,641	2,626	831,37	67,89
81	763,48	169,55	500	1620	1620	1,641	2,659	831,34	67,86
82	763,63	169,55	500	1640	1640	1,641	2,692	831,31	67,68
83	763,79	169,55	500	1660	1660	1,641	2,725	831,28	67,49
84	763,98	169,55	500	1680	1680	1,641	2,758	831,24	67,26
85	764,20	169,55	500	1700	1700	1,641	2,790	831,21	67,01
86	764,43	169,55	500	1720	1720	1,641	2,823	831,18	66,75
87	764,65	169,55	500	1740	1740	1,641	2,856	831,14	66,49
88	764,88	169,55	500	1760	1760	1,641	2,889	831,11	66,23
89	765,28	169,55	500	1780	1780	1,641	2,922	831,08	65,80
90	765,67	169,55	500	1800	1800	1,641	2,955	831,05	65,38
91	766,23	169,55	500	1820	1820	1,641	2,987	831,01	64,78
92	766,98	64,55	400	20	1840	0,814	0,016	831,00	64,02
93	767,91	64,55	400	40	1860	0,814	0,033	830,98	63,07
94	768,84	64,55	400	60	1880	0,814	0,049	830,96	62,12
95	769,92	64,55	400	80	1900	0,814	0,065	830,95	61,03
96	771,01	64,55	400	100	1920	0,814	0,081	830,93	59,92
97	772,08	64,55	400	120	1940	0,814	0,098	830,91	58,83
98	773,13	64,55	400	140	1960	0,814	0,114	830,90	57,77
99	774,14	64,55	400	160	1980	0,814	0,130	830,88	56,74
100	775,07	64,55	400	180	2000	0,814	0,146	830,87	55,80
101	775,95	64,55	400	200	2020	0,814	0,163	830,85	54,90
102	776,53	64,55	400	220	2040	0,814	0,179	830,83	54,30
103	777,10	64,55	400	240	2060	0,814	0,195	830,82	53,72
104	777,56	64,55	400	260	2080	0,814	0,212	830,80	53,24
105	778,02	64,55	400	280	2100	0,814	0,228	830,78	52,76
106	778,45	64,55	400	300	2120	0,814	0,244	830,77	52,32
107	778,87	64,55	400	320	2140	0,814	0,260	830,75	51,88

3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
108	779,30	64,55	400	340	2160	0,814	0,277	830,74	51,44
109	779,72	64,55	400	360	2180	0,814	0,293	830,72	51,00
110	780,13	64,55	400	380	2200	0,814	0,309	830,70	50,57
111	780,55	64,55	400	400	2220	0,814	0,326	830,69	50,14
112	780,96	64,55	400	420	2240	0,814	0,342	830,67	49,71
113	781,35	64,55	400	440	2260	0,814	0,358	830,65	49,30
114	781,75	64,55	400	460	2280	0,814	0,374	830,64	48,89
115	782,19	64,55	400	480	2300	0,814	0,391	830,62	48,43
116	782,63	64,55	400	500	2320	0,814	0,407	830,61	47,98
117	783,08	64,55	400	520	2340	0,814	0,423	830,59	47,51
118	783,55	64,55	400	540	2360	0,814	0,439	830,57	47,02
119	784,02	64,55	400	560	2380	0,814	0,456	830,56	46,54
120	784,52	64,55	400	580	2400	0,814	0,472	830,54	46,02
121	785,01	64,55	400	600	2420	0,814	0,488	830,52	45,51
122	785,49	64,55	400	620	2440	0,814	0,505	830,51	45,02
123	785,97	64,55	400	640	2460	0,814	0,521	830,49	44,52
124	786,41	64,55	400	660	2480	0,814	0,537	830,48	44,07
125	786,92	64,55	400	680	2500	0,814	0,553	830,46	43,54
126	787,50	64,55	400	700	2520	0,814	0,570	830,44	42,94
127	788,06	64,55	400	720	2540	0,814	0,586	830,43	42,37
128	788,62	64,55	400	740	2560	0,814	0,602	830,41	41,79
129	789,19	64,55	400	760	2580	0,814	0,619	830,39	41,20
130	789,76	64,55	400	780	2600	0,814	0,635	830,38	40,62
131	790,34	64,55	400	800	2620	0,814	0,651	830,36	40,02
132	790,96	64,55	400	820	2640	0,814	0,667	830,35	39,39
133	791,58	64,55	400	840	2660	0,814	0,684	830,33	38,75
134	792,20	64,55	400	860	2680	0,814	0,700	830,31	38,11
135	792,83	64,55	400	880	2700	0,814	0,716	830,30	37,47
136	793,45	64,55	400	900	2720	0,814	0,732	830,28	36,83
137	794,08	64,55	400	920	2740	0,814	0,749	830,26	36,18
138	794,74	64,55	400	940	2760	0,814	0,765	830,25	35,51
139	795,40	64,55	400	960	2780	0,814	0,781	830,23	34,83
140	796,09	64,55	400	980	2800	0,814	0,798	830,22	34,13
141	796,80	64,55	400	1000	2820	0,814	0,814	830,20	33,40
142	797,53	64,55	400	1020	2840	0,814	0,830	830,18	32,65
143	798,29	64,55	400	1040	2860	0,814	0,846	830,17	31,88
144	799,05	64,55	400	1060	2880	0,814	0,863	830,15	31,10
145	799,91	64,55	400	1080	2900	0,814	0,879	830,13	30,22
146	800,78	64,55	400	1100	2920	0,814	0,895	830,12	29,34
147	801,67	64,55	400	1120	2940	0,814	0,912	830,10	28,43
148	802,62	64,55	400	1140	2960	0,814	0,928	830,08	27,46
149	803,58	64,55	400	1160	2980	0,814	0,944	830,07	26,49
150	804,55	64,55	400	1180	3000	0,814	0,960	830,05	25,50
151	805,53	64,55	400	1200	3020	0,814	0,977	830,04	24,51
152	806,52	64,55	400	1220	3040	0,814	0,993	830,02	23,50
153	807,51	64,55	400	1240	3060	0,814	1,009	830,00	22,49
154	808,43	64,55	400	1260	3080	0,814	1,025	829,99	21,56
155	809,32	64,55	400	1280	3100	0,814	1,042	829,97	20,65
156	810,11	64,55	400	1300	3120	0,814	1,058	829,95	19,84
157	810,80	64,55	400	1320	3140	0,814	1,074	829,94	19,14
158	811,50	64,55	400	1340	3160	0,814	1,091	829,92	18,42
159	812,22	64,55	400	1360	3180	0,814	1,107	829,91	17,69
160	812,62	64,55	400	1380	3200	0,814	1,123	829,89	17,27
161	813,03	64,55	400	1400	3220	0,814	1,139	829,87	16,84

3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
162	813,65	64,55	400	1420	3240	0,814	1,156	829,86	16,21
163	814,36	64,55	400	1440	3260	0,814	1,172	829,84	15,48
164	814,93	64,55	400	1460	3280	0,814	1,188	829,82	14,89
165	815,41	64,55	400	1480	3300	0,814	1,204	829,81	14,40
166	815,86	64,55	400	1500	3320	0,814	1,221	829,79	13,93
167	816,29	64,55	400	1520	3340	0,814	1,237	829,78	13,49
168	816,71	64,55	400	1540	3360	0,814	1,253	829,76	13,05
169	817,07	64,55	400	1560	3380	0,814	1,270	829,74	12,67
170	817,43	64,55	400	1580	3400	0,814	1,286	829,73	12,30
171	817,77	64,55	400	1600	3420	0,814	1,302	829,71	11,94
172	818,09	64,55	400	1620	3440	0,814	1,318	829,69	11,60
173	818,56	64,55	400	1640	3460	0,814	1,335	829,68	11,12
174	819,06	64,55	400	1660	3480	0,814	1,351	829,66	10,60
175	819,56	64,55	400	1680	3500	0,814	1,367	829,65	10,09
176	820,05	64,55	400	1700	3520	0,814	1,384	829,63	9,58
177	820,51	64,55	400	1720	3540	0,814	1,400	829,61	9,10
178	820,97	64,55	400	1740	3560	0,814	1,416	829,60	8,63
179	821,39	64,55	400	1760	3580	0,814	1,432	829,58	8,19
180	821,78	64,55	400	1780	3600	0,814	1,449	829,56	7,78
181	822,05	64,55	400	1800	3620	0,814	1,465	829,55	7,50
182	822,13	64,55	400	1820	3640	0,814	1,481	829,53	7,40
183	821,96	64,55	400	1840	3660	0,814	1,497	829,52	7,56
184	821,72	64,55	400	1860	3680	0,814	1,514	829,50	7,78
185	821,23	64,55	400	1880	3700	0,814	1,530	829,48	8,25
186	820,70	64,55	400	1900	3720	0,814	1,546	829,47	8,77
187	820,16	64,55	400	1920	3740	0,814	1,563	829,45	9,29
188	819,60	64,55	400	1940	3760	0,814	1,579	829,43	9,83
189	818,97	64,55	400	1960	3780	0,814	1,595	829,42	10,45
190	818,34	64,55	400	1980	3800	0,814	1,611	829,40	11,06
191	817,64	64,55	400	2000	3820	0,814	1,628	829,38	11,74
192	816,93	64,55	400	2020	3840	0,814	1,644	829,37	12,44
193	816,22	64,55	400	2040	3860	0,814	1,660	829,35	13,13
194	815,50	64,55	400	2060	3880	0,814	1,677	829,34	13,84
195	814,70	64,55	400	2080	3900	0,814	1,693	829,32	14,62
196	813,83	64,55	400	2100	3920	0,814	1,709	829,30	15,47
197	812,78	64,55	400	2120	3940	0,814	1,725	829,29	16,51
198	811,57	64,55	400	2140	3960	0,814	1,742	829,27	17,70
199	810,31	64,55	400	2160	3980	0,814	1,758	829,25	18,94
200	809,02	64,55	400	2180	4000	0,814	1,774	829,24	20,22
201	807,70	64,55	400	2200	4020	0,814	1,790	829,22	21,52
202	806,38	64,55	400	2220	4040	0,814	1,807	829,21	22,83
203	805,07	64,55	400	2240	4060	0,814	1,823	829,19	24,12
204	803,76	64,55	400	2260	4080	0,814	1,839	829,17	25,41
205	802,50	64,55	400	2280	4100	0,814	1,856	829,16	26,66
206	801,25	64,55	400	2300	4120	0,814	1,872	829,14	27,89
207	799,96	64,55	400	2320	4140	0,814	1,888	829,12	29,16
208	798,64	64,55	400	2340	4160	0,814	1,904	829,11	30,47
209	797,30	64,55	400	2360	4180	0,814	1,921	829,09	31,79
210	795,91	64,55	400	2380	4200	0,814	1,937	829,08	33,17
211	794,51	64,55	400	2400	4220	0,814	1,953	829,06	34,55
212	792,97	64,55	400	2420	4240	0,814	1,970	829,04	36,07
213	791,42	64,55	400	2440	4260	0,814	1,986	829,03	37,61
214	789,71	64,55	400	2460	4280	0,814	2,002	829,01	39,30
215	787,93	64,55	400	2480	4300	0,814	2,018	828,99	41,06

3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
216	786,15	64,55	400	2500	4320	0,814	2,035	828,98	42,83
217	784,40	64,55	400	2520	4340	0,814	2,051	828,96	44,56
218	782,60	64,55	400	2540	4360	0,814	2,067	828,95	46,35
219	780,35	64,55	400	2560	4380	0,814	2,083	828,93	48,58
220	778,14	64,55	400	2580	4400	0,814	2,100	828,91	50,77
221	775,99	64,55	400	2600	4420	0,814	2,116	828,90	52,91
222	774,11	64,55	400	2620	4440	0,814	2,132	828,88	54,77
223	772,53	64,55	400	2640	4460	0,814	2,149	828,86	56,33
224	770,96	64,55	400	2660	4480	0,814	2,165	828,85	57,89
225	769,41	64,55	400	2680	4500	0,814	2,181	828,83	59,42
226	767,70	64,55	400	2700	4520	0,814	2,197	828,82	61,12
227	765,79	64,55	400	2720	4540	0,814	2,214	828,80	63,01
228	763,64	64,55	400	2740	4560	0,814	2,230	828,78	65,14
229	763,49	64,55	400	2760	4580	0,814	2,246	828,77	65,28
230	764,08	64,55	400	2780	4600	0,814	2,262	828,75	64,67
231	766,90	64,55	400	2800	4620	0,814	2,279	828,73	61,83
232	768,97	64,55	400	2820	4640	0,814	2,295	828,72	59,75
233	770,83	64,55	400	2840	4660	0,814	2,311	828,70	57,87
234	772,34	64,55	400	2860	4680	0,814	2,328	828,68	56,34
235	773,52	64,55	400	2880	4700	0,814	2,344	828,67	55,15
236	774,68	64,55	400	2900	4720	0,814	2,360	828,65	53,97
237	775,73	64,55	400	2920	4740	0,814	2,376	828,64	52,91
238	776,79	64,55	400	2940	4760	0,814	2,393	828,62	51,83
239	777,70	64,55	400	2960	4780	0,814	2,409	828,60	50,90
240	778,57	64,55	400	2980	4800	0,814	2,425	828,59	50,02
241	779,24	64,55	400	3000	4820	0,814	2,442	828,57	49,33
242	779,90	64,55	400	3020	4840	0,814	2,458	828,55	48,65
242+3	780,00	64,55	400	3023	4843	0,814	2,460	828,55	48,55
243	780,30	47,05	300	17	4860	1,840	0,031	828,52	48,22
244	780,48	47,05	300	40	4880	1,840	0,074	828,48	48,00
245	780,67	47,05	300	60	4900	1,840	0,110	828,44	47,77
246	780,86	47,05	300	80	4920	1,840	0,147	828,41	47,55
247	781,06	47,05	300	100	4940	1,840	0,184	828,37	47,31
248	781,07	47,05	300	120	4960	1,840	0,221	828,33	47,26
249	781,47	47,05	300	140	4980	1,840	0,258	828,29	46,82
250	781,99	47,05	300	160	5000	1,840	0,294	828,26	46,27
251	782,41	47,05	300	180	5020	1,840	0,331	828,22	45,81
252	782,79	47,05	300	200	5040	1,840	0,368	828,18	45,39
253	783,14	47,05	300	220	5060	1,840	0,405	828,15	45,01
254	783,39	47,05	300	240	5080	1,840	0,441	828,11	44,72
255	783,64	47,05	300	260	5100	1,840	0,478	828,07	44,43
256	783,77	47,05	300	280	5120	1,840	0,515	828,04	44,27
257	783,80	47,05	300	300	5140	1,840	0,552	828,00	44,20
258	783,77	47,05	300	320	5160	1,840	0,589	827,96	44,19
259	783,41	47,05	300	340	5180	1,840	0,625	827,93	44,52
260	783,04	47,05	300	360	5200	1,840	0,662	827,89	44,85
261	783,11	47,05	300	380	5220	1,840	0,699	827,85	44,74
262	783,20	47,05	300	400	5240	1,840	0,736	827,82	44,62
263	783,26	47,05	300	420	5260	1,840	0,773	827,78	44,52
264	783,37	47,05	300	440	5280	1,840	0,809	827,74	44,37
265	783,50	47,05	300	460	5300	1,840	0,846	827,71	44,21
266	783,63	47,05	300	480	5320	1,840	0,883	827,67	44,04
267	783,77	47,05	300	500	5340	1,840	0,920	827,63	43,86
268	784,02	47,05	300	520	5360	1,840	0,957	827,60	43,58

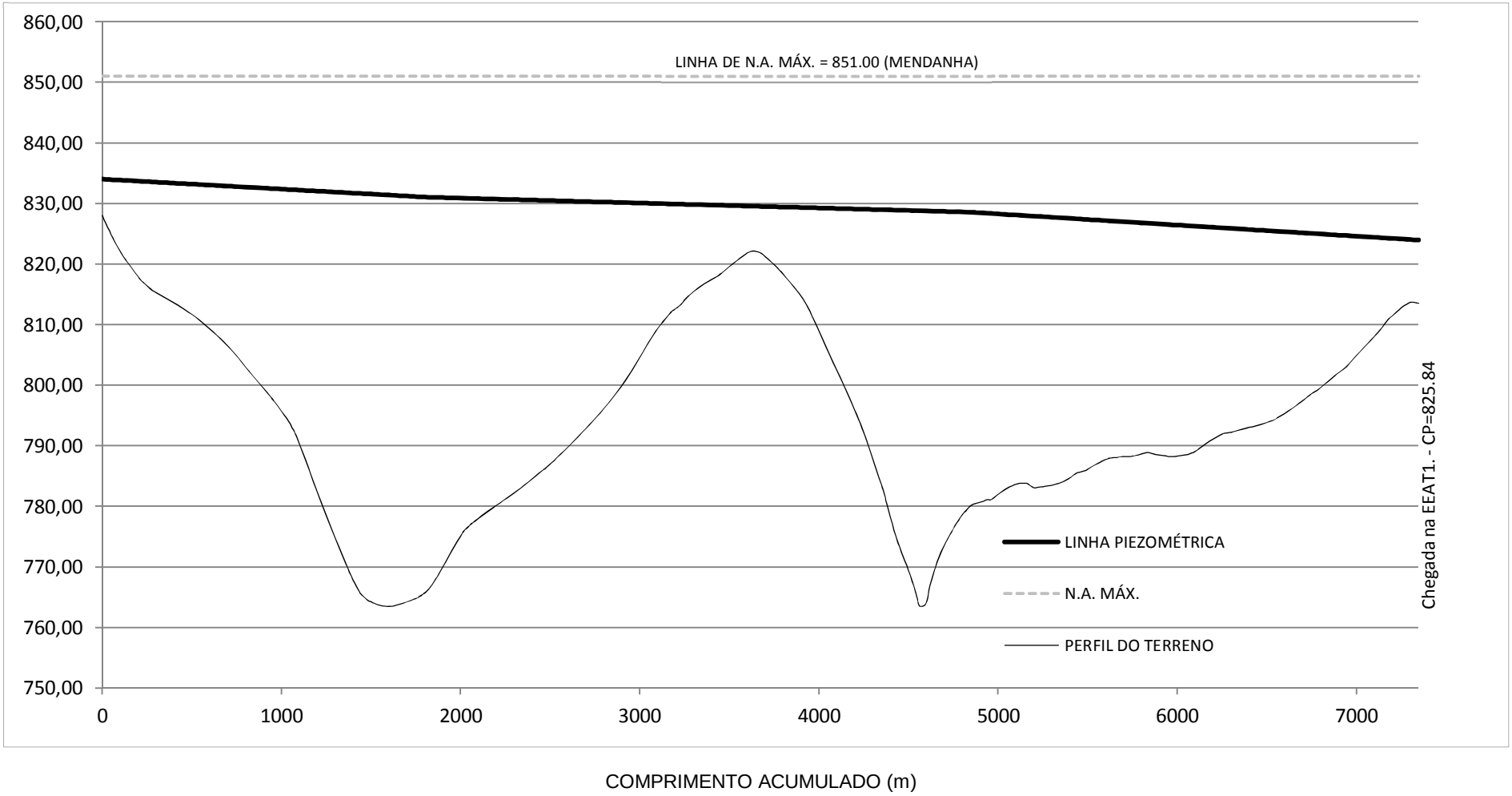
3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
269	784,29	47,05	300	540	5380	1,840	0,993	827,56	43,27
270	784,65	47,05	300	560	5400	1,840	1,030	827,52	42,87
271	785,10	47,05	300	580	5420	1,840	1,067	827,49	42,39
272	785,51	47,05	300	600	5440	1,840	1,104	827,45	41,94
273	785,66	47,05	300	620	5460	1,840	1,141	827,41	41,75
274	785,81	47,05	300	640	5480	1,840	1,177	827,38	41,57
275	786,11	47,05	300	660	5500	1,840	1,214	827,34	41,23
276	786,47	47,05	300	680	5520	1,840	1,251	827,30	40,83
277	786,81	47,05	300	700	5540	1,840	1,288	827,26	40,45
278	787,13	47,05	300	720	5560	1,840	1,324	827,23	40,10
279	787,45	47,05	300	740	5580	1,840	1,361	827,19	39,74
280	787,69	47,05	300	760	5600	1,840	1,398	827,15	39,46
281	787,92	47,05	300	780	5620	1,840	1,435	827,12	39,20
282	788,01	47,05	300	800	5640	1,840	1,472	827,08	39,07
283	788,07	47,05	300	820	5660	1,840	1,508	827,04	38,97
284	788,16	47,05	300	840	5680	1,840	1,545	827,01	38,85
285	788,22	47,05	300	860	5700	1,840	1,582	826,97	38,75
286	788,21	47,05	300	880	5720	1,840	1,619	826,93	38,72
287	788,20	47,05	300	900	5740	1,840	1,656	826,90	38,70
288	788,33	47,05	300	920	5760	1,840	1,692	826,86	38,53
289	788,47	47,05	300	940	5780	1,840	1,729	826,82	38,35
290	788,62	47,05	300	960	5800	1,840	1,766	826,79	38,17
291	788,78	47,05	300	980	5820	1,840	1,803	826,75	37,97
292	788,89	47,05	300	1000	5840	1,840	1,840	826,71	37,82
293	788,73	47,05	300	1020	5860	1,840	1,876	826,68	37,95
294	788,58	47,05	300	1040	5880	1,840	1,913	826,64	38,06
295	788,46	47,05	300	1060	5900	1,840	1,950	826,60	38,14
296	788,36	47,05	300	1080	5920	1,840	1,987	826,57	38,21
297	788,27	47,05	300	1100	5940	1,840	2,024	826,53	38,26
298	788,20	47,05	300	1120	5960	1,840	2,060	826,49	38,29
299	788,21	47,05	300	1140	5980	1,840	2,097	826,46	38,25
300	788,27	47,05	300	1160	6000	1,840	2,134	826,42	38,15
301	788,34	47,05	300	1180	6020	1,840	2,171	826,38	38,04
302	788,42	47,05	300	1200	6040	1,840	2,207	826,34	37,92
303	788,55	47,05	300	1220	6060	1,840	2,244	826,31	37,76
304	788,77	47,05	300	1240	6080	1,840	2,281	826,27	37,50
305	789,05	47,05	300	1260	6100	1,840	2,318	826,23	37,18
306	789,47	47,05	300	1280	6120	1,840	2,355	826,20	36,73
307	789,89	47,05	300	1300	6140	1,840	2,391	826,16	36,27
308	790,30	47,05	300	1320	6160	1,840	2,428	826,12	35,82
309	790,72	47,05	300	1340	6180	1,840	2,465	826,09	35,37
310	791,09	47,05	300	1360	6200	1,840	2,502	826,05	34,96
311	791,42	47,05	300	1380	6220	1,840	2,539	826,01	34,59
312	791,75	47,05	300	1400	6240	1,840	2,575	825,98	34,23
313	792,05	47,05	300	1420	6260	1,840	2,612	825,94	33,89
314	792,13	47,05	300	1440	6280	1,840	2,649	825,90	33,77
315	792,22	47,05	300	1460	6300	1,840	2,686	825,87	33,65
316	792,39	47,05	300	1480	6320	1,840	2,723	825,83	33,44
317	792,55	47,05	300	1500	6340	1,840	2,759	825,79	33,24
318	792,70	47,05	300	1520	6360	1,840	2,796	825,76	33,06
319	792,85	47,05	300	1540	6380	1,840	2,833	825,72	32,87
320	792,99	47,05	300	1560	6400	1,840	2,870	825,68	32,69
321	793,14	47,05	300	1580	6420	1,840	2,907	825,65	32,51
322	793,29	47,05	300	1600	6440	1,840	2,943	825,61	32,32

3.1 ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 1

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	Ext. acum.	J	Hf acum.	C.Piez.	Pressão
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m)	(m/km)	(m)	(m)	(m.c.a.)
323	793,45	47,05	300	1620	6460	1,840	2,980	825,57	32,12
324	793,62	47,05	300	1640	6480	1,840	3,017	825,54	31,92
325	793,83	47,05	300	1660	6500	1,840	3,054	825,50	31,67
326	794,04	47,05	300	1680	6520	1,840	3,090	825,46	31,42
327	794,26	47,05	300	1700	6540	1,840	3,127	825,43	31,17
328	794,61	47,05	300	1720	6560	1,840	3,164	825,39	30,78
329	794,96	47,05	300	1740	6580	1,840	3,201	825,35	30,39
330	795,33	47,05	300	1760	6600	1,840	3,238	825,31	29,98
331	795,73	47,05	300	1780	6620	1,840	3,274	825,28	29,55
332	796,12	47,05	300	1800	6640	1,840	3,311	825,24	29,12
333	796,55	47,05	300	1820	6660	1,840	3,348	825,20	28,65
334	796,98	47,05	300	1840	6680	1,840	3,385	825,17	28,19
335	797,43	47,05	300	1860	6700	1,840	3,422	825,13	27,70
336	797,90	47,05	300	1880	6720	1,840	3,458	825,09	27,19
337	798,38	47,05	300	1900	6740	1,840	3,495	825,06	26,68
338	798,76	47,05	300	1920	6760	1,840	3,532	825,02	26,26
339	799,15	47,05	300	1940	6780	1,840	3,569	824,98	25,83
340	799,59	47,05	300	1960	6800	1,840	3,606	824,95	25,36
341	800,08	47,05	300	1980	6820	1,840	3,642	824,91	24,83
342	800,58	47,05	300	2000	6840	1,840	3,679	824,87	24,29
343	801,07	47,05	300	2020	6860	1,840	3,716	824,84	23,77
344	801,56	47,05	300	2040	6880	1,840	3,753	824,80	23,24
345	802,04	47,05	300	2060	6900	1,840	3,789	824,76	22,72
346	802,48	47,05	300	2080	6920	1,840	3,826	824,73	22,25
347	802,92	47,05	300	2100	6940	1,840	3,863	824,69	21,77
348	803,56	47,05	300	2120	6960	1,840	3,900	824,65	21,09
349	804,25	47,05	300	2140	6980	1,840	3,937	824,62	20,37
350	804,91	47,05	300	2160	7000	1,840	3,973	824,58	19,67
351	805,53	47,05	300	2180	7020	1,840	4,010	824,54	19,01
352	806,16	47,05	300	2200	7040	1,840	4,047	824,51	18,35
353	806,78	47,05	300	2220	7060	1,840	4,084	824,47	17,69
354	807,40	47,05	300	2240	7080	1,840	4,121	824,43	17,03
355	808,05	47,05	300	2260	7100	1,840	4,157	824,39	16,34
356	808,69	47,05	300	2280	7120	1,840	4,194	824,36	15,67
357	809,42	47,05	300	2300	7140	1,840	4,231	824,32	14,90
358	810,18	47,05	300	2320	7160	1,840	4,268	824,28	14,10
359	810,93	47,05	300	2340	7180	1,840	4,305	824,25	13,32
360	811,45	47,05	300	2360	7200	1,840	4,341	824,21	12,76
361	811,97	47,05	300	2380	7220	1,840	4,378	824,17	12,20
362	812,48	47,05	300	2400	7240	1,840	4,415	824,14	11,66
363	813,00	47,05	300	2420	7260	1,840	4,452	824,10	11,10
364	813,32	47,05	300	2440	7280	1,840	4,489	824,06	10,74
365	813,65	47,05	300	2460	7300	1,840	4,525	824,03	10,38
366	813,64	47,05	300	2480	7320	1,840	4,562	823,99	10,35
367	813,54	47,05	300	2500	7340	1,840	4,599	823,95	10,41
367+8	813,50	47,05	300	2508	7348	1,840	4,614	823,94	10,44

3.2 PERFIL HIDRÁULICO - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA



4.0 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA EEAT 1

VAZÃO DE RECALQUE
N. lotes a atender: 5420 Qk1 = 47,05 l/s
Capacidade Reserv. Elevado = 88,56% - 8/9 k3 = 1

4.1 TUBULAÇÃO DE RECALQUE POR BRESSE

$$D = 1{,}2\sqrt{Qb}$$

Q = 47,05 l/s
D = 0,260 m

Diâmetro adotado:
D = 250 mm
V = 0,96 m/s

4.2 DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

Nmín. = 812,60 m
Nmáx. = 812,60 m
Lançamento Reserv. Apoiado 900 m^3 CR-1
N.A.máx. = 851,10 m

Hg máx. = 38,50 m
Hg mín. = 38,50 m

4.3 PERDA DE CARGA NA ADUTORA (hpc)

$$hpc = \frac{10{,}643 \times Q^{1{,}85} \times L}{C^{1{,}85} \times D^{4{,}87}}$$

p/ C = 120

L - Extensão = 1907 m
D - Diâmetro = 250 mm
==> hpc máx. = **2472 $Q^{1.85}$**

4.4 PERDA DE CARGA LOCALIZADA (BARRILETE)

Diâmetro sucção (mm): 250
Diâmetro recalque (mm): 200

Peça	K	Quantidade		Soma	
		Sucção	Recalq.	Sucção	Recalq.
Ampliação gradual	0,30		1	0,00	0,30
Curva de 90o	0,40	1	3	0,40	1,20
Redução gradual	0,15	1		0,15	0,00
Tê, passagem direta	0,60	1	3	0,60	1,80
Válvula de gaveta aberta	0,20	1	1	0,20	0,20
Válvula de retenção	2,50		1	0,00	2,50
TOTAL				1,35	6,00

$$hpl = \frac{Kv^2}{2g} = \frac{KQ^2}{2gA^2}$$

hpl = 338,41 Q^2

4.5 ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Hm = hg + hpc + hpl

$Hm_{MÁX.}$ = 38,5 + 2471,5 $Q^{1.85}$ + 338,41 Q^2
$Hm_{MÍN.}$ = 38,5 + 2471,5 $Q^{1.85}$ + 338,41 Q^2

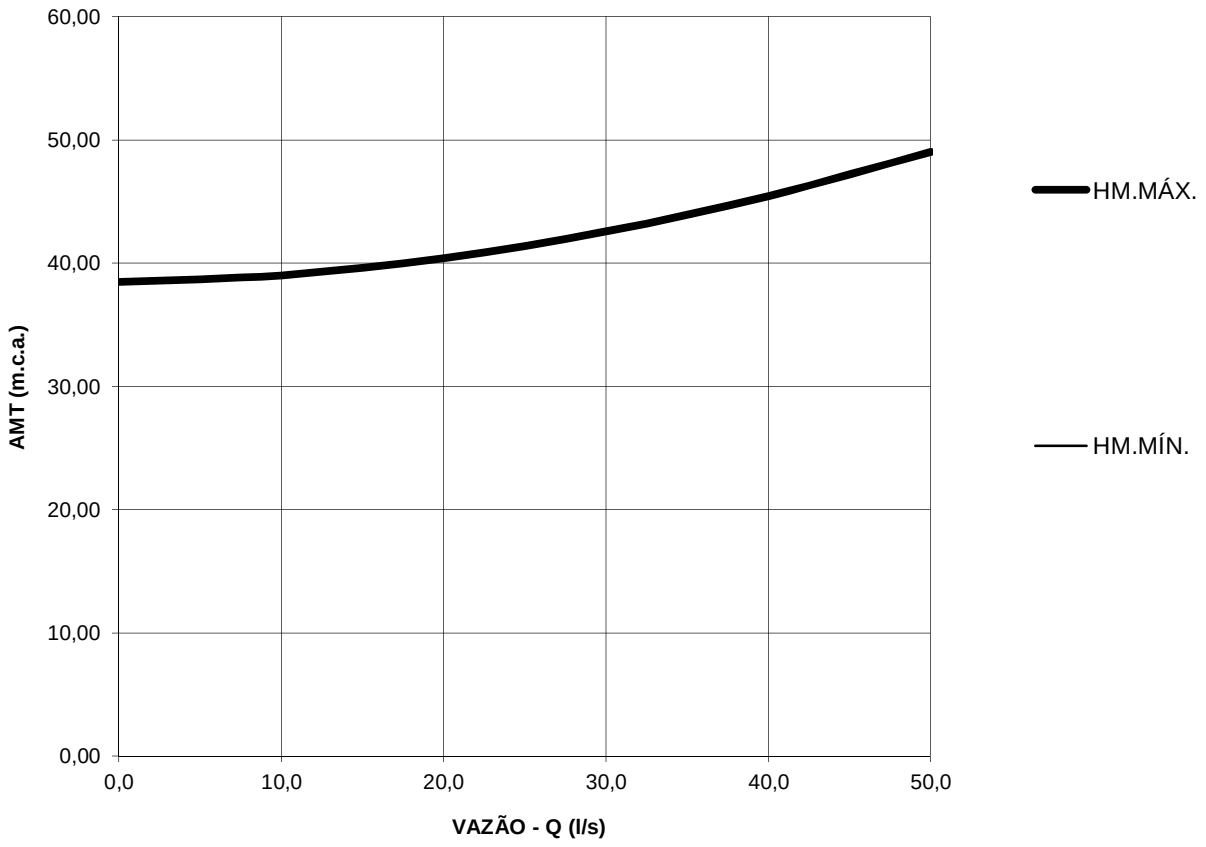
Q (l/s)	$Hm_{MÁX.}$	$Hm_{MÍN.}$
0,0	38,50	38,50
10,0	39,03	39,03
20,0	40,41	40,41
30,0	42,57	42,57
40,0	45,45	45,45
50,0	49,03	49,03

Para:
Q = 47,05 l/s
AMT = 47,90 m.c.a .

Adotado:
Q = 169,38 m^3/h
AMT = 48,00 m.c.a .

4.6 CURVA DO SISTEMA

Bomba de estudo:



4.7 NPSH DISPONÍVEL

Altitude =	749,00	m
+Z = altura d'água sucção:	1,00	m
-Z = altura de aspiração:	0,00	m
Pa = Pressão atmosférica:	0,95	kg/cm^2
Pv = Pressão de vapor:	0,0255	kg/cm^2
γ = Peso específico:	1,00	kg/dm^2
hf = perda de carga sucção:	0,06	m

$$HPSH = \pm Z + \frac{Pa - Pv}{\gamma} \times 10 - hf$$

NPSHd = 10,14 m.c.a

4.8 POTÊNCIA ESTIMADA

$$Pot. = \frac{Q \times Hman}{75 \times \eta}$$

P = 45,53 + 10%

P = 50,08 CV

Bomba estudada: 0

η = rendimento da bomba = 75 %

η = rendimento do motor = 88 %

Potência comercial: **50,00 CV**

4.9 GOLPE DE ARIETE

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K\frac{D}{e}}}$$

K =	18	
D =	250	mm
e =	11,0	mm
C =	462,90	m/s

$$ha = \frac{C \times V}{g}$$

V =	0,96	m/s
g =	9,8	m/s^2
ha =	45,30	m
pm =	ha + hg	
pm =	**83,80**	**m**

Material adotado para o barrilete: **FoFo com flanges PN10**

Material adotado para a adutora: **PVC DEFoFo 1MPa**

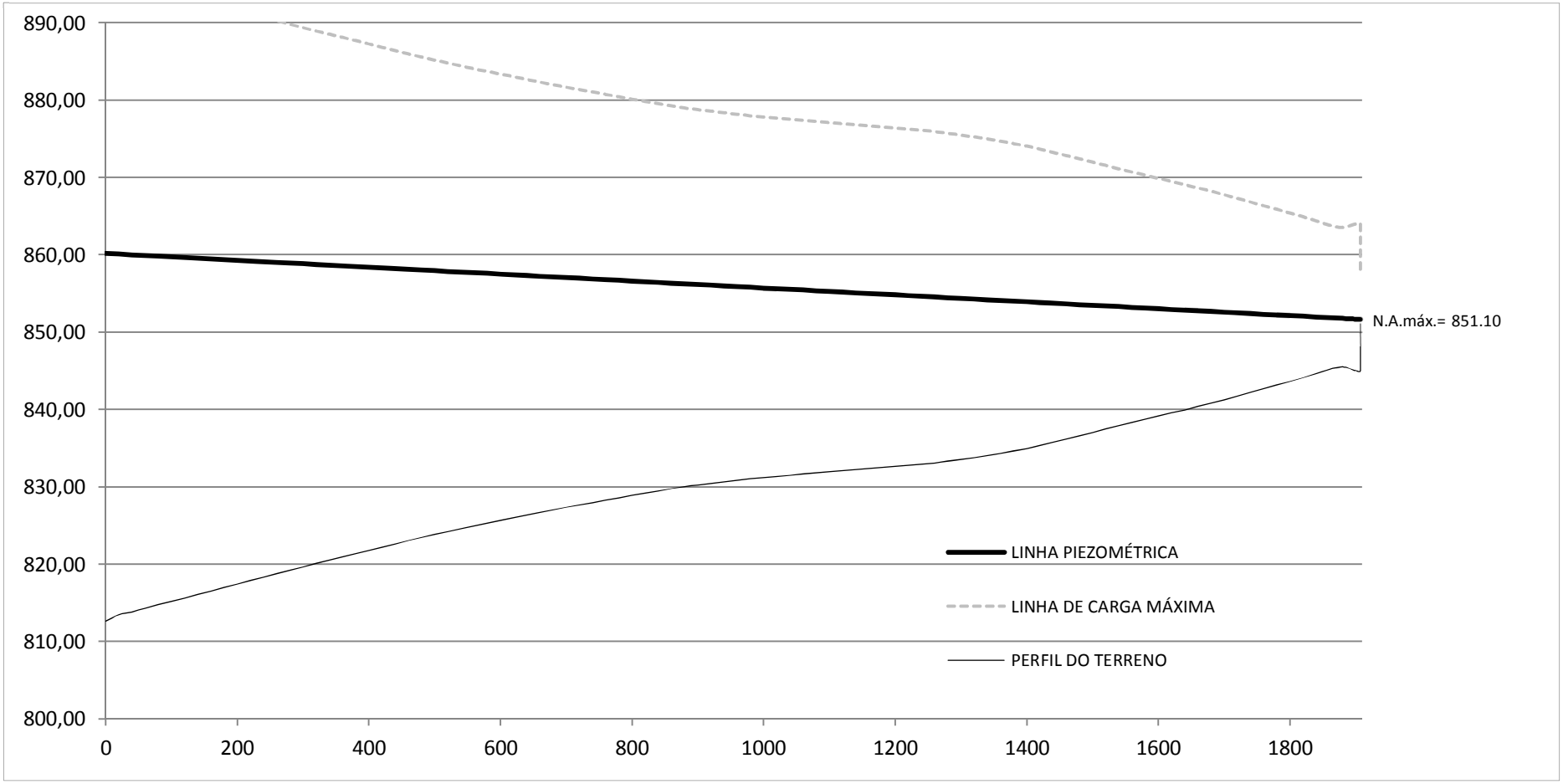
4.1 PERFIL HIDRÁULICO - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 2 - RECALQUE

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	J	Hf	hg	C.Piez.	há+hg
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m/km)	(m)		(m)	(m.c.a.)
0	812,60	47,05	250	0	4,470	8,525	38,500	860,17	83,80
1	813,46	47,05	250	20	4,470	8,436	37,641	860,08	82,94
2	813,83	47,05	250	40	4,470	8,346	37,267	859,99	82,56
3	814,30	47,05	250	60	4,470	8,257	36,798	859,90	82,09
4	814,75	47,05	250	80	4,470	8,168	36,351	859,81	81,65
5	815,19	47,05	250	100	4,470	8,078	35,909	859,72	81,21
6	815,62	47,05	250	120	4,470	7,989	35,475	859,63	80,77
7	816,06	47,05	250	140	4,470	7,899	35,039	859,54	80,34
8	816,51	47,05	250	160	4,470	7,810	34,588	859,45	79,88
9	816,97	47,05	250	180	4,470	7,721	34,130	859,36	79,43
10	817,43	47,05	250	200	4,470	7,631	33,667	859,27	78,96
11	817,89	47,05	250	220	4,470	7,542	33,206	859,18	78,50
12	818,34	47,05	250	240	4,470	7,452	32,763	859,09	78,06
13	818,77	47,05	250	260	4,470	7,363	32,327	859,00	77,62
14	819,21	47,05	250	280	4,470	7,273	31,888	858,91	77,18
15	819,65	47,05	250	300	4,470	7,184	31,448	858,83	76,74
16	820,09	47,05	250	320	4,470	7,095	31,014	858,74	76,31
17	820,50	47,05	250	340	4,470	7,005	30,601	858,65	75,90
18	820,91	47,05	250	360	4,470	6,916	30,188	858,56	75,48
19	821,33	47,05	250	380	4,470	6,826	29,769	858,47	75,07
20	821,75	47,05	250	400	4,470	6,737	29,350	858,38	74,65
21	822,18	47,05	250	420	4,470	6,648	28,922	858,29	74,22
22	822,62	47,05	250	440	4,470	6,558	28,482	858,20	73,78
23	823,05	47,05	250	460	4,470	6,469	28,048	858,11	73,34
24	823,45	47,05	250	480	4,470	6,379	27,653	858,02	72,95
25	823,84	47,05	250	500	4,470	6,290	27,259	857,93	72,55
26	824,22	47,05	250	520	4,470	6,201	26,876	857,84	72,17
27	824,60	47,05	250	540	4,470	6,111	26,501	857,75	71,80
28	824,97	47,05	250	560	4,470	6,022	26,125	857,66	71,42
29	825,32	47,05	250	580	4,470	5,932	25,785	857,57	71,08
30	825,65	47,05	250	600	4,470	5,843	25,447	857,48	70,74
31	825,99	47,05	250	620	4,470	5,754	25,108	857,39	70,40
32	826,34	47,05	250	640	4,470	5,664	24,758	857,31	70,05
33	826,69	47,05	250	660	4,470	5,575	24,407	857,22	69,70
34	827,04	47,05	250	680	4,470	5,485	24,062	857,13	69,36
35	827,34	47,05	250	700	4,470	5,396	23,757	857,04	69,05
36	827,65	47,05	250	720	4,470	5,306	23,451	856,95	68,75
37	827,95	47,05	250	740	4,470	5,217	23,146	856,86	68,44
38	828,27	47,05	250	760	4,470	5,128	22,830	856,77	68,13
39	828,59	47,05	250	780	4,470	5,038	22,513	856,68	67,81
40	828,90	47,05	250	800	4,470	4,949	22,196	856,59	67,49
41	829,20	47,05	250	820	4,470	4,859	21,901	856,50	67,20
42	829,48	47,05	250	840	4,470	4,770	21,616	856,41	66,91
43	829,77	47,05	250	860	4,470	4,681	21,331	856,32	66,63
44	830,04	47,05	250	880	4,470	4,591	21,062	856,23	66,36
45	830,24	47,05	250	900	4,470	4,502	20,859	856,14	66,16
46	830,44	47,05	250	920	4,470	4,412	20,656	856,05	65,95
47	830,65	47,05	250	940	4,470	4,323	20,453	855,96	65,75
48	830,85	47,05	250	960	4,470	4,234	20,250	855,87	65,55
49	831,04	47,05	250	980	4,470	4,144	20,061	855,79	65,36
50	831,19	47,05	250	1000	4,470	4,055	19,911	855,70	65,21
51	831,34	47,05	250	1020	4,470	3,965	19,760	855,61	65,06
52	831,49	47,05	250	1040	4,470	3,876	19,610	855,52	64,91
53	831,64	47,05	250	1060	4,470	3,787	19,460	855,43	64,76

4.1 PERFIL HIDRÁULICO - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 2 - RECALQUE

Estaca	N.Ter.	Vazão	Diam.	Ext. acum.	J	Hf	hg	C.Piez.	há+hg
	(m)	(l/s)	(mm)	(m)	(m/km)	(m)		(m)	(m.c.a.)
54	831,79	47,05	250	1080	4,470	3,697	19,309	855,34	64,61
55	831,94	47,05	250	1100	4,470	3,608	19,159	855,25	64,46
56	832,08	47,05	250	1120	4,470	3,518	19,017	855,16	64,31
57	832,22	47,05	250	1140	4,470	3,429	18,879	855,07	64,18
58	832,36	47,05	250	1160	4,470	3,339	18,742	854,98	64,04
59	832,50	47,05	250	1180	4,470	3,250	18,605	854,89	63,90
60	832,63	47,05	250	1200	4,470	3,161	18,467	854,80	63,76
61	832,77	47,05	250	1220	4,470	3,071	18,330	854,71	63,63
62	832,91	47,05	250	1240	4,470	2,982	18,192	854,62	63,49
63	833,08	47,05	250	1260	4,470	2,892	18,023	854,53	63,32
64	833,31	47,05	250	1280	4,470	2,803	17,790	854,44	63,09
65	833,54	47,05	250	1300	4,470	2,714	17,556	854,35	62,85
66	833,78	47,05	250	1320	4,470	2,624	17,322	854,27	62,62
67	834,02	47,05	250	1340	4,470	2,535	17,084	854,18	62,38
68	834,33	47,05	250	1360	4,470	2,445	16,770	854,09	62,07
69	834,64	47,05	250	1380	4,470	2,356	16,456	854,00	61,75
70	834,96	47,05	250	1400	4,470	2,267	16,142	853,91	61,44
71	835,36	47,05	250	1420	4,470	2,177	15,744	853,82	61,04
72	835,77	47,05	250	1440	4,470	2,088	15,333	853,73	60,63
73	836,18	47,05	250	1460	4,470	1,998	14,916	853,64	60,21
74	836,61	47,05	250	1480	4,470	1,909	14,493	853,55	59,79
75	837,03	47,05	250	1500	4,470	1,819	14,069	853,46	59,37
76	837,46	47,05	250	1520	4,470	1,730	13,636	853,37	58,93
77	837,90	47,05	250	1540	4,470	1,641	13,204	853,28	58,50
78	838,31	47,05	250	1560	4,470	1,551	12,788	853,19	58,08
79	838,72	47,05	250	1580	4,470	1,462	12,378	853,10	57,67
80	839,13	47,05	250	1600	4,470	1,372	11,969	853,01	57,27
81	839,54	47,05	250	1620	4,470	1,283	11,562	852,92	56,86
82	839,95	47,05	250	1640	4,470	1,194	11,155	852,84	56,45
83	840,37	47,05	250	1660	4,470	1,104	10,734	852,75	56,03
84	840,79	47,05	250	1680	4,470	1,015	10,311	852,66	55,61
85	841,24	47,05	250	1700	4,470	0,925	9,861	852,57	55,16
86	841,71	47,05	250	1720	4,470	0,836	9,386	852,48	54,68
87	842,19	47,05	250	1740	4,470	0,747	8,911	852,39	54,21
88	842,66	47,05	250	1760	4,470	0,657	8,436	852,30	53,73
89	843,14	47,05	250	1780	4,470	0,568	7,961	852,21	53,26
90	843,62	47,05	250	1800	4,470	0,478	7,484	852,12	52,78
91	844,10	47,05	250	1820	4,470	0,389	6,998	852,03	52,29
92	844,62	47,05	250	1840	4,470	0,300	6,480	851,94	51,78
93	845,17	47,05	250	1860	4,470	0,210	5,931	851,85	51,23
94	845,50	47,05	250	1880	4,470	0,121	5,601	851,76	50,90
95	845,02	47,05	250	1900	4,470	0,031	6,079	851,67	51,38
95+7	845,00	47,05	250	1907	4,470	0,000	6,100	851,64	51,40
95+7	851,10	47,05	250	1907	4,470	0,000	0,000	851,64	45,30

4.2 PERFIL HIDRÁULICO - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 2 (RECALQUE)



COMPRIMENTO ACUMULADO (m)

5.0 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA EEAT 2

VAZÃO DE RECALQUE
N. lotes a atender: 1967 Qk1 = 17,07 l/s
Capacidade Reserv. Elevado = 122,01% - 1 2/9 k3 = 1

5.1 TUBULAÇÃO DE RECALQUE POR BRESSE

$$D = 1{,}2\sqrt{Qb}$$

Q = 20,00 l/s
D = 0,170 m

Diâmetro adotado:
D = 200 mm
V = 0,64 m/s

5.2 DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

Nmín. = 843,85 m
Nmáx. = 851,10 m
Lançamento Reserv. Apoiado 900 m^3 CR-2
N.A.máx. = 874,10 m

Hg máx. = 30,25 m
Hg mín. = 23,00 m

5.3 PERDA DE CARGA NA ADUTORA (hpc)

$$hpc = \frac{10{,}643 \times Q^{1{,}85} \times L}{C^{1{,}85} \times D^{4{,}87}}$$

p/ C = 120

L - Extensão = 927 m
D - Diâmetro = 200 mm
==> hpc máx. = **3562 $Q^{1.85}$**

5.4 PERDA DE CARGA LOCALIZADA (BARRILETE)

Diâmetro sucção (mm): 250
Diâmetro recalque (mm): 200

Peça	K	Quantidade		Soma	
		Sucção	Recalq.	Sucção	Recalq.
Ampliação gradual	0,30		1	0,00	0,30
Curva de 90o	0,40	1	3	0,40	1,20
Redução gradual	0,15	1		0,15	0,00
Tê, passagem direta	0,60	1	3	0,60	1,80
Válvula de gaveta aberta	0,20	1	1	0,20	0,20
Válvula de retenção	2,50		1	0,00	2,50
TOTAL				1,35	6,00

$$hpl = \frac{Kv^2}{2g} = \frac{KQ^2}{2gA^2}$$

hpl = 338,41 Q^2

5.5 ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Hm = hg + hpc + hpl

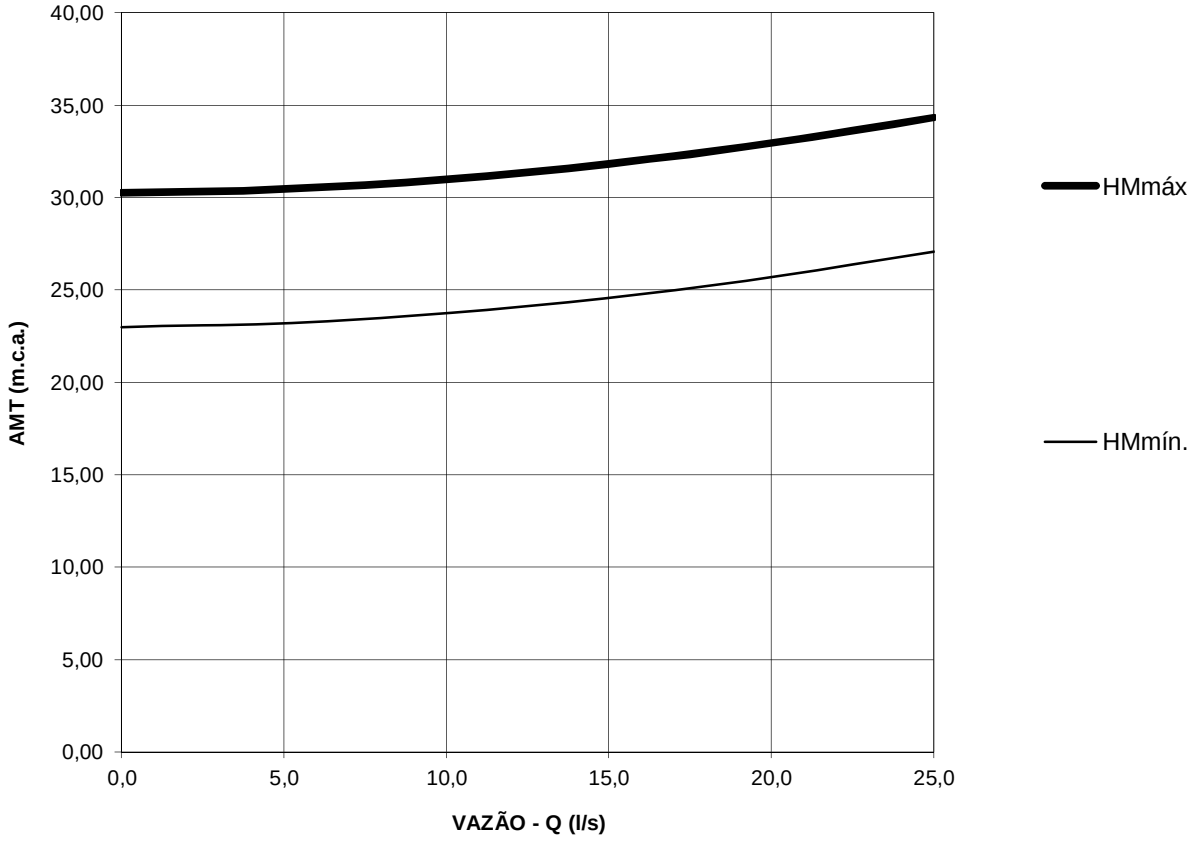
$Hm_{MÁX.}$ = 30,25 + 3561,6 $Q^{1.85}$ + 338,41 Q^2
$Hm_{MÍN.}$ = 23 + 3561,6 $Q^{1.85}$ + 338,41 Q^2

Q (l/s)	$Hm_{MÁX.}$	$Hm_{MÍN.}$
0,0	30,25	23,00
5,0	30,46	23,21
10,0	30,99	23,74
15,0	31,83	24,58
20,0	32,95	25,70
25,0	34,33	27,08

Para:
Q = 20,00 l/s
AMT = 32,95 m.c.a .

Adotado:
Q = 72,00 m^3/h
AMT = 33,00 m.c.a .

5.6 CURVA DO SISTEMA x BOMBA - EEAT 2 - ALTERAÇÃO DAS QDs. 18, 21 a 24, 63 a 66, 68 a 70 - RESIDENC
Bomba de estudo:



5.7 NPSH DISPONÍVEL

Altitude =	749,00	m
+Z = altura d'água sucção:	1,00	m
-Z = altura de aspiração:	0,00	m
Pa = Pressão atmosférica:	0,95	kg/cm^2
Pv = Pressão de vapor:	0,0255	kg/cm^2
γ = Peso específico:	1,00	kg/dm^2
hf = perda de carga sucção:	0,01	m

$$HPSH = \pm Z + \frac{Pa - Pv}{\gamma} \times 10 - hf$$

NPSHd = 10,19 m.c.a

5.8 POTÊNCIA ESTIMADA

$$Pot. = \frac{Q \times Hman}{75 \times \eta}$$

P = 15,9 + 15%
P = 18,29 CV

Bomba estudada: 0
η = rendimento da bomba = 65 %
η = rendimento do motor = 85 %

Potência comercial: **20 CV**

5.9 GOLPE DE ARIETE

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K\frac{D}{e}}}$$

K =	18	
D =	200	mm
e =	8,9	mm
C =	465,25	m/s

$$ha = \frac{C \times V}{g}$$

V =	0,64	m/s
g =	9,8	m/s^2
ha =	30,24	m
pm =	ha + hg	
pm =	**60,49**	**m**

Material adotado para o barrilete: **FoFo com flanges PN10**
Material adotado para a adutora: **PVC DEFoFo 1MPa**

6.0 RESERVAÇÃO

Capacidade res. = 1/ 1

N. lotes total = 5420,00
Consumo máx. diário = 4065,0 m^3

Volume necessário = 4065 m^3
Volume total existente = **3750** **m^3**
Volume necessário = **315** **m^3**
Volume total adotado = **320** **m^3**

A reservação prevista anteriomente está com uma folga, equivalente a 01 dia de consumo máximo diário, então com o acrécimo na população será necessário a implantação de mais 01 reservatório com cap. 320m³ para o bom funcionamento do sistema.

Reservação apoiada - ZONA BAIXA
N. lotes = 2893
Consumo máx. diário = 2170 m^3
1/1 = 2169,8 m^3
Volume adotado = **2160** **m^3**
Serão adotados 02 reservatórios com cap. de 920m3 na área denominada CR-1.
Portanto, será necessário a implantação de mais 01 reservatório Cap. 300m³ na área do CR-1.

Reservação apoiada - ZONA MÉDIA
N. lotes = 2527 (Foram considerados os lotes da Zona Alta)
Consumo máx. diário = 1895 m^3
1/1 = 1895,3 m^3
Volume adotado = **1910** **m^3**
Serão adotados 02 reservatórios com cap. de 920m3 e 01 com cap. 70m³ na área denominada CR-2.

Reservação elevada - ZONA ALTA
N. lotes = 617
Consumo máx. diário = 463 m^3
1/3 = 154,25 m^3
Volume adotado = **70** **m^3**
Será compensado com bombeamento de k3, considerando que haverá reservação apoiada suficiente.

6.1 RESERVATÓRIO APOIADO PADRÃO 920m3

a. DESCARGA DE FUNDO

$$\frac{3{,}14\,D^2}{4} = \frac{2A}{Cd \times t \times \sqrt{2g}} \times \sqrt{h}$$

t = tempo de esvaziamento do reserv. = 7200 s
A = área da seção do reservatório = 161,87 m^2
h = altura da lâmina máx. p/ descarga = 5,70 m
g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s^2

DN = **200** mm L/D = 5 D = 0,2002 m
L = 1,00 m Cd = 0,77 200,2 mm O.K.

b. EXTRAVASOR

$$Q = Cd \times S \times \sqrt{2\,gh}$$

Q = vazão em m^3/h
h = altura lâmina d'água
S = área da seção de escoamento
g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s^2

h = 0,30 m
D = 200 mm
S = 0,03142 m^2 L/D = 5 Q = 0,059 m^3/h 58,66 l/s
L = 1,00 m Cd = 0,77 Qmáx. = 47,05 l/s < 58,66 l/s **OK**

6.2 RESERVATÓRIO ELEVADO - 70m3 - COLUNA CHEIA

a. DESCARGA DE FUNDO

$$\frac{3{,}14\,D^2}{4} = \frac{2A}{\ldots} \times \sqrt{h}$$

t = tempo de esvaziamento do reserv. = 7200 s
A = área da seção do reservatório = 8,04 m^2

4 $Cd \times t \times \sqrt{2g}$

h = altura da lâmina máx. p/ descarga = 20,00 m
g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s^2

DN =	**100**	mm	L/D =	10	D =	0,0611	m		
L =	1,00	m	Cd =	0,77		61,07	mm	O.K.	

b. EXTRAVASOR

$Q = Cd \times S \times \sqrt{2\,gh}$

Q = vazão em m^3/h
h = altura lâmina d'água
S = área da seção de escoamento
g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s^2

h =	0,30	m									
D =	100	mm									
S =	0,00785	m^2	L/D =	10	Q =	0,014	m^3/h		14,47	l/s	
L =	1,00	m	Cd =	0,76	Qcheg =	7,00	l/s	<	14,47	l/s	**OK**

7.0 RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO - **RAP320**

Capacidade: **320** m3

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Raio interno =	4,78	m
Altura calç. =	0,10	m
Altura base =	0,30	m
Altura útil =	4,50	m
Vol. útil =	**322,85**	m3

COTAS TOPOGRÁFICAS

Nível do terreno =	845,00	m
Nível de fundo =	845,40	m
Nível de água máx.=	849,90	m

7.1 CÁLCULO DO DIÂMETRO DA DESCARGA DE FUNDO

$$\frac{3{,}14D^2}{4} = \frac{2A}{Cd \times t \times \sqrt{2g}} \times \sqrt{h}$$

t = tempo de esvaziamento do reserv. = 7200 s

A = área da seção do reservatório = 71,74 m^2

h = altura da lâmina máx. p/ descarga = 4,50 m

g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s^2

DN =	**150**	mm	L/D =	6,67	D =	0,124	m	
L =	**1**	m	Cd =	**0,79**		124	mm	O.K.

7.2 CÁLCULO DO DIÂMETRO DO EXTRAVASOR

$$Q = Cd \times S \times \sqrt{2\,gh}$$

Q = vazão em m^3/s

h = altura lâmina d'água

S = área da seção de escoamento

g = aceleração da gravidade = 9,8 m/s^2

h =	0,30	m									
D =	200	mm									
S =	0,03142	m^2	L/D =	5	Q =	0,061	m^3/s	60,94	l/s		
L =	1,00	m	Cd =	0,80	Qcheg =	7,57	l/s	<	60,94	l/s	**OK**

7.3 CÁLCULO DO DIÂMETRO DA VENTILAÇÃO

$$D = \sqrt{\frac{Q \times 4}{v \times \pi}}$$

Vazão de entrada no res.= 7,57 l/s

Vazão de saída no res. = 11,35 l/s

Vazão da descarga = 41,67 l/s (Tempo: 2h)

onde:

D = diametro da ventilacao (m)

Q = maior vazao entre entrada e saída no reserv. (m3/s)

v = velocidade de saída do ar na ventilação (m/s)

Q =	41,67	l/s		
v =	5	m/s (adotado)		
D =	0,103	m	ou	103 mm

Conforme recomendação da SANEAGO o diâmetro resultante será acrescido de 50%, sendo adotado furações padronizadas.

D = 155 mm = 4 x 100mm

Conforme recomendação da SANEAGO adotaremos 01 dispositivo obrigatório no centro do reservatório e mais 3 unidades distribuídos diametralmente.

8.0 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL - REL 70m3

FÓRMULA DE HAZEN-WILLIAMS -C = 120
Vazão Total de Dimensionam.: 8,03 l/s
N.A. máx. do reservatório: 888,20 (m) (Reserv. 70 m^3)
Cota piezométrica inicial: 880,80 (m)

Trecho	Vazão conc. (l/s)	Vazão acum. (l/s)	Diâm. (mm)	Ext. (m)	Veloc. (m/s)	J (m/m)	Hf (m)	Cota Piez. Mont (m)	Cota Piez. Jus (m)	Cota ter. Jus (m)	Pressão Estat. Jus (m)	Pressão Dinam. Jus (m)	Módulo Jus.
1	4,00	4,00	100	71	0,51	0,004	0,29	880,72	880,43	867,43	20,77	13,00	ZA-2
2	4,04	4,04	100	12	0,51	0,004	0,05	880,77	880,72	869,00	19,20	11,72	ZA-1
3	-	8,03	150	16	0,45	0,002	0,03	880,80	880,77	869,18	19,02	11,59	

9.0 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL - RAP-II 2 X 920m3 (CR-II)

	N.A.
VRP1	859,00
VRP2	847,00

FÓRMULA DE HAZEN-WILLIAMS -C = 120
Vazão Total de Dimensionam.: 24,87 l/s
N.A. máx. do reservatório: 874,10 (m)
Cota piezométrica inicial: 868,40 (m)

Trecho	Vazão conc. (l/s)	Vazão acum. (l/s)	Diâm. (mm)	Ext. (m)	Veloc. (m/s)	J (m/m)	Hf (m)	Cota Piez. Mont (m)	Cota Piez. Jus (m)	Cota ter. Jus (m)	Pressão Estat. Jus (m)	Pressão Dinam. Jus (m)	Módulo Jus.
1	3,14	3,14	100	26	0,40	0,003	0,07	847,00	846,93	836,27	10,73	10,66	ZM-7
2	-	3,14	100	220	0,40	0,003	0,57	857,55	856,98	836,00	23,00	20,98	VRP-2
3	-	3,14	150	19	0,18	0,000	0,01	857,55	857,55	840,25	18,75	17,30	CURVA
4	2,98	6,12	150	196	0,35	0,001	0,24	857,80	857,55	839,56	19,44	17,99	ZM-6
5	-	6,12	150	552	0,35	0,001	0,68	858,47	857,80	830,00	29,00	27,80	CURVA
6	3,53	9,65	150	120	0,55	0,003	0,34	858,82	858,47	834,00	25,00	24,47	ZM-5
7	4,09	13,74	150	33	0,78	0,006	0,18	859,00	858,82	838,00	21,00	20,82	ZM-4
8	-	13,74	150	98	0,78	0,006	0,54	865,71	865,17	839,00	35,10	26,17	VRP-1
9	-	13,74	200	17	0,44	0,001	0,02	865,73	865,71	841,72	32,38	23,99	CURVA
10	3,39	17,12	200	250	0,55	0,002	0,51	866,24	865,73	842,22	31,88	23,51	ZM-3
11	5,01	22,14	200	4	0,70	0,003	0,01	866,26	866,24	850,40	23,70	15,84	ZM-2
12	2,73	24,87	200	498	0,79	0,004	2,03	868,28	866,26	850,54	23,56	15,72	ZM-1
13	-	24,87	200	29	0,79	0,004	0,12	868,40	868,28	866,80	7,30	1,48	CURVA

10.0 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PRINCIPAL - RAP I 2 X 900m3 + 01 RAP300m³ (CR-I)

FÓRMULA DE HAZEN-WILLIAMS -C =	120			N.A.
Vazão Total de Dimensionam.:	37,67	l/s	VRP-3	835,00
N.A. máx. do reservatório:	851,10	(m)	VRP-4	825,00
Cota piezométrica inicial:	845,40	(m)		

Tre-cho	Vazão conc. (l/s)	Vazão acum. (l/s)	Diâm. (mm)	Ext. (m)	Veloc. (m/s)	J (m/m)	Hf (m)	Cota Piez. Mont (m)	Cota Piez. Jus (m)	Cota ter. Jus (m)	Pressão Estat. Jus (m)	Pressão Dinam. Jus (m)	Módulo Jus.
1	3,03	3,03	100	22	0,39	0,002	0,05	825,00	824,95	804,00	21,00	20,95	ZB-9
2	-	3,03	100	236	0,39	0,002	0,57	834,71	834,14	805,00	30,00	29,14	VRP-4
3	4,35	7,38	150	154	0,42	0,002	0,27	834,98	834,71	814,67	20,33	20,04	ZB-8
4	5,65	13,03	200	15	0,42	0,001	0,02	835,00	834,98	819,55	15,45	15,43	ZB-7
5	-	13,03	200	42	0,42	0,001	0,05	841,49	841,44	820,00	31,10	21,44	VRP-3
6	3,54	16,58	200	260	0,53	0,002	0,50	841,99	841,49	821,21	29,89	20,28	ZB-6
7	10,20	26,77	200	209	0,85	0,005	0,97	842,97	841,99	826,84	24,26	15,15	ZB-4/ZB-5
8	3,62	30,39	250	18	0,62	0,002	0,04	843,00	842,97	829,71	21,39	13,26	ZB-3
9	-	30,39	250	204	0,62	0,002	0,41	843,41	843,00	829,91	21,19	13,09	CURVA
10	3,78	34,17	250	101	0,70	0,002	0,25	843,66	843,41	830,71	20,39	12,70	ZB-2
11	-	34,17	250	93	0,70	0,002	0,23	843,89	843,66	832,17	18,93	11,49	CURVA
12	3,50	37,67	250	350	0,77	0,003	1,04	844,92	843,89	834,07	17,03	9,82	ZB-1
13	-	37,67	250	135	0,77	0,003	0,40	845,32	844,92	841,81	9,29	3,11	CURVA
14	-	37,67	250	26	0,77	0,003	0,08	845,40	845,32	845,00	6,10	0,32	CURVA

11.0 VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO - VRP-1

- N.A. máximo:		NA =	888,20	m
- Cota piezométrica a montante:		CPM =	865,17	m
- Cota de terreno:		CT =	839,00	m
- Pressão a montante da VRP:				
Pmáx = N.A.máx. - CT		Pmáx.=	49,20	m
Pmín = CP - CT		Pmín. =	26,17	m
- Cota piez. Desej. na saída da VRP:		CPJ =	859,00	m
- Pressão de saída da VRP:			20,00	m
- Pressão reduzida pela VRP:	de 29,20	a	6,17	m.c.a
- Vazão:		Q =	13,74	l/s
- Diâmetro:		D =	80	mm
- Velocidade máxima:		V =	2,73	m/s

12.0 VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO - VRP-2

- N.A. máximo:		NA =	859,00	m
- Cota piezométrica a montante:		CPM =	856,98	m
- Cota de terreno:		CT =	836,00	m
- Pressão a montante da VRP:				
Pmáx = N.A.máx. - CT		Pmáx.=	23,00	m
Pmín = CP - CT		Pmín. =	20,98	m
- Cota piez. Desej. na saída da VRP:		CPJ =	847,00	m
- Pressão de saída da VRP:			11,00	m
- Pressão reduzida pela VRP:	de 12,00	a	9,98	m.c.a
- Vazão:		Q =	3,14	l/s
- Diâmetro:		D =	50	mm
- Velocidade máxima:		V =	1,60	m/s

13.0 VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO - VRP-3

- N.A. máximo: NA = 851,10 m
- Cota piezométrica a montante: CPM = 841,44 m
- Cota de terreno: CT = 820,00 m
- Pressão a montante da VRP:
  Pmáx = N.A.máx. - CT Pmáx.= 31,10 m
  Pmín = CP - CT Pmín. = 21,44 m

- Cota piez. Desej. na saída da VRP: CPJ = 835,00 m
- Pressão de saída da VRP: 15,00 m
- Pressão reduzida pela VRP: de 16,10 a 6,44 m.c.a
- Vazão: Q = 13,03 l/s
- Diâmetro: D = 80 mm
- Velocidade máxima: V = 2,59 m/s

14.0 VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO - VRP-4

- N.A. máximo: NA = 835,00 m
- Cota piezométrica a montante: CPM = 834,14 m
- Cota de terreno: CT = 805,00 m
- Pressão a montante da VRP:
  Pmáx = N.A.máx. - CT Pmáx.= 30,00 m
  Pmín = CP - CT Pmín. = 29,14 m

- Cota piez. Desej. na saída da VRP: CPJ = 825,00 m
- Pressão de saída da VRP: 20,00 m
- Pressão reduzida pela VRP: de 10,00 a 9,14 m.c.a
- Vazão: Q = 3,03 l/s
- Diâmetro: D = 50 mm
- Velocidade máxima: V = 1,55 m/s

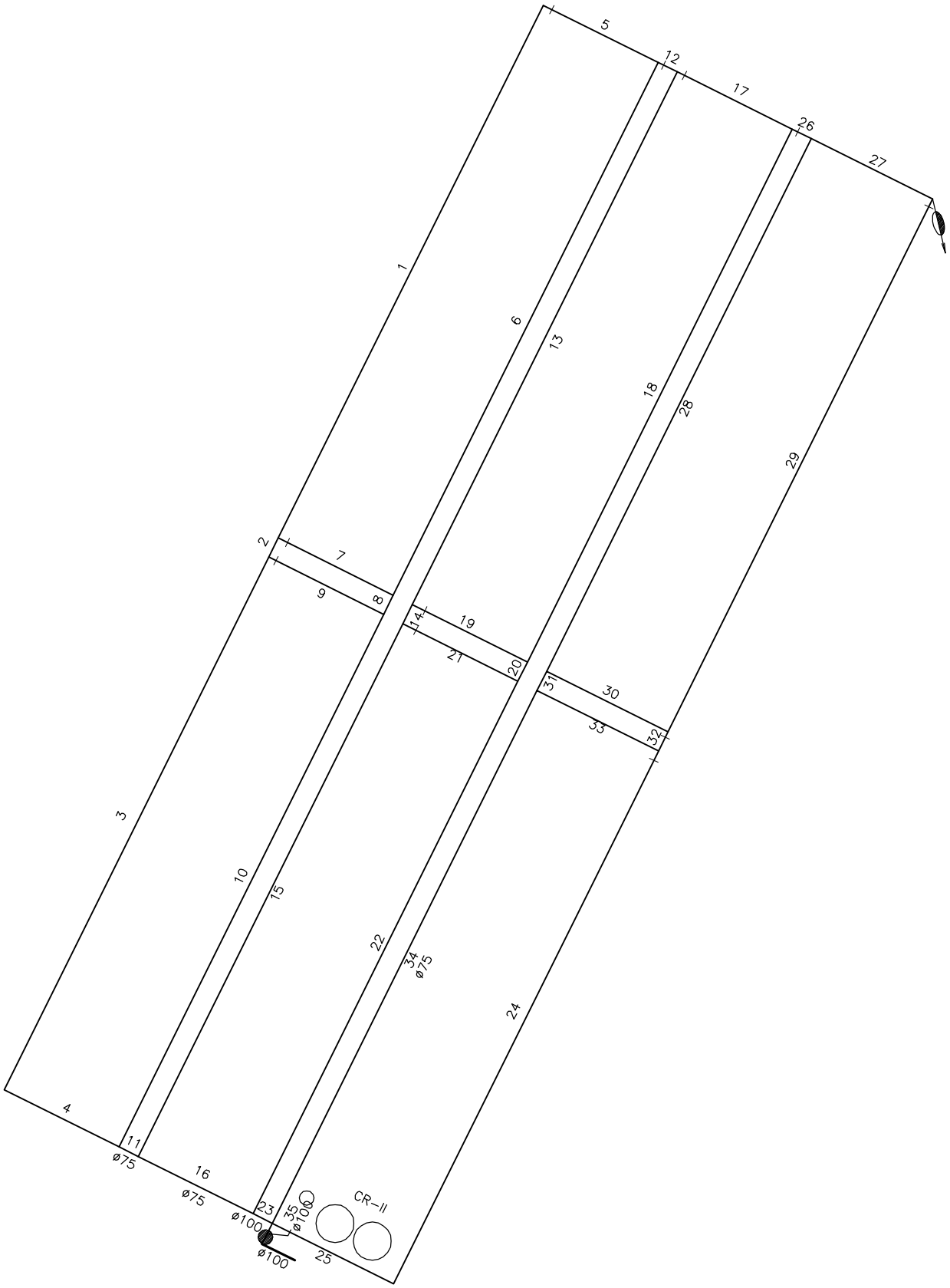
15.0 REDE DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA

A rede de distribuição secundária foi calculada através do método do seccionamento fictício, pela fórmula Universal, com perdas de cargas limitadas a 8m/km, onde K=1mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MÓDULOS

Módulo	Vazão (l/s)	N.A.máx. (m)	Cota Piez. (m)	N.terr. (m)	Alimentação
ZA1	4,04	888,20	880,72	869,00	REL70
ZA2	4,00	888,20	880,43	867,43	REL70
ZM1	2,73	874,10	866,26	850,54	RAP900 - CR2
ZM2	5,01	874,10	866,24	850,40	RAP900 - CR2
ZM3	3,39	874,10	865,73	842,22	RAP900 - CR2
ZM4	4,09	859,00	858,82	838,00	RAP900 - CR2 / VRP-1
ZM5	3,53	859,00	858,47	834,00	RAP900 - CR2 / VRP-1
ZM6	2,98	859,00	857,55	839,56	RAP900 - CR2 / VRP-1
ZM7	3,14	847,00	846,93	836,27	RAP900 - CR2 / VRP-2
ZB1	3,50	851,10	843,89	834,07	RAP900 - CR1
ZB2	3,78	851,10	843,41	830,71	RAP900 - CR1
ZB3	3,62	851,10	842,97	829,71	RAP900 - CR1
ZB4	6,94	851,10	841,99	826,84	RAP900 - CR1
ZB5	3,26	851,10	841,99	826,84	RAP900 - CR1
ZB6	3,54	851,10	841,49	821,21	RAP900 - CR1
ZB7	5,65	835,00	834,98	819,55	RAP900 - CR1 / VRP-3
ZB8	4,35	835,00	834,71	814,67	RAP900 - CR1 / VRP-3
ZB9	3,03	825,00	824,95	804,00	RAP900 - CR1 / VRP-4

A seguir estão apresentadas as planilhas de cálculo da rede secundária.



MÓDULO ZA1
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV REL70
Módulo	ZA1
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	880.72 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	869.00 m
Vazão de Distribuição	4.04 l/s
Nível de Água Máximo	888.20 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZA1**

VAZÃO TOTAL: **4.04**
N. A. MÁX.: **888.20**
CT. PIEZOM.: **880.72**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	250	852.66			
2	3	1	0	0	9	860.69			
3	4	1	0	0	250	861.00			
4	11	1	0	0	54	869.44			
5	6	1	0	0	54	852.66	1		
6	8	1	0	0	250	852.71			
7	8	1	0	0	54	860.69	2		
8	10	1	0	0	9	860.46			
9	10	1	0	0	54	861.00	3		
10	11	1	0	0	250	860.75			
11	16	1	0	0	9	869.57			
12	13	1	0	0	9	852.71	6		
13	14	1	0	0	250	852.67			
14	15	1	0	0	9	860.42			
15	16	1	0	0	250	860.71			
16	23	1	0	0	54	869.57			
17	18	1	0	0	54	852.67	13		
18	20	1	0	0	250	852.14			
19	20	1	0	0	54	860.42	14		
20	22	1	0	0	9	860.14			
21	22	1	0	0	54	860.71	15		
22	23	1	0	0	250	860.42			
23	35	1	0	0	9	869.18			
24	25	1	0	0	250	859.58			
25	35	1	0	0	57	867.90			
26	28	1	0	0	9	852.14	18		
27	28	1	0	0	57	851.09			
28	31	1	0	0	250	852.00			
29	30	1	0	0	250	851.09	27		
30	31	1	0	0	57	859.28			
31	34	1	0	0	9	860.09			
32	33	1	0	0	9	859.28	30		
33	34	1	0	0	57	859.58	24		
34	35	1	0	0	250	860.35			
35	0	1	0	0	10	869.10			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA REL70**
MÓDULO: **ZA1**

VAZÃO TOTAL: **4.04**
N. A. MÁX.: **888.20**
CT. PIEZOM.: **880.72**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.269	0.269	0.134	50	0.068	879.48	0.07	879.41	860.69	852.66	18.79	26.75	27.51	35.54
2	3	0.269	0.010	0.278	0.273	50	0.139	879.49	0.01	879.48	861.00	860.69	18.49	18.79	27.20	27.51
3	4	0.278	0.269	0.547	0.413	50	0.210	880.08	0.59	879.49	869.44	861.00	10.64	18.49	18.76	27.20
4	11	0.547	0.058	0.605	0.576	50	0.293	880.32	0.24	880.08	869.57	869.44	10.75	10.64	18.63	18.76
5	6	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	879.00	0.00	879.00	852.71	852.66	26.29	26.34	35.49	35.54
6	8	0.058	0.269	0.327	0.192	50	0.098	879.14	0.14	879.00	860.46	852.71	18.68	26.29	27.74	35.49
7	8	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	879.14	0.00	879.14	860.46	860.69	18.68	18.45	27.74	27.51
8	10	0.385	0.010	0.394	0.389	50	0.198	879.16	0.02	879.14	860.75	860.46	18.41	18.68	27.45	27.74
9	10	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	879.16	0.00	879.16	860.75	861.00	18.41	18.16	27.45	27.20
10	11	0.452	0.269	0.721	0.587	50	0.299	880.32	1.16	879.16	869.57	860.75	10.75	18.41	18.63	27.45
11	16	1.326	0.010	1.336	1.331	75	0.301	880.35	0.02	880.32	869.57	869.57	10.78	10.75	18.63	18.63
12	13	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	879.64	0.00	879.64	852.67	852.71	26.97	26.93	35.53	35.49
13	14	0.010	0.269	0.278	0.144	50	0.073	879.72	0.08	879.64	860.42	852.67	19.30	26.97	27.78	35.53
14	15	0.278	0.010	0.288	0.283	50	0.144	879.73	0.01	879.72	860.71	860.42	19.02	19.30	27.49	27.78
15	16	0.288	0.269	0.557	0.422	50	0.215	880.35	0.61	879.73	869.57	860.71	10.78	19.02	18.63	27.49
16	23	1.892	0.058	1.950	1.921	75	0.435	880.65	0.30	880.35	869.18	869.57	11.47	10.78	19.02	18.63
17	18	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	879.33	0.00	879.33	852.14	852.67	27.19	26.66	36.06	35.53
18	20	0.058	0.269	0.327	0.192	50	0.098	879.46	0.14	879.33	860.14	852.14	19.32	27.19	28.06	36.06
19	20	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	879.46	0.00	879.46	860.14	860.42	19.32	19.04	28.06	27.78
20	22	0.385	0.010	0.394	0.389	50	0.198	879.48	0.02	879.46	860.42	860.14	19.06	19.32	27.78	28.06
21	22	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	879.48	0.00	879.48	860.42	860.71	19.06	18.77	27.78	27.49
22	23	0.452	0.269	0.721	0.587	50	0.299	880.65	1.16	879.48	869.18	860.42	11.47	19.06	19.02	27.78
23	35	2.671	0.010	2.681	2.676	100	0.341	880.67	0.02	880.65	869.10	869.18	11.57	11.47	19.10	19.02
24	25	0.000	0.269	0.269	0.134	50	0.068	880.60	0.07	880.53	867.90	859.58	12.70	20.95	20.30	28.62
25	35	0.269	0.061	0.330	0.299	50	0.152	880.67	0.07	880.60	869.10	867.90	11.57	12.70	19.10	20.30
26	28	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	880.15	0.00	880.15	852.00	852.14	28.15	28.01	36.20	36.06
27	28	0.000	0.061	0.061	0.031	50	0.016	880.15	0.00	880.15	852.00	851.09	28.15	29.06	36.20	37.11
28	31	0.071	0.269	0.340	0.205	50	0.105	880.31	0.15	880.15	860.09	852.00	20.22	28.15	28.11	36.20
29	30	0.000	0.269	0.269	0.134	50	0.068	880.23	0.07	880.16	859.28	851.09	20.95	29.07	28.92	37.11
30	31	0.269	0.061	0.330	0.299	50	0.152	880.31	0.07	880.23	860.09	859.28	20.22	20.95	28.11	28.92
31	34	0.669	0.010	0.679	0.674	50	0.343	880.36	0.06	880.31	860.35	860.09	20.01	20.22	27.85	28.11
32	33	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	880.36	0.00	880.36	859.58	859.28	20.78	21.08	28.62	28.92
33	34	0.010	0.061	0.071	0.040	50	0.021	880.36	0.00	880.36	860.35	859.58	20.01	20.78	27.85	28.62
34	35	0.750	0.269	1.019	0.884	75	0.200	880.67	0.31	880.36	869.10	860.35	11.57	20.01	19.10	27.85
35	0	4.029	0.011	4.040	4.035	100	0.514	880.72	0.05	880.67	869.00	869.10	11.72	11.57	19.20	19.10

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	35
Vazão de Distribuição :	4.04 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	4.04 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	37.11 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	10.64 mca
Nível de Água Máximo :	888.20
Cota Piezométrica :	880.72
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	869.00

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3428
75	0	0	313
100	0	0	19
	---	---	---
TOTAL	0	0	3760

Total Geral = 3760 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

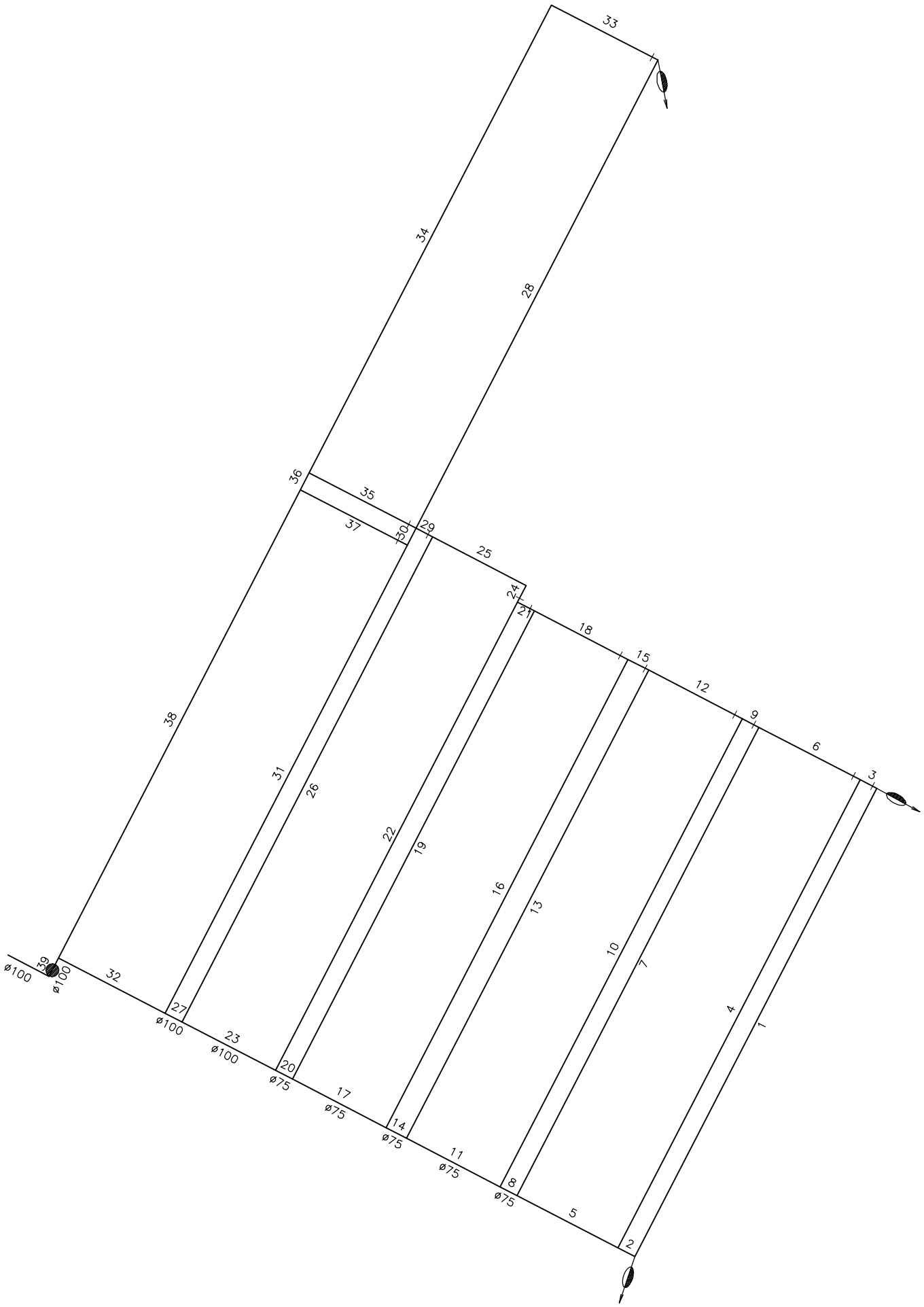
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZA2

SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV REL70
Módulo	ZA2
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	880.43 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	867.43 m
Vazão de Distribuição	4.00 l/s
Nível de Água Máximo	888.20 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZA2**

VAZÃO TOTAL: **4.00**
N. A. MÁX.: **888.20**
CT. PIEZOM.: **880.43**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	250	847.43			
2	5	1	0	0	9	848.45			
3	4	1	0	0	9	847.43	1		
4	5	1	0	0	250	848.00			
5	8	1	0	0	54	849.51			
6	7	1	0	0	54	848.00	4		
7	8	1	0	0	250	850.75			
8	11	1	0	0	9	855.40			
9	10	1	0	0	9	850.75	7		
10	11	1	0	0	250	851.14			
11	14	1	0	0	50	856.20			
12	13	1	0	0	50	851.14	10		
13	14	1	0	0	250	853.12			
14	17	1	0	0	11	859.57			
15	16	1	0	0	11	853.12	13		
16	17	1	0	0	250	853.57			
17	20	1	0	0	50	860.14			
18	19	1	0	0	50	853.57	16		
19	20	1	0	0	250	855.36			
20	23	1	0	0	9	862.57			
21	22	1	0	0	9	855.36	19		
22	23	1	0	0	250	855.65			
23	27	1	0	0	50	863.00			
24	25	1	0	0	9	855.65	22		
25	26	1	0	0	50	855.39			
26	27	1	0	0	259	857.00			
27	32	1	0	0	9	865.00			
28	30	1	0	0	250	849.32			
29	30	1	0	0	9	857.00	26		
30	31	1	0	0	9	857.25			
31	32	1	0	0	250	857.67			
32	39	1	0	0	57	865.32			
33	34	1	0	0	57	849.32	28		
34	36	1	0	0	250	850.57			
35	36	1	0	0	57	857.25	30		
36	38	1	0	0	9	858.82			
37	38	1	0	0	57	857.67	31		
38	39	1	0	0	250	859.11			
39	0	1	0	0	10	867.12			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA REL70**
MÓDULO: **ZA2**

VAZÃO TOTAL: **4.00**
N. A. MÁX.: **888.20**
CT. PIEZOM.: **880.43**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.248	0.248	0.124	50	0.063	879.39	0.06	879.33	848.45	847.43	30.94	31.90	39.75	40.77
2	5	0.248	0.009	0.257	0.253	50	0.129	879.40	0.01	879.39	849.51	848.45	29.89	30.94	38.69	39.75
3	4	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	879.33	0.00	879.33	848.00	847.43	31.33	31.90	40.20	40.77
4	5	0.009	0.248	0.257	0.133	50	0.068	879.40	0.07	879.33	849.51	848.00	29.89	31.33	38.69	40.20
5	8	0.515	0.054	0.568	0.541	50	0.276	879.61	0.21	879.40	855.40	849.51	24.21	29.89	32.80	38.69
6	7	0.000	0.054	0.054	0.027	50	0.014	879.49	0.00	879.49	850.75	848.00	28.74	31.49	37.45	40.20
7	8	0.054	0.248	0.302	0.178	50	0.091	879.61	0.12	879.49	855.40	850.75	24.21	28.74	32.80	37.45
8	11	0.870	0.009	0.879	0.875	75	0.198	879.62	0.01	879.61	856.20	855.40	23.42	24.21	32.00	32.80
9	10	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	879.55	0.00	879.55	851.14	850.75	28.41	28.80	37.06	37.45
10	11	0.009	0.248	0.257	0.133	50	0.068	879.62	0.07	879.55	856.20	851.14	23.42	28.41	32.00	37.06
11	14	1.137	0.050	1.186	1.161	75	0.263	879.72	0.10	879.62	859.57	856.20	20.15	23.42	28.63	32.00
12	13	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	879.61	0.00	879.61	853.12	851.14	26.49	28.47	35.08	37.06
13	14	0.050	0.248	0.298	0.174	50	0.089	879.72	0.11	879.61	859.57	853.12	20.15	26.49	28.63	35.08
14	17	1.484	0.011	1.495	1.490	75	0.337	879.76	0.04	879.72	860.14	859.57	19.62	20.15	28.06	28.63
15	16	0.000	0.011	0.011	0.005	50	0.003	879.69	0.00	879.69	853.57	853.12	26.12	26.57	34.63	35.08
16	17	0.011	0.248	0.259	0.135	50	0.069	879.76	0.07	879.69	860.14	853.57	19.62	26.12	28.06	34.63
17	20	1.755	0.050	1.804	1.779	75	0.403	880.00	0.24	879.76	862.57	860.14	17.43	19.62	25.63	28.06
18	19	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	879.89	0.00	879.89	855.36	853.57	24.53	26.32	32.84	34.63
19	20	0.050	0.248	0.298	0.174	50	0.089	880.00	0.11	879.89	862.57	855.36	17.43	24.53	25.63	32.84
20	23	2.102	0.009	2.111	2.107	75	0.477	880.06	0.06	880.00	863.00	862.57	17.06	17.43	25.20	25.63
21	22	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	879.99	0.00	879.99	855.65	855.36	24.34	24.63	32.55	32.84
22	23	0.009	0.248	0.257	0.133	50	0.068	880.06	0.07	879.99	863.00	855.65	17.06	24.34	25.20	32.55
23	27	2.369	0.050	2.418	2.393	100	0.305	880.16	0.09	880.06	865.00	863.00	15.16	17.06	23.20	25.20
24	25	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	880.02	0.00	880.02	855.39	855.65	24.63	24.37	32.81	32.55
25	26	0.009	0.050	0.059	0.034	50	0.017	880.02	0.00	880.02	857.00	855.39	23.02	24.63	31.20	32.81
26	27	0.059	0.257	0.316	0.187	50	0.095	880.16	0.13	880.02	865.00	857.00	15.16	23.02	23.20	31.20
27	32	2.734	0.009	2.743	2.739	100	0.349	880.18	0.02	880.16	865.32	865.00	14.86	15.16	22.88	23.20
28	30	0.000	0.248	0.248	0.124	50	0.063	879.64	0.06	879.58	857.25	849.32	22.39	30.26	30.95	38.88
29	30	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	879.64	0.00	879.64	857.25	857.00	22.39	22.64	30.95	31.20
30	31	0.257	0.009	0.266	0.262	50	0.133	879.65	0.01	879.64	857.67	857.25	21.98	22.39	30.53	30.95
31	32	0.266	0.248	0.515	0.390	50	0.199	880.18	0.53	879.65	865.32	857.67	14.86	21.98	22.88	30.53
32	39	3.258	0.057	3.314	3.286	100	0.418	880.38	0.20	880.18	867.12	865.32	13.26	14.86	21.08	22.88
33	34	0.000	0.057	0.057	0.028	50	0.014	879.21	0.00	879.21	850.57	849.32	28.64	29.89	37.63	38.88
34	36	0.057	0.248	0.305	0.181	50	0.092	879.33	0.12	879.21	858.82	850.57	20.51	28.64	29.38	37.63
35	36	0.000	0.057	0.057	0.028	50	0.014	879.33	0.00	879.33	858.82	857.25	20.51	22.08	29.38	30.95
36	38	0.362	0.009	0.371	0.366	50	0.186	879.35	0.02	879.33	859.11	858.82	20.24	20.51	29.09	29.38
37	38	0.000	0.057	0.057	0.028	50	0.014	879.35	0.00	879.35	859.11	857.67	20.24	21.68	29.09	30.53
38	39	0.427	0.248	0.676	0.551	50	0.281	880.38	1.03	879.35	867.12	859.11	13.26	20.24	21.08	29.09
39	0	3.990	0.010	4.000	3.995	100	0.509	880.43	0.05	880.38	867.43	867.12	13.00	13.26	20.77	21.08

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	39
Vazão de Distribuição :	4.00 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	4.00 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	40.77 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	13.26 mca
Nível de Água Máximo :	888.20
Cota Piezométrica :	880.43
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	867.43

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3771
75	0	0	129
100	0	0	126
	---	---	---
TOTAL	0	0	4026

Total Geral = 4026 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

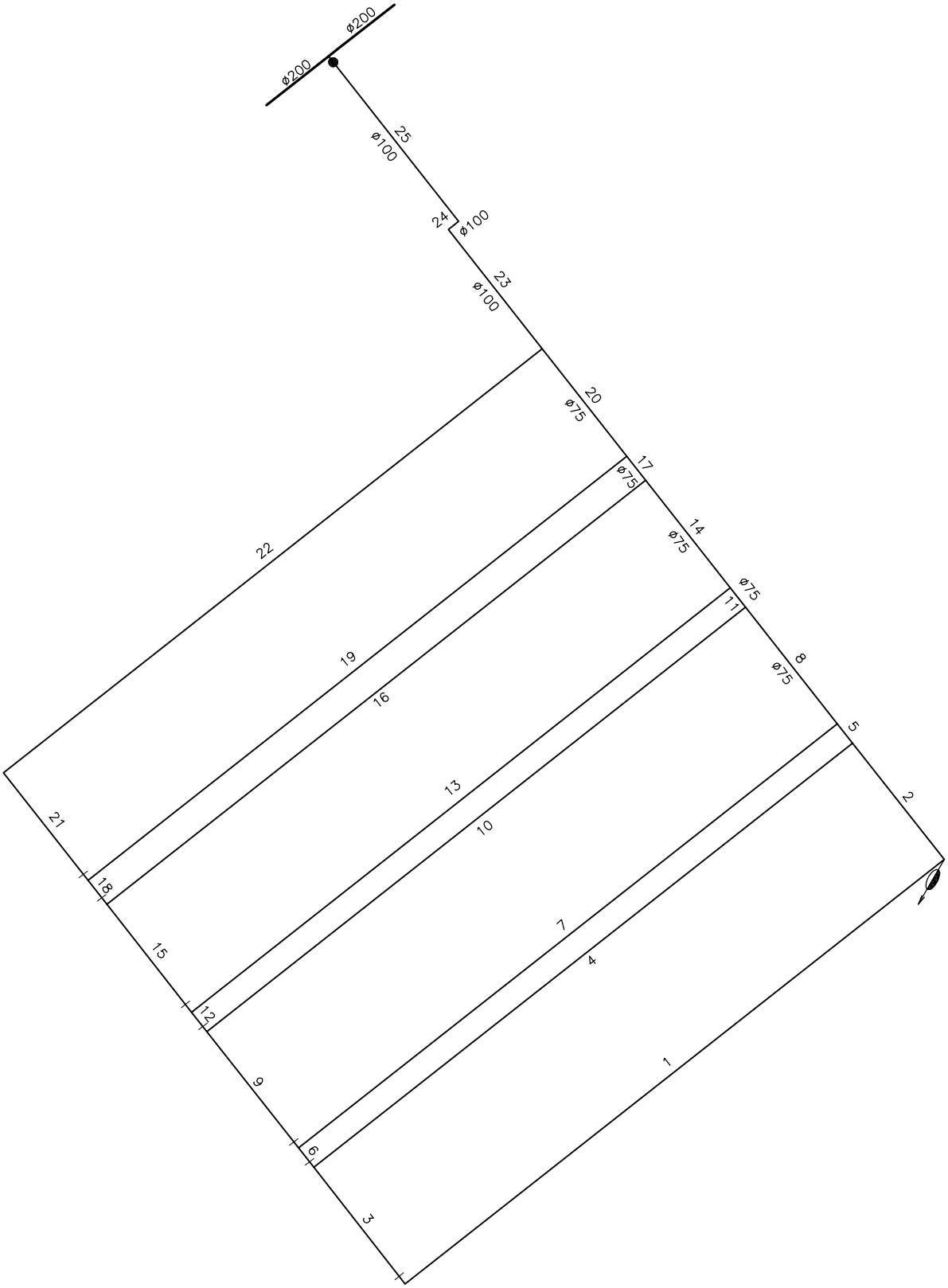
1-2 -> 40.77 3-4 -> 40.77 4-5 -> 40.20 6-7 -> 40.20

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZM1
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM1
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	866.26 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	850.54 m
Vazão de Distribuição	2.73 l/s
Nível de Água Máximo	874.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM1**

VAZÃO TOTAL: **2.73**
N. A. MÁX.: **874.10**
CT. PIEZOM.: **866.26**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	250	843.79			
2	5	1	0	0	54	837.00			
3	4	1	0	0	54	843.79	1		
4	5	1	0	0	250	847.29			
5	8	1	0	0	9	840.35			
6	7	1	0	0	9	847.29	4		
7	8	1	0	0	250	847.84			
8	11	1	0	0	54	840.84			
9	10	1	0	0	54	847.84	7		
10	11	1	0	0	250	850.43			
11	14	1	0	0	9	843.25			
12	13	1	0	0	9	850.43	10		
13	14	1	0	0	250	850.89			
14	17	1	0	0	50	843.55			
15	16	1	0	0	50	850.89	13		
16	17	1	0	0	250	852.83			
17	20	1	0	0	11	845.32			
18	19	1	0	0	11	852.83	16		
19	20	1	0	0	250	853.27			
20	23	1	0	0	50	845.71			
21	22	1	0	0	50	853.27	19		
22	23	1	0	0	250	855.00			
23	24	1	0	0	55	847.32			
24	25	1	0	0	5	848.95			
25	0	1	0	0	77	848.78			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900**
MÓDULO: **ZM1**

VAZÃO TOTAL: **2.73**
N. A. MÁX.: **874.10**
CT. PIEZOM.: **866.26**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.261	0.261	0.131	50	0.067	865.09	0.07	865.03	837.00	843.79	28.09	21.24	37.10	30.31
2	5	0.261	0.056	0.318	0.290	50	0.148	865.16	0.06	865.09	840.35	837.00	24.81	28.09	33.75	37.10
3	4	0.000	0.056	0.056	0.028	50	0.014	865.03	0.00	865.03	847.29	843.79	17.74	21.24	26.81	30.31
4	5	0.056	0.261	0.318	0.187	50	0.095	865.16	0.13	865.03	840.35	847.29	24.81	17.74	33.75	26.81
5	8	0.636	0.009	0.645	0.640	50	0.326	865.21	0.05	865.16	840.84	840.35	24.37	24.81	33.26	33.75
6	7	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	865.13	0.00	865.13	847.84	847.29	17.29	17.84	26.26	26.81
7	8	0.009	0.261	0.271	0.140	50	0.071	865.21	0.08	865.13	840.84	847.84	24.37	17.29	33.26	26.26
8	11	0.916	0.056	0.972	0.944	75	0.214	865.28	0.08	865.21	843.25	840.84	22.03	24.37	30.85	33.26
9	10	0.000	0.056	0.056	0.028	50	0.014	865.15	0.00	865.15	850.43	847.84	14.72	17.31	23.67	26.26
10	11	0.056	0.261	0.318	0.187	50	0.095	865.28	0.13	865.15	843.25	850.43	22.03	14.72	30.85	23.67
11	14	1.290	0.009	1.300	1.295	75	0.293	865.31	0.02	865.28	843.55	843.25	21.76	22.03	30.55	30.85
12	13	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	865.23	0.00	865.23	850.89	850.43	14.34	14.80	23.21	23.67
13	14	0.009	0.261	0.271	0.140	50	0.071	865.31	0.08	865.23	843.55	850.89	21.76	14.34	30.55	23.21
14	17	1.570	0.052	1.623	1.597	75	0.361	865.50	0.19	865.31	845.32	843.55	20.18	21.76	28.78	30.55
15	16	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	865.38	0.00	865.38	852.83	850.89	12.55	14.49	21.27	23.21
16	17	0.052	0.261	0.314	0.183	50	0.093	865.50	0.12	865.38	845.32	852.83	20.18	12.55	28.78	21.27
17	20	1.936	0.012	1.948	1.942	75	0.440	865.56	0.06	865.50	845.71	845.32	19.85	20.18	28.39	28.78
18	19	0.000	0.012	0.012	0.006	50	0.003	865.49	0.00	865.49	853.27	852.83	12.22	12.66	20.83	21.27
19	20	0.012	0.261	0.273	0.142	50	0.072	865.56	0.08	865.49	845.71	853.27	19.85	12.22	28.39	20.83
20	23	2.221	0.052	2.273	2.247	75	0.509	865.94	0.38	865.56	847.32	845.71	18.62	19.85	26.78	28.39
21	22	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	865.82	0.00	865.82	855.00	853.27	10.82	12.55	19.10	20.83
22	23	0.052	0.261	0.314	0.183	50	0.093	865.94	0.12	865.82	847.32	855.00	18.62	10.82	26.78	19.10
23	24	2.587	0.058	2.644	2.616	100	0.333	866.07	0.12	865.94	848.95	847.32	17.12	18.62	25.15	26.78
24	25	2.644	0.005	2.649	2.647	100	0.337	866.08	0.01	866.07	848.78	848.95	17.30	17.12	25.32	25.15
25	0	2.649	0.081	2.730	2.690	100	0.342	866.26	0.18	866.08	850.54	848.78	15.72	17.30	23.56	25.32

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	25
Vazão de Distribuição :	2.73 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	2.73 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	37.10 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	10.82 mca
Nível de Água Máximo :	874.10
Cota Piezométrica :	866.26
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	850.54

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	2300
75	0	0	174
100	0	0	137
	---	---	---
TOTAL	0	0	2611

Total Geral = 2611 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

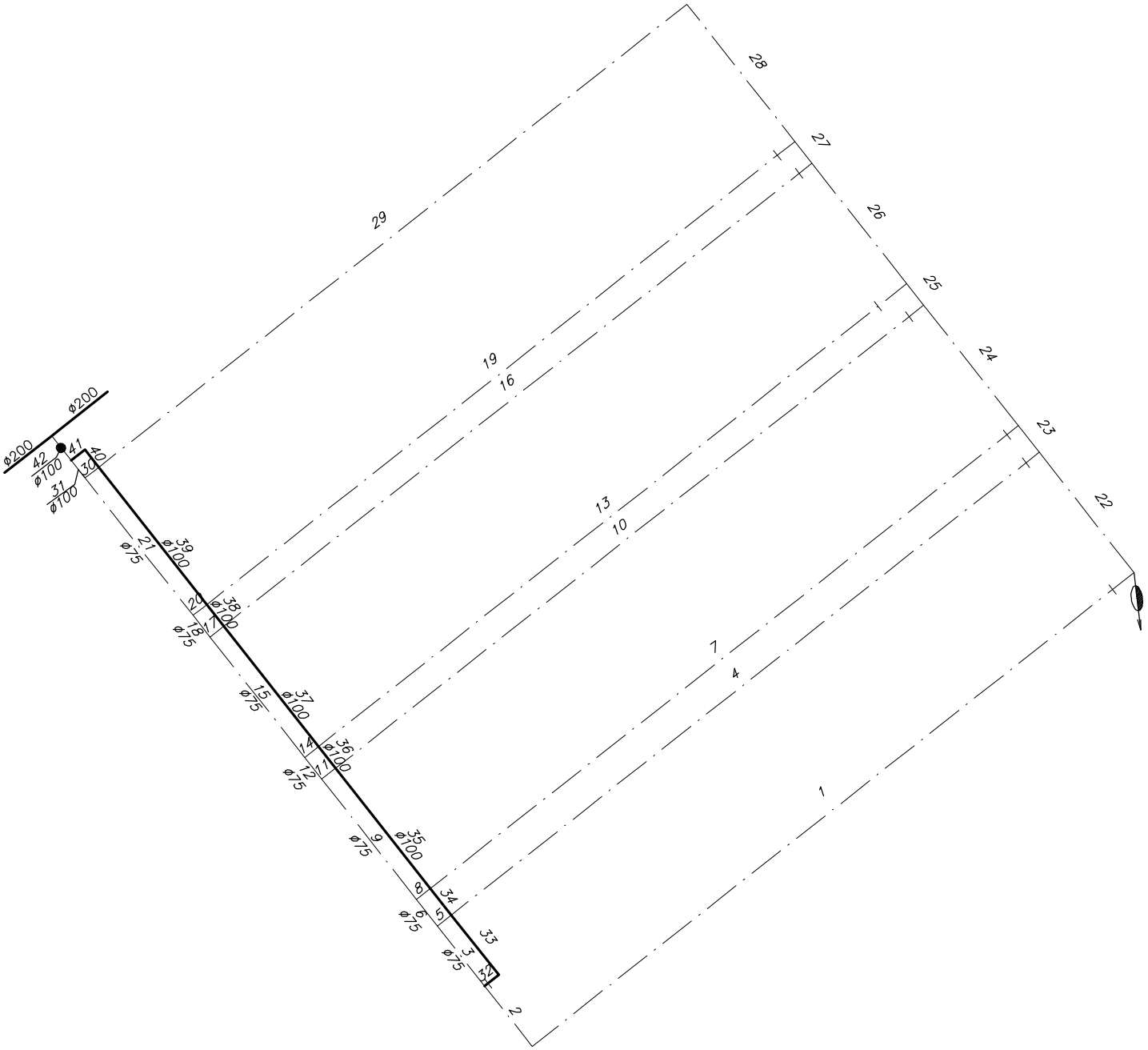
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



EXISTENTE –

À IMPLANTAR –

MÓDULO ZM2
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM2
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	866.24 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	850.40 m
Vazão de Distribuição	0.63 l/s
Nível de Água Máximo	874.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM2**

VAZÃO TOTAL: **0.63**
N. A. MÁX.: **874.10**
CT. PIEZOM.: **866.24**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	250	834.76			50
2	3	1	0	0	25	843.29			50
3	6	1	0	0	25	844.17			50
4	5	1	0	0	246	836.61			50
5	6	1	0	0	4	844.90			50
6	9	1	0	0	11	845.00			50
7	8	1	0	0	246	837.00			50
8	9	1	0	0	4	845.29			50
9	12	1	0	0	50	845.45			75
10	11	1	0	0	246	838.50			50
11	12	1	0	0	4	846.90			
12	15	1	0	0	9	847.00			75
13	14	1	0	0	246	838.76			50
14	15	1	0	0	4	847.17			
15	18	1	0	0	50	847.31			75
16	17	1	0	0	246	840.21			50
17	18	1	0	0	4	848.57			50
18	21	1	0	0	9	848.72			75
19	20	1	0	0	246	840.47			50
20	21	1	0	0	4	848.83			50
21	31	1	0	0	57	849.00			75
22	23	1	0	0	50	834.76	1		50
23	24	1	0	0	11	836.61	4		50
24	25	1	0	0	50	837.00	7		50
25	26	1	0	0	9	838.50	10		50
26	27	1	0	0	50	838.76	13		50
27	28	1	0	0	9	840.21	16		50
28	29	1	0	0	57	840.47	19		50
29	30	1	0	0	246	842.12			50
30	31	1	0	0	4	850.15			50
31	42	1	0	0	3	850.29			100
32	33	1	1	0	4	844.17	3		
33	34	1	1	0	25	844.03		1.46	
34	35	1	1	0	11	844.90	5		
35	36	1	1	0	50	845.29	8	1.46	
36	37	1	1	0	9	846.90	11		
37	38	1	1	0	50	847.17	14	1.46	
38	39	1	1	0	9	848.57	17		
39	40	1	1	0	57	848.83	20		
40	41	1	1	0	3	850.15	30		
41	42	1	1	0	4	850.20			
42	0	1	0	0	3	850.34			100

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **0.63**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **874.10**
MÓDULO: **ZM2** CT. PIEZOM.: **866.24** DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	866.17	0.00	866.17	843.29	834.76	22.88	31.41	30.81	39.34
2	3	0.058	0.006	0.064	0.061	50	0.031	866.17	0.00	866.17	844.17	843.29	22.00	22.88	29.93	30.81
3	6	0.064	0.006	0.070	0.067	50	0.034	866.18	0.00	866.17	845.00	844.17	21.18	22.00	29.10	29.93
4	5	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	866.18	0.00	866.17	844.90	836.61	21.28	29.56	29.20	37.49
5	6	0.057	0.001	0.058	0.058	50	0.029	866.18	0.00	866.18	845.00	844.90	21.18	21.28	29.10	29.20
6	9	0.128	0.003	0.131	0.130	50	0.066	866.18	0.00	866.18	845.45	845.00	20.73	21.18	28.65	29.10
7	8	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	866.18	0.00	866.18	845.29	837.00	20.89	29.18	28.81	37.10
8	9	0.057	0.001	0.058	0.058	50	0.029	866.18	0.00	866.18	845.45	845.29	20.73	20.89	28.65	28.81
9	12	0.189	0.012	0.201	0.195	75	0.044	866.18	0.00	866.18	847.00	845.45	19.18	20.73	27.10	28.65
10	11	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	866.18	0.00	866.18	846.90	838.50	19.28	27.68	27.20	35.60
11	12	0.057	0.001	0.058	0.058	50	0.029	866.18	0.00	866.18	847.00	846.90	19.18	19.28	27.10	27.20
12	15	0.259	0.002	0.261	0.260	75	0.059	866.18	0.00	866.18	847.31	847.00	18.87	19.18	26.79	27.10
13	14	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	866.18	0.00	866.18	847.17	838.76	19.01	27.42	26.93	35.34
14	15	0.057	0.001	0.058	0.058	50	0.029	866.18	0.00	866.18	847.31	847.17	18.87	19.01	26.79	26.93
15	18	0.320	0.012	0.331	0.326	75	0.074	866.19	0.01	866.18	848.72	847.31	17.47	18.87	25.38	26.79
16	17	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	866.19	0.00	866.19	848.57	840.21	17.62	25.98	25.53	33.89
17	18	0.057	0.001	0.058	0.058	50	0.029	866.19	0.00	866.19	848.72	848.57	17.47	17.62	25.38	25.53
18	21	0.390	0.002	0.392	0.391	75	0.088	866.20	0.00	866.19	849.00	848.72	17.20	17.47	25.10	25.38
19	20	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	866.20	0.00	866.19	848.83	840.47	17.37	25.72	25.27	33.63
20	21	0.057	0.001	0.058	0.058	50	0.029	866.20	0.00	866.20	849.00	848.83	17.20	17.37	25.10	25.27
21	31	0.450	0.013	0.463	0.457	75	0.103	866.22	0.02	866.20	850.29	849.00	15.93	17.20	23.81	25.10
22	23	0.000	0.012	0.012	0.006	50	0.003	866.18	0.00	866.18	836.61	834.76	29.57	31.42	37.49	39.34
23	24	0.012	0.003	0.014	0.013	50	0.007	866.18	0.00	866.18	837.00	836.61	29.18	29.57	37.10	37.49
24	25	0.014	0.012	0.026	0.020	50	0.010	866.18	0.00	866.18	838.50	837.00	27.68	29.18	35.60	37.10
25	26	0.026	0.002	0.028	0.027	50	0.014	866.18	0.00	866.18	838.76	838.50	27.42	27.68	35.34	35.60
26	27	0.028	0.012	0.040	0.034	50	0.017	866.18	0.00	866.18	840.21	838.76	25.97	27.42	33.89	35.34
27	28	0.040	0.002	0.042	0.041	50	0.021	866.18	0.00	866.18	840.47	840.21	25.71	25.97	33.63	33.89
28	29	0.042	0.013	0.055	0.048	50	0.025	866.19	0.00	866.18	842.12	840.47	24.07	25.71	31.98	33.63
29	30	0.055	0.057	0.112	0.084	50	0.043	866.21	0.03	866.19	850.15	842.12	16.06	24.07	23.95	31.98
30	31	0.112	0.001	0.113	0.113	50	0.058	866.22	0.00	866.21	850.29	850.15	15.93	16.06	23.81	23.95
31	42	0.577	0.001	0.578	0.577	100	0.073	866.22	0.00	866.22	850.34	850.29	15.88	15.93	23.76	23.81
32	33	0.000	0.001	0.001	0.000	50	0.000	865.16	0.00	865.16	844.03	844.17	21.13	20.99	30.07	29.93
33	34	1.461	0.006	1.467	1.464	75	0.331	865.24	0.08	865.16	844.90	844.03	20.34	21.13	29.20	30.07
34	35	1.467	0.003	1.469	1.468	75	0.332	865.28	0.04	865.24	845.29	844.90	19.99	20.34	28.81	29.20
35	36	2.929	0.012	2.941	2.935	100	0.374	865.42	0.14	865.28	846.90	845.29	18.52	19.99	27.20	28.81
36	37	2.941	0.002	2.943	2.942	100	0.375	865.44	0.03	865.42	847.17	846.90	18.27	18.52	26.93	27.20
37	38	4.403	0.012	4.415	4.409	100	0.561	865.76	0.31	865.44	848.57	847.17	17.19	18.27	25.53	26.93
38	39	4.415	0.002	4.417	4.416	100	0.562	865.81	0.06	865.76	848.83	848.57	16.98	17.19	25.27	25.53
39	40	4.417	0.013	4.430	4.424	100	0.563	866.17	0.36	865.81	850.15	848.83	16.02	16.98	23.95	25.27
40	41	4.430	0.001	4.431	4.431	100	0.564	866.19	0.02	866.17	850.20	850.15	15.99	16.02	23.90	23.95
41	42	4.431	0.001	4.432	4.431	100	0.564	866.22	0.03	866.19	850.34	850.20	15.88	15.99	23.76	23.90
42	0	5.009	0.001	5.010	5.010	100	0.638	866.24	0.02	866.22	850.40	850.34	15.84	15.88	23.70	23.76

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	42
Vazão de Distribuição :	0.63 l/s
Vazão Concentrada :	4.38 l/s
Vazão Total :	5.01 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	39.34 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	15.88 mca
Nível de Água Máximo :	874.10
Cota Piezométrica :	866.24
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	850.40

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	4	0	2297
75	36	0	175
100	182	0	6
	---	---	---
TOTAL	222	0	2478

Total Geral = 2700 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

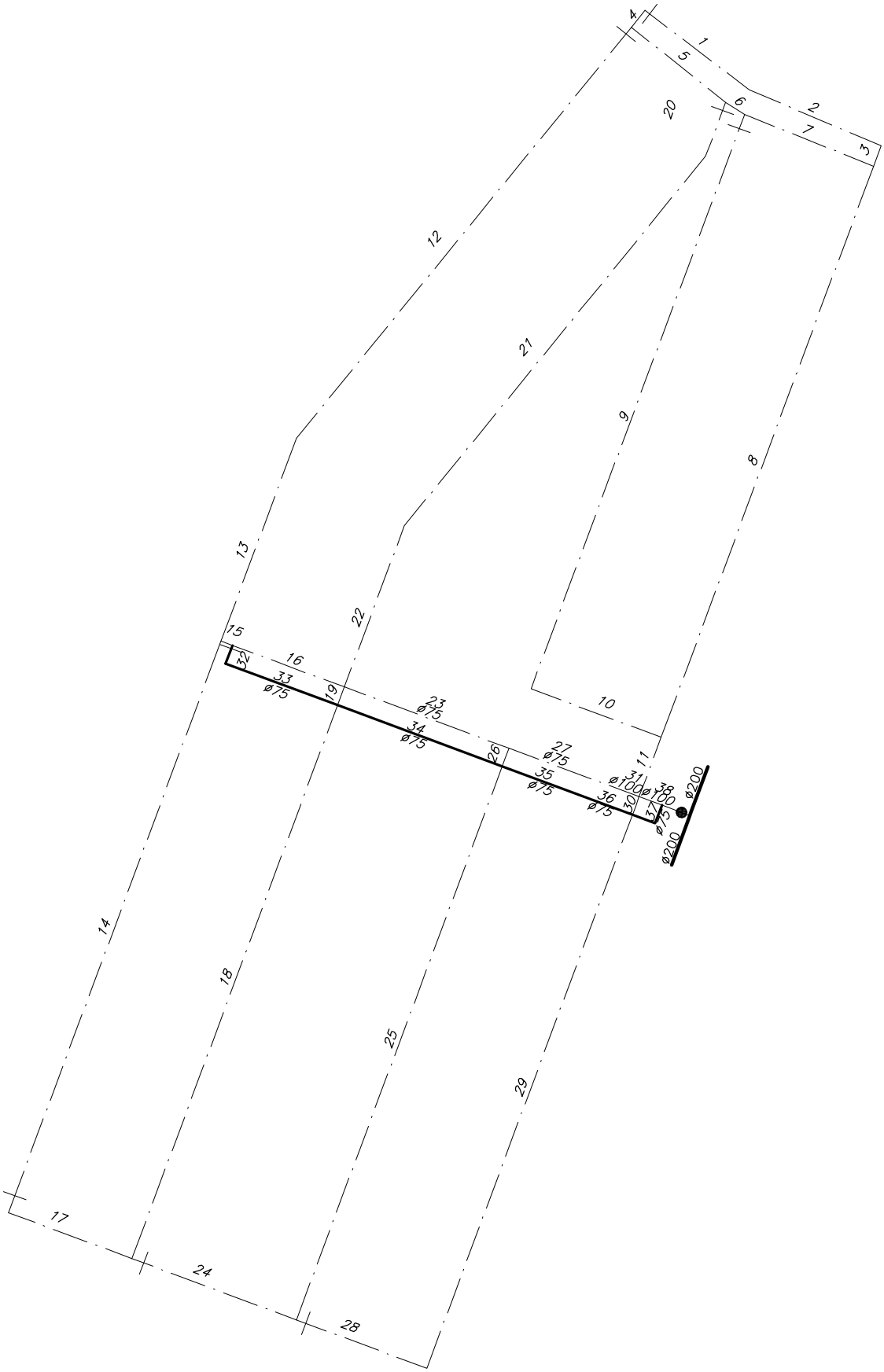
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

42-0 -> 8.06



EXISTENTE –

À IMPLANTAR –

MÓDULO ZM3

SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM3
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	865.73 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	842.22 m
Vazão de Distribuição	1.93 l/s
Nível de Água Máximo	874.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM3**

VAZÃO TOTAL: **1.93**
N. A. MÁX.: **874.10**
CT. PIEZOM.: **865.73**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	54	837.40			50
2	3	1	0	0	59	836.90			50
3	8	1	0	0	9	835.43			50
4	5	1	0	0	9	837.40	1		50
5	6	1	0	0	49	837.56			50
6	7	1	0	0	9	837.25			50
7	8	1	0	0	57	837.11			50
8	11	1	0	0	250	835.61			50
9	10	1	0	0	251	837.11	7		50
10	11	1	0	0	57	842.75			50
11	31	1	0	0	26	841.77			50
12	13	1	0	0	218	837.56	5		50
13	15	1	0	0	89	842.58			50
14	15	1	0	0	250	852.35			50
15	16	1	0	0	5	844.70			50
16	23	1	0	0	49	844.69			50
17	18	1	0	0	54	852.35	14		50
18	19	1	0	0	246	852.49			50
19	23	1	0	0	4	844.57			50
20	21	1	0	0	24	837.25	6		50
21	22	1	0	0	196	837.68			50
22	23	1	0	0	70	842.62			50
23	27	1	0	0	72	844.45			75
24	25	1	0	0	72	852.49	18		50
25	26	1	0	0	246	851.72			50
26	27	1	0	0	4	843.65			50
27	31	1	0	0	57	843.53			75
28	29	1	0	0	57	851.72	25		50
29	30	1	0	0	246	850.77			50
30	31	1	0	0	4	842.67			50
31	38	1	0	0	10	842.57			100
32	33	1	1	0	4	844.69	16		
33	34	1	1	0	49	844.79		1.46	
34	35	1	1	0	72	844.57	19		
35	36	1	1	0	57	843.65	26		
36	37	1	1	0	10	842.67	30		
37	38	1	1	0	4	842.48			
38	0	1	0	0	9	842.36			100

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **1.93**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **874.10**
MÓDULO: **ZM3** CT. PIEZOM.: **865.73** DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.035	0.035	0.017	50	0.009	865.38	0.00	865.38	836.90	837.40	28.48	27.98	37.20	36.70
2	3	0.035	0.038	0.073	0.054	50	0.027	865.38	0.00	865.38	835.43	836.90	29.95	28.48	38.67	37.20
3	8	0.073	0.006	0.078	0.075	50	0.038	865.38	0.00	865.38	835.61	835.43	29.77	29.95	38.49	38.67
4	5	0.000	0.006	0.006	0.003	50	0.001	865.38	0.00	865.38	837.56	837.40	27.82	27.98	36.54	36.70
5	6	0.006	0.031	0.037	0.021	50	0.011	865.38	0.00	865.38	837.25	837.56	28.13	27.82	36.85	36.54
6	7	0.037	0.006	0.043	0.040	50	0.020	865.38	0.00	865.38	837.11	837.25	28.27	28.13	36.99	36.85
7	8	0.043	0.037	0.080	0.061	50	0.031	865.38	0.00	865.38	835.61	837.11	29.77	28.27	38.49	36.99
8	11	0.158	0.160	0.318	0.238	50	0.121	865.59	0.20	865.38	841.77	835.61	23.82	29.77	32.33	38.49
9	10	0.000	0.161	0.161	0.081	50	0.041	865.56	0.03	865.53	842.75	837.11	22.81	28.42	31.35	36.99
10	11	0.161	0.037	0.198	0.179	50	0.091	865.59	0.03	865.56	841.77	842.75	23.82	22.81	32.33	31.35
11	31	0.516	0.017	0.533	0.524	50	0.267	865.69	0.10	865.59	842.57	841.77	23.12	23.82	31.53	32.33
12	13	0.000	0.140	0.140	0.070	50	0.036	865.37	0.02	865.36	842.58	837.56	22.79	27.80	31.52	36.54
13	15	0.140	0.057	0.197	0.168	50	0.086	865.41	0.04	865.37	844.70	842.58	20.71	22.79	29.40	31.52
14	15	0.000	0.160	0.160	0.080	50	0.041	865.41	0.03	865.39	844.70	852.35	20.71	13.04	29.40	21.75
15	16	0.357	0.003	0.361	0.359	50	0.183	865.42	0.01	865.41	844.69	844.70	20.73	20.71	29.41	29.40
16	23	0.361	0.031	0.392	0.376	50	0.192	865.52	0.10	865.42	844.45	844.69	21.07	20.73	29.65	29.41
17	18	0.000	0.035	0.035	0.017	50	0.009	865.47	0.00	865.46	852.49	852.35	12.98	13.11	21.61	21.75
18	19	0.035	0.158	0.192	0.114	50	0.058	865.52	0.05	865.47	844.57	852.49	20.95	12.98	29.53	21.61
19	23	0.192	0.003	0.195	0.194	50	0.099	865.52	0.00	865.52	844.45	844.57	21.07	20.95	29.65	29.53
20	21	0.000	0.015	0.015	0.008	50	0.004	865.47	0.00	865.47	837.68	837.25	27.79	28.22	36.42	36.85
21	22	0.015	0.126	0.141	0.078	50	0.040	865.49	0.02	865.47	842.62	837.68	22.87	27.79	31.48	36.42
22	23	0.141	0.045	0.186	0.164	50	0.083	865.52	0.03	865.49	844.45	842.62	21.07	22.87	29.65	31.48
23	27	0.773	0.046	0.819	0.796	75	0.180	865.59	0.07	865.52	843.53	844.45	22.06	21.07	30.57	29.65
24	25	0.000	0.046	0.046	0.023	50	0.012	865.53	0.00	865.53	851.72	852.49	13.81	13.04	22.38	21.61
25	26	0.046	0.158	0.204	0.125	50	0.064	865.59	0.06	865.53	843.65	851.72	21.94	13.81	30.45	22.38
26	27	0.204	0.003	0.207	0.205	50	0.105	865.59	0.00	865.59	843.53	843.65	22.06	21.94	30.57	30.45
27	31	1.026	0.037	1.063	1.044	75	0.236	865.69	0.10	865.59	842.57	843.53	23.12	22.06	31.53	30.57
28	29	0.000	0.037	0.037	0.018	50	0.009	865.63	0.00	865.63	850.77	851.72	14.86	13.91	23.33	22.38
29	30	0.037	0.158	0.194	0.115	50	0.059	865.68	0.05	865.63	842.67	850.77	23.01	14.86	31.43	23.33
30	31	0.194	0.003	0.197	0.196	50	0.100	865.69	0.00	865.68	842.57	842.67	23.12	23.01	31.53	31.43
31	38	1.792	0.006	1.798	1.795	100	0.229	865.70	0.01	865.69	842.36	842.57	23.34	23.12	31.74	31.53
32	33	0.000	0.003	0.003	0.001	50	0.001	865.02	0.00	865.02	844.79	844.69	20.23	20.33	29.31	29.41
33	34	1.463	0.031	1.494	1.478	75	0.335	865.18	0.16	865.02	844.57	844.79	20.61	20.23	29.53	29.31
34	35	1.494	0.046	1.540	1.517	75	0.343	865.43	0.25	865.18	843.65	844.57	21.78	20.61	30.45	29.53
35	36	1.540	0.037	1.577	1.558	75	0.353	865.64	0.21	865.43	842.67	843.65	22.97	21.78	31.43	30.45
36	37	1.577	0.006	1.583	1.580	75	0.358	865.68	0.04	865.64	842.48	842.67	23.20	22.97	31.62	31.43
37	38	1.583	0.003	1.586	1.584	75	0.359	865.70	0.02	865.68	842.36	842.48	23.34	23.20	31.74	31.62
38	0	3.384	0.006	3.390	3.387	100	0.431	865.73	0.03	865.70	842.22	842.36	23.51	23.34	31.88	31.74

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	38
Vazão de Distribuição :	1.93 l/s
Vazão Concentrada :	1.46 l/s
Vazão Total :	3.39 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	38.67 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	12.98 mca
Nível de Água Máximo :	874.10
Cota Piezométrica :	865.73
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	842.22

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	4	0	2664
75	192	0	129
100	0	0	19
	---	---	---
TOTAL	196	0	2812

Total Geral = 3008 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

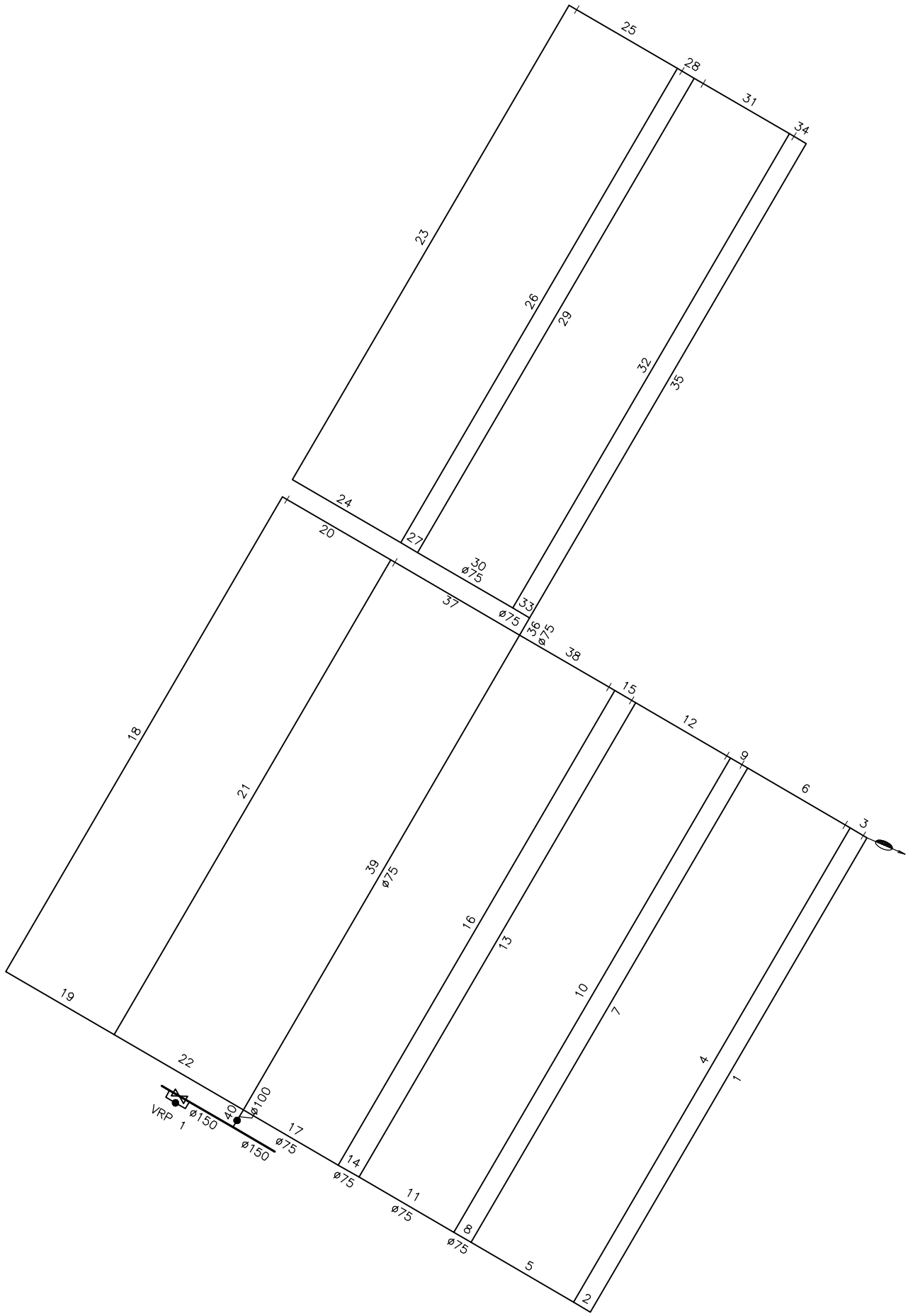
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZM4
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM4
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	858.82 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	838.00 m
Vazão de Distribuição	4.09 l/s
Nível de Água Máximo	859.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM4**

VAZÃO TOTAL: **4.09**
N. A. MÁX.: **859.00**
CT. PIEZOM.: **858.82**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	250	824.88			
2	5	1	0	0	9	831.15			
3	4	1	0	0	9	824.88	1		
4	5	1	0	0	250	825.34			
5	8	1	0	0	54	831.57			
6	7	1	0	0	54	825.34	4		
7	8	1	0	0	250	827.17			
8	11	1	0	0	9	833.75			
9	10	1	0	0	9	827.17	7		
10	11	1	0	0	250	827.47			
11	14	1	0	0	50	834.00			
12	13	1	0	0	50	827.47	10		
13	14	1	0	0	250	829.17			
14	17	1	0	0	11	835.86			
15	16	1	0	0	11	829.17	13		
16	17	1	0	0	250	829.58			
17	40	1	0	0	50	836.21			
18	19	1	0	0	250	835.00			
19	22	1	0	0	57	841.30			
20	21	1	0	0	57	835.00	18		
21	22	1	0	0	250	833.21			
22	40	1	0	0	68	839.78			
23	24	1	0	0	250	830.63			
24	27	1	0	0	57	834.64			
25	26	1	0	0	57	830.63	23		
26	27	1	0	0	250	829.17			
27	30	1	0	0	9	833.00			
28	29	1	0	0	9	829.17	26		
29	30	1	0	0	250	828.85			
30	33	1	0	0	50	832.69			
31	32	1	0	0	50	828.85	29		
32	33	1	0	0	250	827.27			
33	36	1	0	0	9	831.17			
34	35	1	0	0	9	827.27	32		
35	36	1	0	0	250	827.00			
36	39	1	0	0	9	830.91			
37	39	1	0	0	68	833.21	21		
38	39	1	0	0	50	829.58	16		
39	40	1	0	0	250	831.14			
40	0	1	0	0	9	837.75			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900**
MÓDULO: **ZM4**

VAZÃO TOTAL: **4.09**
N. A. MÁX.: **859.00**
CT. PIEZOM.: **858.82**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.233	0.233	0.117	50	0.059	858.23	0.05	858.17	831.15	824.88	27.08	33.29	27.85	34.12
2	5	0.233	0.008	0.242	0.237	50	0.121	858.23	0.01	858.23	831.57	831.15	26.66	27.08	27.43	27.85
3	4	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	858.17	0.00	858.17	825.34	824.88	32.83	33.29	33.66	34.12
4	5	0.008	0.233	0.242	0.125	50	0.064	858.23	0.06	858.17	831.57	825.34	26.66	32.83	27.43	33.66
5	8	0.483	0.050	0.534	0.508	50	0.259	858.42	0.19	858.23	833.75	831.57	24.67	26.66	25.25	27.43
6	7	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	858.32	0.00	858.32	827.17	825.34	31.15	32.98	31.83	33.66
7	8	0.050	0.233	0.284	0.167	50	0.085	858.42	0.10	858.32	833.75	827.17	24.67	31.15	25.25	31.83
8	11	0.817	0.008	0.826	0.821	75	0.186	858.43	0.01	858.42	834.00	833.75	24.43	24.67	25.00	25.25
9	10	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	858.37	0.00	858.37	827.47	827.17	30.90	31.20	31.53	31.83
10	11	0.008	0.233	0.242	0.125	50	0.064	858.43	0.06	858.37	834.00	827.47	24.43	30.90	25.00	31.53
11	14	1.067	0.047	1.114	1.091	75	0.247	858.53	0.09	858.43	835.86	834.00	22.67	24.43	23.14	25.00
12	13	0.000	0.047	0.047	0.023	50	0.012	858.43	0.00	858.43	829.17	827.47	29.26	30.96	29.83	31.53
13	14	0.047	0.233	0.280	0.163	50	0.083	858.53	0.10	858.43	835.86	829.17	22.67	29.26	23.14	29.83
14	17	1.394	0.010	1.404	1.399	75	0.317	858.56	0.03	858.53	836.21	835.86	22.35	22.67	22.79	23.14
15	16	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.003	858.50	0.00	858.50	829.58	829.17	28.92	29.33	29.42	29.83
16	17	0.010	0.233	0.243	0.127	50	0.065	858.56	0.06	858.50	836.21	829.58	22.35	28.92	22.79	29.42
17	40	1.648	0.047	1.694	1.671	75	0.378	858.77	0.21	858.56	837.75	836.21	21.02	22.35	21.25	22.79
18	19	0.000	0.233	0.233	0.117	50	0.059	858.38	0.05	858.33	841.30	835.00	17.08	23.33	17.70	24.00
19	22	0.233	0.053	0.286	0.260	50	0.132	858.44	0.05	858.38	839.78	841.30	18.66	17.08	19.22	17.70
20	21	0.000	0.053	0.053	0.027	50	0.014	858.33	0.00	858.33	833.21	835.00	25.12	23.33	25.79	24.00
21	22	0.053	0.233	0.286	0.170	50	0.086	858.44	0.11	858.33	839.78	833.21	18.66	25.12	19.22	25.79
22	40	0.573	0.063	0.636	0.605	50	0.308	858.77	0.34	858.44	837.75	839.78	21.02	18.66	21.25	19.22
23	24	0.000	0.233	0.233	0.117	50	0.059	857.56	0.05	857.51	834.64	830.63	22.92	26.88	24.36	28.37
24	27	0.233	0.053	0.286	0.260	50	0.132	857.61	0.05	857.56	833.00	834.64	24.61	22.92	26.00	24.36
25	26	0.000	0.053	0.053	0.027	50	0.014	857.51	0.00	857.51	829.17	830.63	28.34	26.88	29.83	28.37
26	27	0.053	0.233	0.286	0.170	50	0.086	857.61	0.11	857.51	833.00	829.17	24.61	28.34	26.00	29.83
27	30	0.573	0.008	0.581	0.577	50	0.294	857.65	0.04	857.61	832.69	833.00	24.96	24.61	26.31	26.00
28	29	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	857.59	0.00	857.59	828.85	829.17	28.74	28.42	30.15	29.83
29	30	0.008	0.233	0.242	0.125	50	0.064	857.65	0.06	857.59	832.69	828.85	24.96	28.74	26.31	30.15
30	33	0.823	0.047	0.869	0.846	75	0.192	857.71	0.06	857.65	831.17	832.69	26.54	24.96	27.83	26.31
31	32	0.000	0.047	0.047	0.023	50	0.012	857.61	0.00	857.61	827.27	828.85	30.34	28.76	31.73	30.15
32	33	0.047	0.233	0.280	0.163	50	0.083	857.71	0.10	857.61	831.17	827.27	26.54	30.34	27.83	31.73
33	36	1.149	0.008	1.158	1.154	75	0.261	857.73	0.02	857.71	830.91	831.17	26.82	26.54	28.09	27.83
34	35	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	857.67	0.00	857.67	827.00	827.27	30.67	30.40	32.00	31.73
35	36	0.008	0.233	0.242	0.125	50	0.064	857.73	0.06	857.67	830.91	827.00	26.82	30.67	28.09	32.00
36	39	1.399	0.008	1.408	1.404	75	0.318	857.76	0.03	857.73	831.14	830.91	26.62	26.82	27.86	28.09
37	39	0.000	0.063	0.063	0.032	50	0.016	857.76	0.00	857.76	831.14	833.21	26.62	24.55	27.86	25.79
38	39	0.000	0.047	0.047	0.023	50	0.012	857.76	0.00	857.76	831.14	829.58	26.62	28.18	27.86	29.42
39	40	1.518	0.233	1.751	1.635	75	0.370	858.77	1.02	857.76	837.75	831.14	21.02	26.62	21.25	27.86
40	0	4.082	0.008	4.090	4.086	100	0.520	858.82	0.05	858.77	838.00	837.75	20.82	21.02	21.00	21.25

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	40
Vazão de Distribuição :	4.09 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	4.09 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	34.12 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	17.08 mca
Nível de Água Máximo :	859.00
Cota Piezométrica :	858.82
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	838.00

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3937
75	0	0	438
100	0	0	9
	---	---	---
TOTAL	0	0	4384

Total Geral = 4384 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

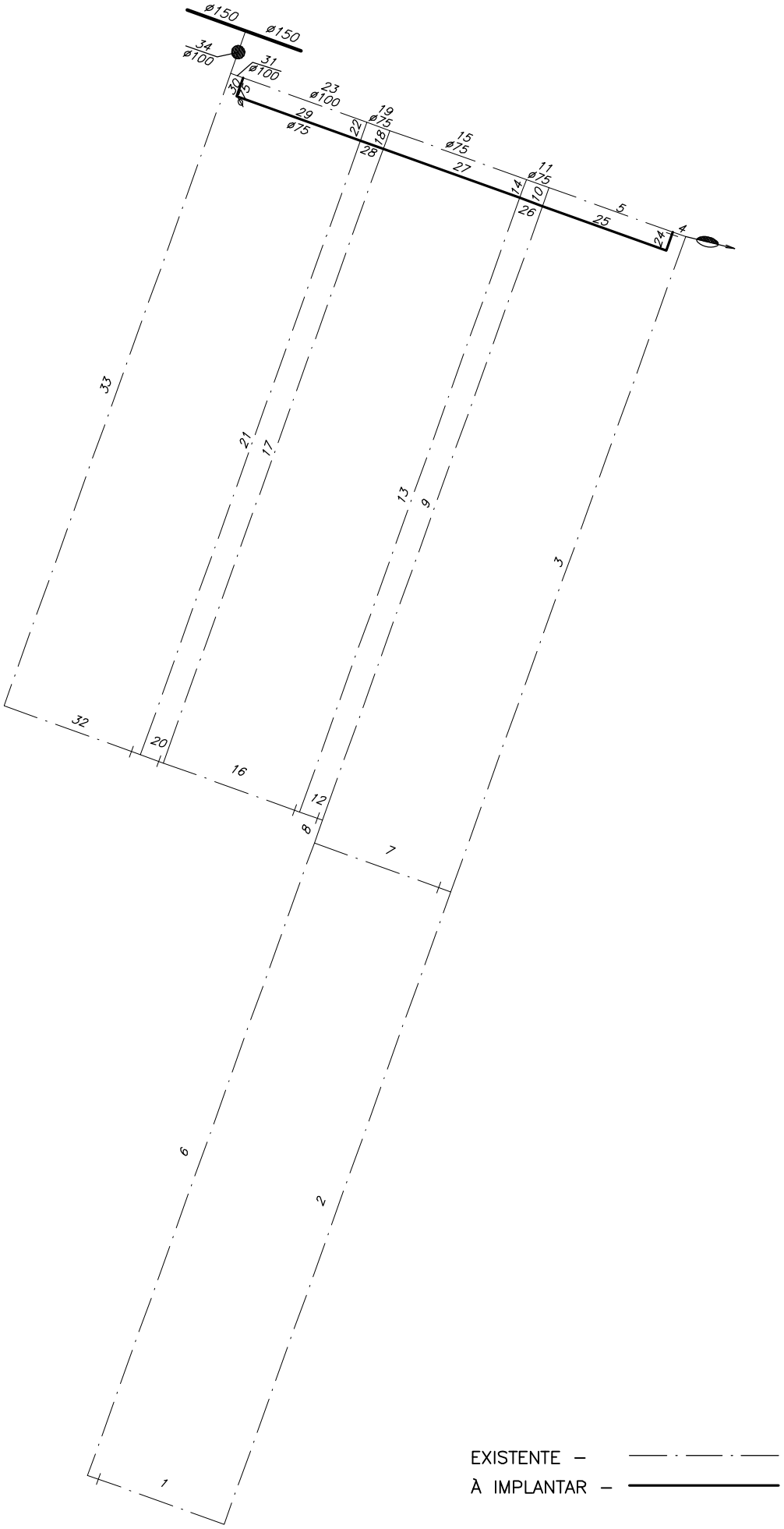
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZM5

SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM5
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	858.47 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	834.00 m
Vazão de Distribuição	2.07 l/s
Nível de Água Máximo	859.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM5**

VAZÃO TOTAL: **2.07**
N. A. MÁX.: **859.00**
CT. PIEZOM.: **858.47**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	54	843.41			50
2	3	1	0	0	250	840.18			50
3	4	1	0	0	259	831.33			50
4	5	1	0	0	5	821.50			50
5	11	1	0	0	49	822.14			50
6	8	1	0	0	250	843.41	1		50
7	8	1	0	0	54	831.33	3		50
8	9	1	0	0	9	836.22			50
9	10	1	0	0	246	835.82			50
10	11	1	0	0	4	827.93			50
11	15	1	0	0	9	827.83			75
12	13	1	0	0	9	835.82	9		50
13	14	1	0	0	246	836.48			50
14	15	1	0	0	4	828.65			50
15	19	1	0	0	54	828.55			75
16	17	1	0	0	54	836.48	13		50
17	18	1	0	0	246	840.00			50
18	19	1	0	0	4	831.81			50
19	23	1	0	0	9	831.69			75
20	21	1	0	0	9	840.00	17		50
21	22	1	0	0	246	840.49			50
22	23	1	0	0	4	832.25			50
23	31	1	0	0	49	832.14			100
24	25	1	1	0	4	822.14	5		
25	26	1	1	0	49	822.19			
26	27	1	1	0	9	827.93	10		
27	28	1	1	0	54	828.65	14		
28	29	1	1	0	9	831.81	18		
29	30	1	1	0	49	832.25	22	1.46	
30	31	1	1	0	4	834.33			
31	34	1	0	0	5	834.22			100
32	33	1	0	0	54	840.49	21		50
33	34	1	0	0	250	843.00			50
34	0	1	0	0	17	834.40			100

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **2.07**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **859.00**
MÓDULO: **ZM5** CT. PIEZOM.: **858.47**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.043	0.043	0.021	50	0.011	857.53	0.00	857.53	840.18	843.41	17.35	14.12	18.82	15.59
2	3	0.043	0.197	0.240	0.141	50	0.072	857.60	0.08	857.53	831.33	840.18	26.27	17.35	27.67	18.82
3	4	0.240	0.204	0.444	0.342	50	0.174	858.03	0.42	857.60	821.50	831.33	36.53	26.27	37.50	27.67
4	5	0.444	0.004	0.448	0.446	50	0.227	858.04	0.01	858.03	822.14	821.50	35.90	36.53	36.86	37.50
5	11	0.448	0.039	0.486	0.467	50	0.238	858.19	0.15	858.04	827.83	822.14	30.36	35.90	31.17	36.86
6	8	0.000	0.197	0.197	0.098	50	0.050	857.76	0.04	857.72	836.22	843.41	21.54	14.31	22.78	15.59
7	8	0.000	0.043	0.043	0.021	50	0.011	857.76	0.00	857.76	836.22	831.33	21.54	26.43	22.78	27.67
8	9	0.240	0.007	0.247	0.243	50	0.124	857.77	0.01	857.76	835.82	836.22	21.95	21.54	23.18	22.78
9	10	0.247	0.194	0.440	0.344	50	0.175	858.18	0.41	857.77	827.93	835.82	30.25	21.95	31.07	23.18
10	11	0.440	0.003	0.444	0.442	50	0.225	858.19	0.01	858.18	827.83	827.93	30.36	30.25	31.17	31.07
11	15	0.930	0.007	0.937	0.933	75	0.211	858.20	0.01	858.19	828.55	827.83	29.65	30.36	30.45	31.17
12	13	0.000	0.007	0.007	0.004	50	0.002	858.15	0.00	858.15	836.48	835.82	21.67	22.33	22.52	23.18
13	14	0.007	0.194	0.201	0.104	50	0.053	858.20	0.04	858.15	828.65	836.48	29.55	21.67	30.35	22.52
14	15	0.201	0.003	0.204	0.203	50	0.103	858.20	0.00	858.20	828.55	828.65	29.65	29.55	30.45	30.35
15	19	1.141	0.043	1.184	1.162	75	0.263	858.31	0.11	858.20	831.69	828.55	26.62	29.65	27.31	30.45
16	17	0.000	0.043	0.043	0.021	50	0.011	858.23	0.00	858.23	840.00	836.48	18.23	21.75	19.00	22.52
17	18	0.043	0.194	0.236	0.139	50	0.071	858.31	0.07	858.23	831.81	840.00	26.50	18.23	27.19	19.00
18	19	0.236	0.003	0.240	0.238	50	0.121	858.31	0.00	858.31	831.69	831.81	26.62	26.50	27.31	27.19
19	23	1.423	0.007	1.430	1.427	75	0.323	858.34	0.03	858.31	832.14	831.69	26.20	26.62	26.86	27.31
20	21	0.000	0.007	0.007	0.004	50	0.002	858.29	0.00	858.29	840.49	840.00	17.80	18.29	18.51	19.00
21	22	0.007	0.194	0.201	0.104	50	0.053	858.34	0.04	858.29	832.25	840.49	26.09	17.80	26.75	18.51
22	23	0.201	0.003	0.204	0.203	50	0.103	858.34	0.00	858.34	832.14	832.25	26.20	26.09	26.86	26.75
23	31	1.634	0.039	1.673	1.654	100	0.211	858.38	0.04	858.34	834.22	832.14	24.16	26.20	24.78	26.86
24	25	0.000	0.003	0.003	0.002	50	0.001	858.18	0.00	858.18	822.19	822.14	35.99	36.04	36.81	36.86
25	26	0.003	0.039	0.042	0.022	50	0.011	858.18	0.00	858.18	827.93	822.19	30.25	35.99	31.07	36.81
26	27	0.042	0.007	0.049	0.045	50	0.023	858.18	0.00	858.18	828.65	827.93	29.53	30.25	30.35	31.07
27	28	0.049	0.043	0.091	0.070	50	0.036	858.18	0.00	858.18	831.81	828.65	26.37	29.53	27.19	30.35
28	29	0.091	0.007	0.098	0.095	50	0.048	858.18	0.00	858.18	832.25	831.81	25.93	26.37	26.75	27.19
29	30	1.558	0.039	1.597	1.578	75	0.357	858.37	0.19	858.18	834.33	832.25	24.04	25.93	24.67	26.75
30	31	1.597	0.003	1.600	1.599	75	0.362	858.38	0.02	858.37	834.22	834.33	24.16	24.04	24.78	24.67
31	34	3.273	0.004	3.277	3.275	100	0.417	858.40	0.02	858.38	834.40	834.22	24.00	24.16	24.60	24.78
32	33	0.000	0.043	0.043	0.021	50	0.011	858.33	0.00	858.33	843.00	840.49	15.33	17.84	16.00	18.51
33	34	0.043	0.197	0.240	0.141	50	0.072	858.40	0.08	858.33	834.40	843.00	24.00	15.33	24.60	16.00
34	0	3.517	0.013	3.530	3.523	100	0.449	858.47	0.07	858.40	834.00	834.40	24.47	24.00	25.00	24.60

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	34
Vazão de Distribuição :	2.07 l/s
Vazão Concentrada :	1.46 l/s
Vazão Total :	3.53 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	37.50 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	14.12 mca
Nível de Água Máximo :	859.00
Cota Piezométrica :	858.47
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	834.00

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	125	0	2306
75	53	0	72
100	0	0	71
	---	---	---
TOTAL	178	0	2449

Total Geral = 2627 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

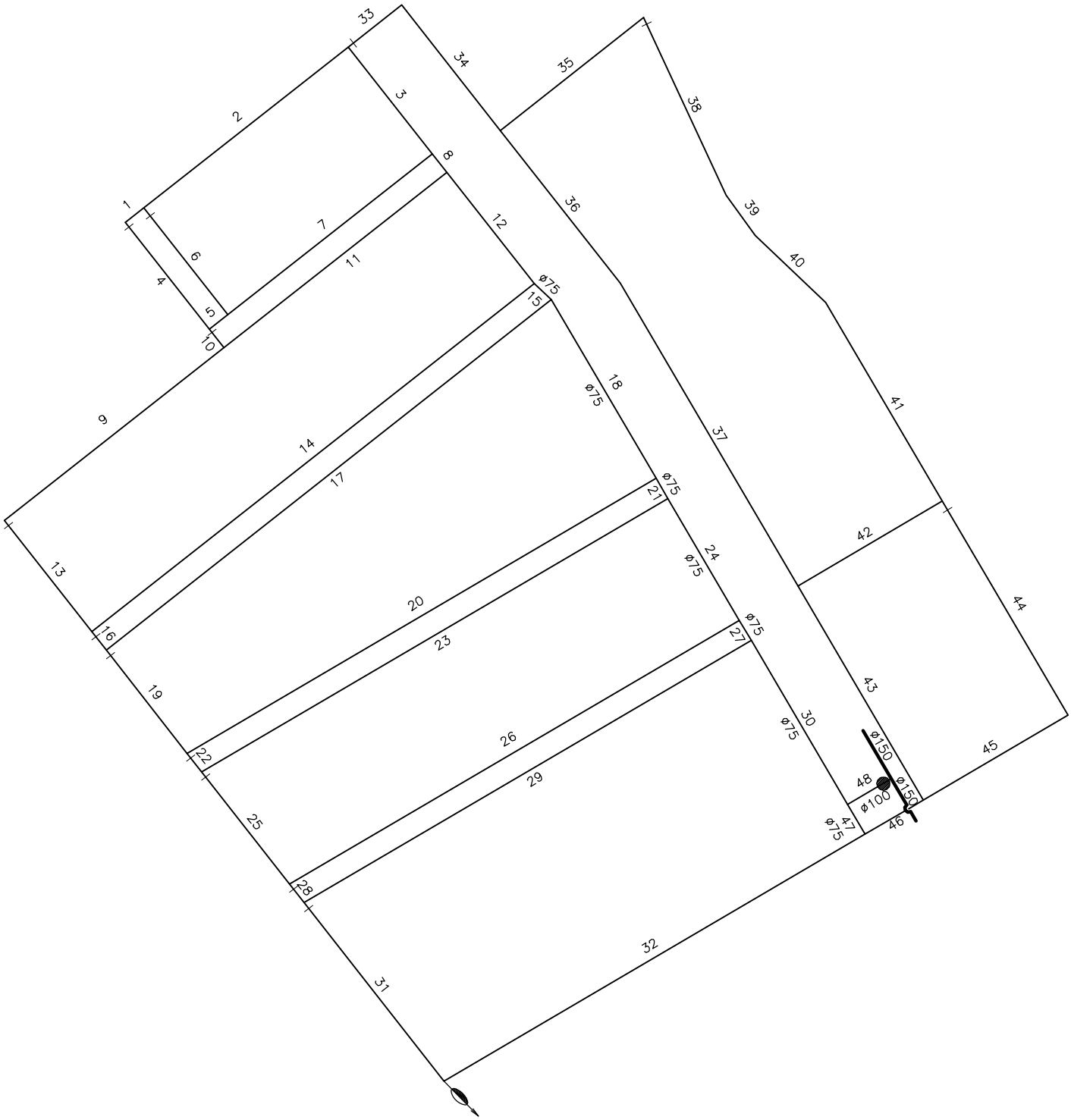
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZM6
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM6
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	857.55 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	839.57 m
Vazão de Distribuição	2.98 l/s
Nível de Água Máximo	859.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM6**

VAZÃO TOTAL: **2.98**
N. A. MÁX.: **859.00**
CT. PIEZOM.: **857.55**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	9	828.00			
2	3	1	0	0	99	827.83			
3	8	1	0	0	52	824.71			
4	5	1	0	0	52	828.00	1		
5	7	1	0	0	9	830.62			
6	7	1	0	0	52	827.83	2		
7	8	1	0	0	99	830.56			
8	12	1	0	0	9	827.26			
9	11	1	0	0	107	830.00			
10	11	1	0	0	9	830.62	5		
11	12	1	0	0	108	831.20			
12	15	1	0	0	54	827.57			
13	14	1	0	0	54	830.00	9		
14	15	1	0	0	215	834.30			
15	18	1	0	0	9	829.40			
16	17	1	0	0	9	834.30	14		
17	18	1	0	0	217	835.00			
18	21	1	0	0	79	829.72			
19	20	1	0	0	50	835.00	17		
20	21	1	0	0	208	837.86			
21	24	1	0	0	9	833.72			
22	23	1	0	0	9	837.86	20		
23	24	1	0	0	207	838.34			
24	27	1	0	0	54	834.21			
25	26	1	0	0	54	838.34	23		
26	27	1	0	0	200	840.93			
27	30	1	0	0	9	837.15			
28	29	1	0	0	9	840.93	26		
29	30	1	0	0	198	841.35			
30	48	1	0	0	73	837.49			
31	32	1	0	0	87	841.35	29		
32	47	1	0	0	187	844.64			
33	34	1	0	0	26	824.71	3		
34	36	1	0	0	61	823.78			
35	36	1	0	0	70	822.00			
36	37	1	0	0	74	826.18			
37	43	1	0	0	134	828.80			
38	39	1	0	0	75	822.00	35		
39	40	1	0	0	19	825.45			
40	41	1	0	0	37	826.31			
41	42	1	0	0	88	827.36			
42	43	1	0	0	64	831.37			
43	46	1	0	0	95	835.48			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM6**

VAZÃO TOTAL: **2.98**
N. A. MÁX.: **859.00**
CT. PIEZOM.: **857.55**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	45	1	0	0	95	831.37	42		
45	46	1	0	0	64	837.00			
46	47	1	0	0	26	839.66			
47	48	1	0	0	13	840.79			
48	0	1	0	0	19	840.37			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **2.98**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **859.00**
MÓDULO: **ZM6** CT. PIEZOM.: **857.55**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	856.48	0.00	856.48	827.83	828.00	28.65	28.48	31.17	31.00
2	3	0.008	0.083	0.091	0.049	50	0.025	856.49	0.00	856.48	824.71	827.83	31.78	28.65	34.29	31.17
3	8	0.091	0.044	0.134	0.112	50	0.057	856.50	0.01	856.49	827.26	824.71	29.24	31.78	31.74	34.29
4	5	0.000	0.044	0.044	0.022	50	0.011	856.47	0.00	856.47	830.62	828.00	25.85	28.47	28.38	31.00
5	7	0.044	0.008	0.051	0.047	50	0.024	856.47	0.00	856.47	830.56	830.62	25.91	25.85	28.44	28.38
6	7	0.000	0.044	0.044	0.022	50	0.011	856.47	0.00	856.47	830.56	827.83	25.91	28.64	28.44	31.17
7	8	0.095	0.083	0.178	0.136	50	0.069	856.50	0.03	856.47	827.26	830.56	29.24	25.91	31.74	28.44
8	12	0.312	0.008	0.319	0.316	50	0.161	856.51	0.01	856.50	827.57	827.26	28.94	29.24	31.43	31.74
9	11	0.000	0.090	0.090	0.045	50	0.023	856.48	0.00	856.47	831.20	830.00	25.28	26.47	27.80	29.00
10	11	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	856.48	0.00	856.48	831.20	830.62	25.28	25.86	27.80	28.38
11	12	0.097	0.091	0.188	0.142	50	0.073	856.51	0.03	856.48	827.57	831.20	28.94	25.28	31.43	27.80
12	15	0.507	0.045	0.552	0.530	50	0.270	856.72	0.21	856.51	829.40	827.57	27.32	28.94	29.60	31.43
13	14	0.000	0.045	0.045	0.023	50	0.012	856.66	0.00	856.66	834.30	830.00	22.36	26.66	24.70	29.00
14	15	0.045	0.180	0.225	0.135	50	0.069	856.72	0.06	856.66	829.40	834.30	27.32	22.36	29.60	24.70
15	18	0.778	0.008	0.785	0.781	75	0.177	856.73	0.01	856.72	829.72	829.40	27.01	27.32	29.28	29.60
16	17	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	856.69	0.00	856.69	835.00	834.30	21.69	22.39	24.00	24.70
17	18	0.008	0.182	0.189	0.098	50	0.050	856.73	0.03	856.69	829.72	835.00	27.01	21.69	29.28	24.00
18	21	0.975	0.066	1.041	1.008	75	0.228	856.85	0.12	856.73	833.72	829.72	23.13	27.01	25.28	29.28
19	20	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	856.80	0.00	856.80	837.86	835.00	18.94	21.80	21.14	24.00
20	21	0.042	0.174	0.216	0.129	50	0.066	856.85	0.05	856.80	833.72	837.86	23.13	18.94	25.28	21.14
21	24	1.257	0.008	1.265	1.261	75	0.285	856.87	0.02	856.85	834.21	833.72	22.66	23.13	24.79	25.28
22	23	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	856.84	0.00	856.84	838.34	837.86	18.50	18.98	20.66	21.14
23	24	0.008	0.173	0.181	0.094	50	0.048	856.87	0.03	856.84	834.21	838.34	22.66	18.50	24.79	20.66
24	27	1.446	0.045	1.491	1.468	75	0.332	857.05	0.18	856.87	837.15	834.21	19.90	22.66	21.85	24.79
25	26	0.000	0.045	0.045	0.023	50	0.012	857.00	0.00	857.00	840.93	838.34	16.07	18.66	18.07	20.66
26	27	0.045	0.168	0.213	0.129	50	0.066	857.05	0.05	857.00	837.15	840.93	19.90	16.07	21.85	18.07
27	30	1.704	0.008	1.711	1.707	75	0.386	857.09	0.04	857.05	837.49	837.15	19.60	19.90	21.51	21.85
28	29	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	857.06	0.00	857.06	841.35	840.93	15.71	16.13	17.65	18.07
29	30	0.008	0.166	0.173	0.091	50	0.046	857.09	0.03	857.06	837.49	841.35	19.60	15.71	21.51	17.65
30	48	1.885	0.061	1.946	1.915	75	0.434	857.50	0.40	857.09	840.37	837.49	17.13	19.60	18.63	21.51
31	32	0.000	0.073	0.073	0.036	50	0.019	857.41	0.00	857.41	844.64	841.35	12.77	16.06	14.36	17.65
32	47	0.073	0.157	0.230	0.151	50	0.077	857.47	0.06	857.41	840.79	844.64	16.68	12.77	18.21	14.36
33	34	0.000	0.022	0.022	0.011	50	0.006	856.68	0.00	856.68	823.78	824.71	32.90	31.97	35.22	34.29
34	36	0.022	0.051	0.073	0.047	50	0.024	856.68	0.00	856.68	826.18	823.78	30.50	32.90	32.82	35.22
35	36	0.000	0.059	0.059	0.029	50	0.015	856.68	0.00	856.68	826.18	822.00	30.50	34.68	32.82	37.00
36	37	0.132	0.062	0.194	0.163	50	0.083	856.71	0.03	856.68	828.80	826.18	27.91	30.50	30.20	32.82
37	43	0.194	0.112	0.306	0.250	50	0.127	856.83	0.12	856.71	835.48	828.80	21.35	27.91	23.52	30.20
38	39	0.000	0.063	0.063	0.031	50	0.016	856.76	0.00	856.75	825.45	822.00	31.31	34.75	33.55	37.00
39	40	0.063	0.016	0.079	0.071	50	0.036	856.76	0.00	856.76	826.31	825.45	30.45	31.31	32.69	33.55
40	41	0.079	0.031	0.110	0.094	50	0.048	856.76	0.01	856.76	827.36	826.31	29.40	30.45	31.64	32.69
41	42	0.110	0.074	0.184	0.147	50	0.075	856.79	0.03	856.76	831.37	827.36	25.42	29.40	27.63	31.64
42	43	0.184	0.054	0.237	0.210	50	0.107	856.83	0.04	856.79	835.48	831.37	21.35	25.42	23.52	27.63
43	46	0.543	0.080	0.623	0.583	50	0.297	857.27	0.44	856.83	839.66	835.48	17.61	21.35	19.34	23.52
44	45	0.000	0.080	0.080	0.040	50	0.020	857.26	0.00	857.26	837.00	831.37	20.26	25.89	22.00	27.63

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900**
MÓDULO: **ZM6**

VAZÃO TOTAL: **2.98**
N. A. MÁX.: **859.00**
CT. PIEZOM.: **857.55**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	46	0.080	0.054	0.133	0.106	50	0.054	857.27	0.01	857.26	839.66	837.00	17.61	20.26	19.34	22.00
46	47	0.756	0.022	0.778	0.767	50	0.391	857.47	0.20	857.27	840.79	839.66	16.68	17.61	18.21	19.34
47	48	1.007	0.011	1.018	1.013	75	0.229	857.50	0.02	857.47	840.37	840.79	17.13	16.68	18.63	18.21
48	0	2.964	0.016	2.980	2.972	100	0.378	857.55	0.05	857.50	839.57	840.37	17.98	17.13	19.43	18.63

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	48
Vazão de Distribuição :	2.98 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	2.98 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	37.00 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	12.77 mca
Nível de Água Máximo :	859.00
Cota Piezométrica :	857.55
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	839.57

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3291
75	0	0	246
100	0	0	19
	---	---	---
TOTAL	0	0	3556

Total Geral = 3556 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

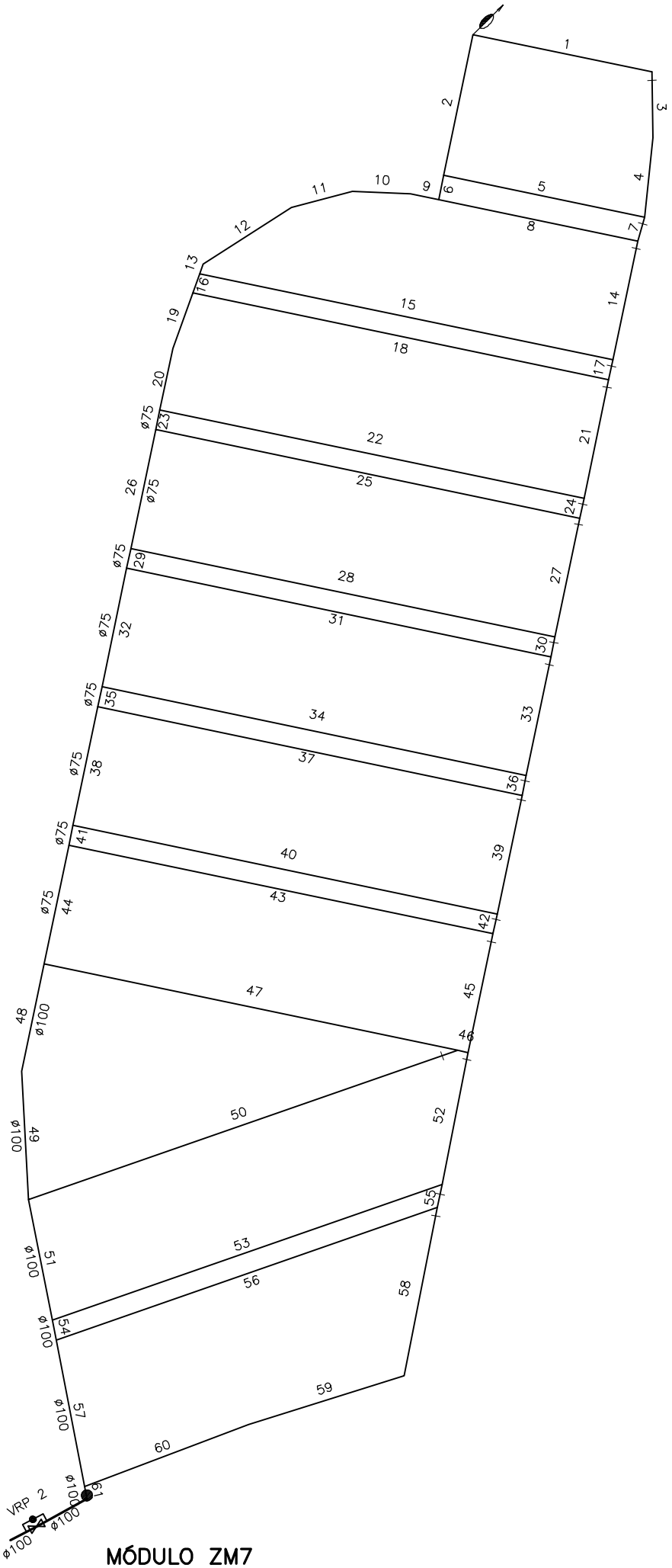
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZM7

SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZM7
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	846.93 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	836.27 m
Vazão de Distribuição	3.14 l/s
Nível de Água Máximo	847.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM7**

VAZÃO TOTAL: **3.14**
N. A. MÁX.: **847.00**
CT. PIEZOM.: **846.93**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	81	809.43			
2	6	1	0	0	64	808.00			
3	4	1	0	0	29	809.43	1		
4	5	1	0	0	36	810.69			
5	6	1	0	0	91	812.53			
6	9	1	0	0	11	811.54			
7	8	1	0	0	11	812.53	5		
8	9	1	0	0	90	813.10			
9	10	1	0	0	13	812.16			
10	11	1	0	0	26	811.67			
11	12	1	0	0	28	810.86			
12	13	1	0	0	47	810.54			
13	16	1	0	0	4	811.27			
14	15	1	0	0	54	813.10	8		
15	16	1	0	0	188	815.56			
16	19	1	0	0	9	811.77			
17	18	1	0	0	9	815.56	15		
18	19	1	0	0	189	816.00			
19	20	1	0	0	26	813.13			
20	23	1	0	0	28	817.00			
21	22	1	0	0	54	816.00	18		
22	23	1	0	0	193	818.40			
23	26	1	0	0	9	818.59			
24	25	1	0	0	9	818.40	22		
25	26	1	0	0	193	818.73			
26	29	1	0	0	54	819.26			
27	28	1	0	0	54	818.73	25		
28	29	1	0	0	193	821.00			
29	32	1	0	0	9	821.78			
30	31	1	0	0	9	821.00	28		
31	32	1	0	0	193	821.41			
32	35	1	0	0	54	822.26			
33	34	1	0	0	54	821.41	31		
34	35	1	0	0	193	824.00			
35	38	1	0	0	9	824.45			
36	37	1	0	0	9	824.00	34		
37	38	1	0	0	193	824.37			
38	41	1	0	0	54	825.10			
39	40	1	0	0	54	824.37	37		
40	41	1	0	0	193	826.54			
41	44	1	0	0	9	827.41			
42	43	1	0	0	9	826.54	40		
43	44	1	0	0	193	826.89			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZM7**

VAZÃO TOTAL: **3.14**
N. A. MÁX.: **847.00**
CT. PIEZOM.: **846.93**

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	48	1	0	0	54	827.78			
45	46	1	0	0	54	826.89	43		
46	47	1	0	0	5	828.83			
47	48	1	0	0	188	829.00			
48	49	1	0	0	49	829.43			
49	51	1	0	0	57	830.00			
50	51	1	0	0	202	829.00	47		
51	54	1	0	0	55	831.56			
52	53	1	0	0	60	828.83	46		
53	54	1	0	0	184	831.00			
54	57	1	0	0	9	833.52			
55	56	1	0	0	10	831.00	53		
56	57	1	0	0	180	831.39			
57	61	1	0	0	66	834.00			
58	59	1	0	0	77	831.39	56		
59	60	1	0	0	73	833.26			
60	61	1	0	0	78	835.00			
61	0	1	0	0	6	836.00			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.14**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **847.00**
MÓDULO: **ZM7** CT. PIEZOM.: **846.93**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.057	0.057	0.029	50	0.015	844.74	0.00	844.74	808.00	809.43	36.74	35.31	39.00	37.57
2	6	0.057	0.045	0.103	0.080	50	0.041	844.74	0.01	844.74	811.54	808.00	33.20	36.74	35.46	39.00
3	4	0.000	0.021	0.021	0.010	50	0.005	844.73	0.00	844.73	810.69	809.43	34.04	35.30	36.31	37.57
4	5	0.021	0.025	0.046	0.033	50	0.017	844.73	0.00	844.73	812.53	810.69	32.20	34.04	34.47	36.31
5	6	0.046	0.064	0.110	0.078	50	0.040	844.74	0.01	844.73	811.54	812.53	33.20	32.20	35.46	34.47
6	9	0.213	0.008	0.221	0.217	50	0.111	844.75	0.01	844.74	812.16	811.54	32.59	33.20	34.84	35.46
7	8	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	844.75	0.00	844.75	813.10	812.53	31.65	32.22	33.90	34.47
8	9	0.008	0.064	0.072	0.040	50	0.020	844.75	0.00	844.75	812.16	813.10	32.59	31.65	34.84	33.90
9	10	0.292	0.009	0.302	0.297	50	0.151	844.77	0.02	844.75	811.67	812.16	33.10	32.59	35.33	34.84
10	11	0.302	0.018	0.320	0.311	50	0.158	844.80	0.04	844.77	810.86	811.67	33.94	33.10	36.14	35.33
11	12	0.320	0.020	0.340	0.330	50	0.168	844.85	0.04	844.80	810.54	810.86	34.31	33.94	36.46	36.14
12	13	0.340	0.033	0.373	0.356	50	0.182	844.93	0.08	844.85	811.27	810.54	33.66	34.31	35.73	36.46
13	16	0.373	0.003	0.376	0.375	50	0.191	844.94	0.01	844.93	811.77	811.27	33.17	33.66	35.23	35.73
14	15	0.000	0.038	0.038	0.019	50	0.010	844.90	0.00	844.90	815.56	813.10	29.34	31.80	31.44	33.90
15	16	0.038	0.133	0.171	0.105	50	0.053	844.94	0.03	844.90	811.77	815.56	33.17	29.34	35.23	31.44
16	19	0.547	0.006	0.554	0.550	50	0.280	844.97	0.04	844.94	813.13	811.77	31.84	33.17	33.87	35.23
17	18	0.000	0.006	0.006	0.003	50	0.002	844.96	0.00	844.96	816.00	815.56	28.96	29.40	31.00	31.44
18	19	0.006	0.134	0.140	0.073	50	0.037	844.97	0.02	844.96	813.13	816.00	31.84	28.96	33.87	31.00
19	20	0.694	0.018	0.712	0.703	50	0.358	845.15	0.17	844.97	817.00	813.13	28.15	31.84	30.00	33.87
20	23	0.712	0.020	0.732	0.722	50	0.368	845.34	0.20	845.15	818.59	817.00	26.75	28.15	28.41	30.00
21	22	0.000	0.038	0.038	0.019	50	0.010	845.31	0.00	845.31	818.40	816.00	26.91	29.31	28.60	31.00
22	23	0.038	0.137	0.175	0.107	50	0.054	845.34	0.03	845.31	818.59	818.40	26.75	26.91	28.41	28.60
23	26	0.907	0.006	0.913	0.910	75	0.206	845.35	0.01	845.34	819.26	818.59	26.09	26.75	27.74	28.41
24	25	0.000	0.006	0.006	0.003	50	0.002	845.33	0.00	845.33	818.73	818.40	26.60	26.93	28.27	28.60
25	26	0.006	0.137	0.143	0.075	50	0.038	845.35	0.02	845.33	819.26	818.73	26.09	26.60	27.74	28.27
26	29	1.056	0.038	1.095	1.075	75	0.243	845.45	0.10	845.35	821.78	819.26	23.67	26.09	25.22	27.74
27	28	0.000	0.038	0.038	0.019	50	0.010	845.42	0.00	845.41	821.00	818.73	24.42	26.68	26.00	28.27
28	29	0.038	0.137	0.175	0.107	50	0.054	845.45	0.03	845.42	821.78	821.00	23.67	24.42	25.22	26.00
29	32	1.269	0.006	1.276	1.273	75	0.288	845.47	0.02	845.45	822.26	821.78	23.21	23.67	24.74	25.22
30	31	0.000	0.006	0.006	0.003	50	0.002	845.45	0.00	845.45	821.41	821.00	24.04	24.45	25.59	26.00
31	32	0.006	0.137	0.143	0.075	50	0.038	845.47	0.02	845.45	822.26	821.41	23.21	24.04	24.74	25.59
32	35	1.419	0.038	1.457	1.438	75	0.325	845.64	0.17	845.47	824.45	822.26	21.19	23.21	22.55	24.74
33	34	0.000	0.038	0.038	0.019	50	0.010	845.61	0.00	845.61	824.00	821.41	21.61	24.20	23.00	25.59
34	35	0.038	0.137	0.175	0.107	50	0.054	845.64	0.03	845.61	824.45	824.00	21.19	21.61	22.55	23.00
35	38	1.632	0.006	1.638	1.635	75	0.370	845.68	0.04	845.64	825.10	824.45	20.58	21.19	21.90	22.55
36	37	0.000	0.006	0.006	0.003	50	0.002	845.66	0.00	845.66	824.37	824.00	21.29	21.66	22.63	23.00
37	38	0.006	0.137	0.143	0.075	50	0.038	845.68	0.02	845.66	825.10	824.37	20.58	21.29	21.90	22.63
38	41	1.781	0.038	1.820	1.800	75	0.408	845.94	0.27	845.68	827.41	825.10	18.53	20.58	19.59	21.90
39	40	0.000	0.038	0.038	0.019	50	0.010	845.91	0.00	845.91	826.54	824.37	19.37	21.54	20.46	22.63
40	41	0.038	0.137	0.175	0.107	50	0.054	845.94	0.03	845.91	827.41	826.54	18.53	19.37	19.59	20.46
41	44	1.994	0.006	2.001	1.998	75	0.452	846.00	0.05	845.94	827.78	827.41	18.22	18.53	19.22	19.59
42	43	0.000	0.006	0.006	0.003	50	0.002	845.98	0.00	845.98	826.89	826.54	19.09	19.44	20.11	20.46
43	44	0.006	0.137	0.143	0.075	50	0.038	846.00	0.02	845.98	827.78	826.89	18.22	19.09	19.22	20.11
44	48	2.144	0.038	2.182	2.163	75	0.490	846.38	0.38	846.00	829.43	827.78	16.95	18.22	17.57	19.22

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	46	0.000	0.038	0.038	0.019	50	0.010	846.34	0.00	846.34	828.83	826.89	17.51	19.45	18.17	20.11
46	47	0.038	0.004	0.042	0.040	50	0.020	846.34	0.00	846.34	829.00	828.83	17.34	17.51	18.00	18.17
47	48	0.042	0.133	0.175	0.108	50	0.055	846.38	0.04	846.34	829.43	829.00	16.95	17.34	17.57	18.00
48	49	2.357	0.035	2.392	2.374	100	0.302	846.47	0.09	846.38	830.00	829.43	16.47	16.95	17.00	17.57
49	51	2.392	0.040	2.432	2.412	100	0.307	846.58	0.11	846.47	831.56	830.00	15.02	16.47	15.44	17.00
50	51	0.000	0.143	0.143	0.072	50	0.036	846.58	0.02	846.56	831.56	829.00	15.02	17.56	15.44	18.00
51	54	2.575	0.039	2.614	2.594	100	0.330	846.70	0.12	846.58	833.52	831.56	13.18	15.02	13.48	15.44
52	53	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	846.67	0.00	846.67	831.00	828.83	15.67	17.84	16.00	18.17
53	54	0.042	0.130	0.173	0.108	50	0.055	846.70	0.03	846.67	833.52	831.00	13.18	15.67	13.48	16.00
54	57	2.787	0.006	2.793	2.790	100	0.355	846.72	0.02	846.70	834.00	833.52	12.72	13.18	13.00	13.48
55	56	0.000	0.007	0.007	0.004	50	0.002	846.71	0.00	846.71	831.39	831.00	15.32	15.71	15.61	16.00
56	57	0.007	0.127	0.135	0.071	50	0.036	846.72	0.02	846.71	834.00	831.39	12.72	15.32	13.00	15.61
57	61	2.928	0.047	2.974	2.951	100	0.376	846.91	0.19	846.72	836.00	834.00	10.91	12.72	11.00	13.00
58	59	0.000	0.055	0.055	0.027	50	0.014	846.88	0.00	846.88	833.26	831.39	13.62	15.49	13.74	15.61
59	60	0.055	0.052	0.106	0.080	50	0.041	846.89	0.01	846.88	835.00	833.26	11.89	13.62	12.00	13.74
60	61	0.106	0.055	0.161	0.134	50	0.068	846.91	0.02	846.89	836.00	835.00	10.91	11.89	11.00	12.00
61	0	3.136	0.004	3.140	3.138	100	0.400	846.93	0.02	846.91	836.27	836.00	10.66	10.91	10.73	11.00

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	61
Vazão de Distribuição :	3.14 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.14 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	39.00 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	10.91 mca
Nível de Água Máximo :	847.00
Cota Piezométrica :	846.93
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	836.27

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3941
75	0	0	252
100	0	0	242
	---	---	---
TOTAL	0	0	4435

Total Geral = 4435 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

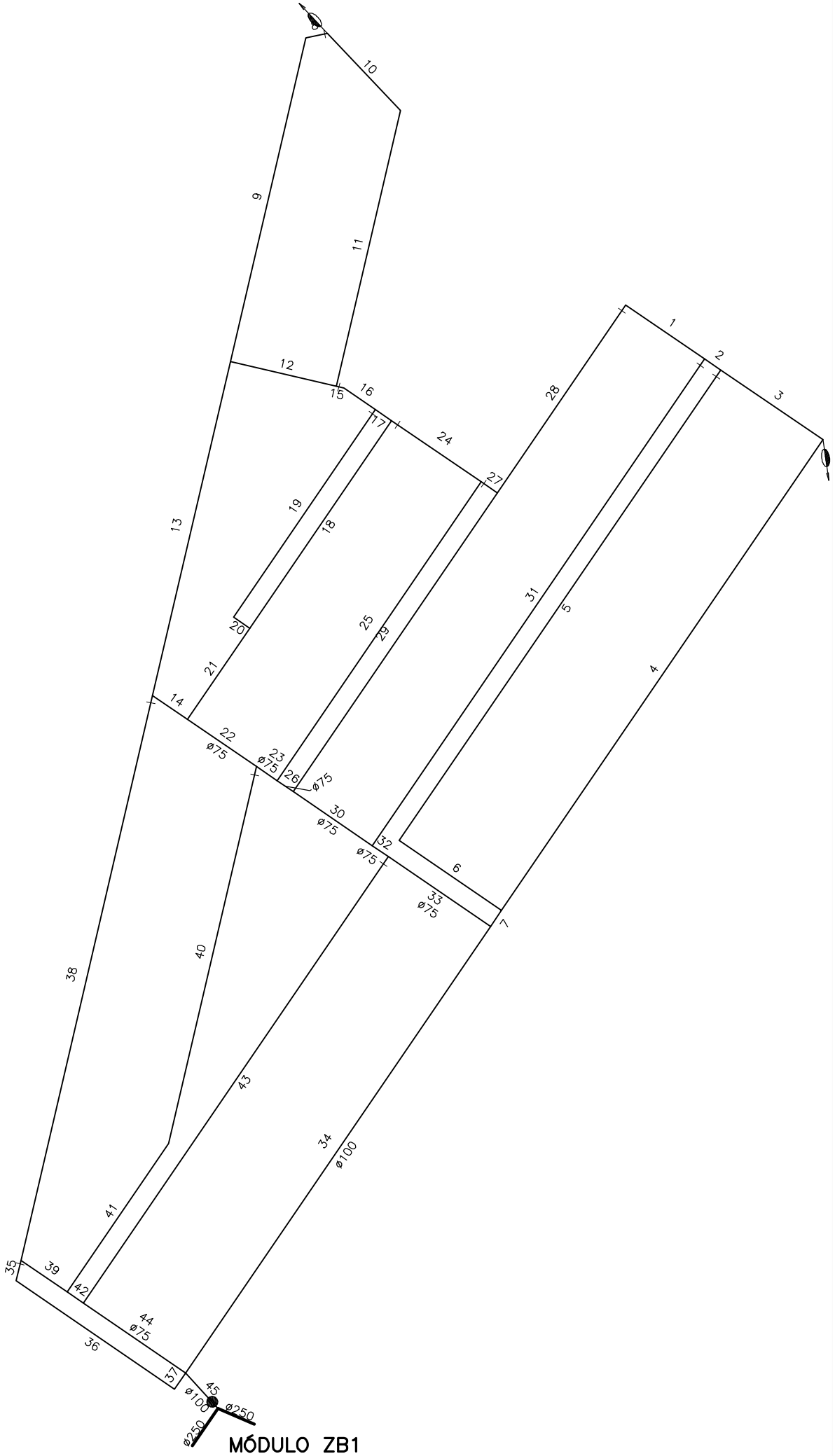
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB1
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB1
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	843.89 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	834.07 m
Vazão de Distribuição	3.50 l/s
Nível de Água Máximo	851.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB1**

VAZÃO TOTAL: **3.50**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **843.89**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	44	829.75			
2	3	1	0	0	9	829.18			
3	4	1	0	0	57	829.00			
4	7	1	0	0	262	827.58			
5	6	1	0	0	262	829.00	3		
6	7	1	0	0	57	831.63			
7	34	1	0	0	9	830.80			
8	9	1	0	0	10	828.60			
9	13	1	0	0	153	828.58			
10	11	1	0	0	49	828.60	8		
11	12	1	0	0	130	829.40			
12	13	1	0	0	50	831.04			
13	14	1	0	0	158	830.59			
14	22	1	0	0	19	831.86			
15	16	1	0	0	4	831.04	12		
16	17	1	0	0	17	831.11			
17	18	1	0	0	9	831.12			
18	21	1	0	0	116	831.15			
19	20	1	0	0	116	831.12	17		
20	21	1	0	0	9	831.73			
21	22	1	0	0	51	831.79			
22	23	1	0	0	39	832.00			
23	26	1	0	0	11	832.24			
24	25	1	0	0	50	831.15	18		
25	26	1	0	0	167	831.20			
26	30	1	0	0	9	832.25			
27	29	1	0	0	9	831.20	25		
28	29	1	0	0	105	829.75	1		
29	30	1	0	0	167	831.14			
30	32	1	0	0	44	832.26			
31	32	1	0	0	271	829.18	2		
32	33	1	0	0	9	831.83			
33	34	1	0	0	57	831.71			
34	45	1	0	0	249	830.89			
35	36	1	0	0	10	834.15			
36	37	1	0	0	88	834.30			
37	45	1	0	0	9	834.34			
38	39	1	0	0	267	831.86	14		
39	42	1	0	0	26	834.15	35		
40	41	1	0	0	178	832.24	23		
41	42	1	0	0	83	833.21			
42	44	1	0	0	9	834.22			
43	44	1	0	0	249	831.71	33		

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB1**

VAZÃO TOTAL: **3.50**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **843.89**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	45	1	0	0	57	834.25			
45	0	1	0	0	22	834.18			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.50**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **851.10**
MÓDULO: **ZB1** CT. PIEZOM.: **843.89**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.041	0.041	0.020	50	0.010	843.06	0.00	843.06	829.18	829.75	13.88	13.31	21.92	21.35
2	3	0.041	0.008	0.049	0.045	50	0.023	843.06	0.00	843.06	829.00	829.18	14.06	13.88	22.10	21.92
3	4	0.049	0.053	0.102	0.076	50	0.038	843.07	0.01	843.06	827.58	829.00	15.49	14.06	23.52	22.10
4	7	0.102	0.243	0.345	0.223	50	0.114	843.26	0.19	843.07	830.80	827.58	12.46	15.49	20.30	23.52
5	6	0.000	0.243	0.243	0.121	50	0.062	843.20	0.06	843.14	831.63	829.00	11.57	14.14	19.47	22.10
6	7	0.243	0.053	0.296	0.269	50	0.137	843.26	0.06	843.20	830.80	831.63	12.46	11.57	20.30	19.47
7	34	0.640	0.008	0.649	0.645	50	0.328	843.31	0.05	843.26	830.89	830.80	12.42	12.46	20.21	20.30
8	9	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	842.33	0.00	842.33	828.58	828.60	13.75	13.73	22.52	22.50
9	13	0.009	0.142	0.151	0.080	50	0.041	842.35	0.02	842.33	830.59	828.58	11.76	13.75	20.51	22.52
10	11	0.000	0.045	0.045	0.023	50	0.012	842.30	0.00	842.30	829.40	828.60	12.90	13.70	21.70	22.50
11	12	0.045	0.120	0.166	0.106	50	0.054	842.32	0.02	842.30	831.04	829.40	11.28	12.90	20.06	21.70
12	13	0.166	0.046	0.212	0.189	50	0.096	842.35	0.03	842.32	830.59	831.04	11.76	11.28	20.51	20.06
13	14	0.363	0.146	0.510	0.437	50	0.222	842.76	0.41	842.35	831.86	830.59	10.90	11.76	19.24	20.51
14	22	0.510	0.018	0.527	0.519	50	0.264	842.83	0.07	842.76	832.00	831.86	10.83	10.90	19.10	19.24
15	16	0.000	0.004	0.004	0.002	50	0.001	842.76	0.00	842.76	831.11	831.04	11.65	11.72	19.99	20.06
16	17	0.004	0.016	0.019	0.012	50	0.006	842.76	0.00	842.76	831.12	831.11	11.64	11.65	19.98	19.99
17	18	0.019	0.008	0.028	0.024	50	0.012	842.76	0.00	842.76	831.15	831.12	11.61	11.64	19.95	19.98
18	21	0.028	0.108	0.135	0.082	50	0.042	842.78	0.01	842.76	831.79	831.15	10.99	11.61	19.31	19.95
19	20	0.000	0.108	0.108	0.054	50	0.027	842.78	0.01	842.77	831.73	831.12	11.05	11.65	19.37	19.98
20	21	0.108	0.008	0.116	0.112	50	0.057	842.78	0.00	842.78	831.79	831.73	10.99	11.05	19.31	19.37
21	22	0.251	0.047	0.298	0.275	50	0.140	842.83	0.05	842.78	832.00	831.79	10.83	10.99	19.10	19.31
22	23	0.826	0.036	0.862	0.844	75	0.191	842.88	0.04	842.83	832.24	832.00	10.64	10.83	18.86	19.10
23	26	0.862	0.010	0.872	0.867	75	0.196	842.89	0.01	842.88	832.25	832.24	10.64	10.64	18.85	18.86
24	25	0.000	0.046	0.046	0.023	50	0.012	842.85	0.00	842.85	831.20	831.15	11.65	11.70	19.90	19.95
25	26	0.046	0.155	0.201	0.124	50	0.063	842.89	0.04	842.85	832.25	831.20	10.64	11.65	18.85	19.90
26	30	1.073	0.008	1.082	1.078	75	0.244	842.91	0.02	842.89	832.26	832.25	10.65	10.64	18.84	18.85
27	29	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	842.82	0.00	842.82	831.14	831.20	11.68	11.62	19.96	19.90
28	29	0.000	0.097	0.097	0.049	50	0.025	842.82	0.00	842.82	831.14	829.75	11.68	13.07	19.96	21.35
29	30	0.106	0.155	0.260	0.183	50	0.093	842.91	0.08	842.82	832.26	831.14	10.65	11.68	18.84	19.96
30	32	1.342	0.041	1.383	1.363	75	0.308	843.03	0.13	842.91	831.83	832.26	11.20	10.65	19.27	18.84
31	32	0.000	0.251	0.251	0.126	50	0.064	843.03	0.07	842.96	831.83	829.18	11.20	13.78	19.27	21.92
32	33	1.634	0.008	1.642	1.638	75	0.371	843.07	0.04	843.03	831.71	831.83	11.36	11.20	19.39	19.27
33	34	1.642	0.053	1.695	1.669	75	0.378	843.31	0.24	843.07	830.89	831.71	12.42	11.36	20.21	19.39
34	45	2.344	0.231	2.575	2.460	100	0.313	843.80	0.49	843.31	834.18	830.89	9.62	12.42	16.92	20.21
35	36	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	843.80	0.00	843.80	834.30	834.15	9.50	9.65	16.80	16.95
36	37	0.009	0.082	0.091	0.050	50	0.025	843.80	0.00	843.80	834.34	834.30	9.46	9.50	16.76	16.80
37	45	0.091	0.008	0.099	0.095	50	0.048	843.80	0.00	843.80	834.18	834.34	9.62	9.46	16.92	16.76
38	39	0.000	0.247	0.247	0.124	50	0.063	843.69	0.06	843.63	834.15	831.86	9.54	11.77	16.95	19.24
39	42	0.247	0.024	0.272	0.260	50	0.132	843.72	0.02	843.69	834.22	834.15	9.50	9.54	16.88	16.95
40	41	0.000	0.165	0.165	0.082	50	0.042	843.67	0.02	843.65	833.21	832.24	10.46	11.41	17.89	18.86
41	42	0.165	0.077	0.242	0.203	50	0.104	843.72	0.05	843.67	834.22	833.21	9.50	10.46	16.88	17.89
42	44	0.514	0.008	0.522	0.518	50	0.264	843.75	0.03	843.72	834.25	834.22	9.50	9.50	16.85	16.88
43	44	0.000	0.231	0.231	0.115	50	0.059	843.75	0.05	843.70	834.25	831.71	9.50	11.99	16.85	19.39
44	45	0.753	0.053	0.805	0.779	75	0.176	843.80	0.05	843.75	834.18	834.25	9.62	9.50	16.92	16.85

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900**
MÓDULO: **ZB1**

VAZÃO TOTAL: **3.50**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **843.89**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	0	3.480	0.020	3.500	3.490	100	0.444	843.89	0.09	843.80	834.07	834.18	9.82	9.62	17.03	16.92

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	45
Vazão de Distribuição :	3.50 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.50 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	23.52 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	9.46 mca
Nível de Água Máximo :	851.10
Cota Piezométrica :	843.89
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	834.07

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3279
75	0	0	226
100	0	0	271
	---	---	---
TOTAL	0	0	3776

Total Geral = 3776 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

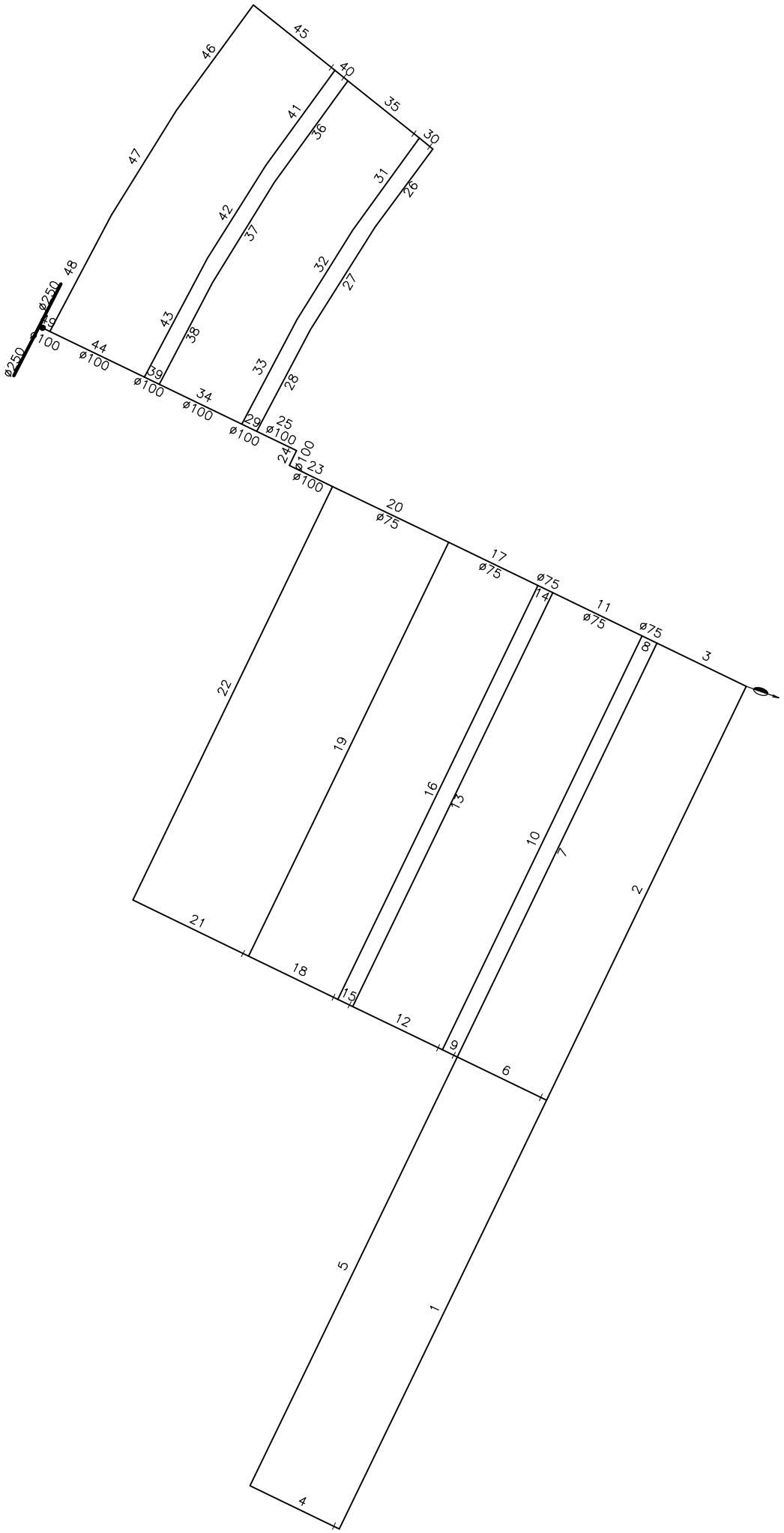
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

35-36 -> 9.65 36-37 -> 9.50 37-45 -> 9.46 39-42 -> 9.54
42-44 -> 9.50 44-45 -> 9.50 45-0 -> 9.62

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB2
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB2
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	843.41 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	830.71 m
Vazão de Distribuição	3.78 l/s
Nível de Água Máximo	851.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB2**

VAZÃO TOTAL: **3.78**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **843.41**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	259	821.22			
2	3	1	0	0	250	816.35			
3	8	1	0	0	54	812.00			
4	5	1	0	0	54	821.22	1		
5	7	1	0	0	259	827.37			
6	7	1	0	0	54	816.35	2		
7	8	1	0	0	250	821.24			
8	11	1	0	0	9	817.00			
9	10	1	0	0	9	821.24	7		
10	11	1	0	0	250	821.82			
11	14	1	0	0	54	817.48			
12	13	1	0	0	54	821.82	10		
13	14	1	0	0	250	824.69			
14	17	1	0	0	9	820.33			
15	16	1	0	0	9	824.69	13		
16	17	1	0	0	250	825.00			
17	20	1	0	0	54	820.77			
18	19	1	0	0	54	825.00	16		
19	20	1	0	0	250	827.00			
20	23	1	0	0	70	823.17			
21	22	1	0	0	70	827.00	19		
22	23	1	0	0	250	829.32			
23	24	1	0	0	26	825.40			
24	25	1	0	0	9	826.23			
25	29	1	0	0	24	826.16			
26	27	1	0	0	53	825.33			
27	28	1	0	0	66	825.78			
28	29	1	0	0	63	826.29			
29	34	1	0	0	9	826.89			
30	31	1	0	0	10	825.33	26		
31	32	1	0	0	62	825.67			
32	33	1	0	0	57	827.53			
33	34	1	0	0	64	826.48			
34	39	1	0	0	50	827.27			
35	36	1	0	0	50	825.67	31		
36	37	1	0	0	68	827.31			
37	38	1	0	0	64	827.88			
38	39	1	0	0	62	828.10			
39	44	1	0	0	9	828.79			
40	41	1	0	0	9	827.31	36		
41	42	1	0	0	64	827.61			
42	43	1	0	0	60	828.13			
43	44	1	0	0	73	828.61			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB2**

VAZÃO TOTAL: **3.78**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **843.41**

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	49	1	0	0	57	829.13			
45	46	1	0	0	57	827.61	41		
46	47	1	0	0	71	829.26			
47	48	1	0	0	68	829.84			
48	49	1	0	0	71	830.15			
49	0	1	0	0	6	830.56			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.78**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **851.10**
MÓDULO: **ZB2** CT. PIEZOM.: **843.41** DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.239	0.239	0.119	50	0.061	841.15	0.06	841.09	816.35	821.22	24.80	19.87	34.75	29.88
2	3	0.239	0.230	0.469	0.354	50	0.180	841.58	0.44	841.15	812.00	816.35	29.58	24.80	39.10	34.75
3	8	0.469	0.050	0.519	0.494	50	0.251	841.76	0.18	841.58	817.00	812.00	24.76	29.58	34.10	39.10
4	5	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	840.95	0.00	840.95	827.37	821.22	13.58	19.73	23.73	29.88
5	7	0.050	0.239	0.288	0.169	50	0.086	841.06	0.11	840.95	821.24	827.37	19.82	13.58	29.86	23.73
6	7	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	841.06	0.00	841.06	821.24	816.35	19.82	24.71	29.86	34.75
7	8	0.338	0.230	0.568	0.453	50	0.231	841.76	0.70	841.06	817.00	821.24	24.76	19.82	34.10	29.86
8	11	1.087	0.008	1.095	1.091	75	0.247	841.78	0.02	841.76	817.48	817.00	24.30	24.76	33.62	34.10
9	10	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.72	0.00	841.72	821.82	821.24	19.90	20.48	29.28	29.86
10	11	0.008	0.230	0.239	0.123	50	0.063	841.78	0.06	841.72	817.48	821.82	24.30	19.90	33.62	29.28
11	14	1.334	0.050	1.383	1.359	75	0.308	841.93	0.15	841.78	820.33	817.48	21.60	24.30	30.77	33.62
12	13	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	841.83	0.00	841.83	824.69	821.82	17.14	20.01	26.41	29.28
13	14	0.050	0.230	0.280	0.165	50	0.084	841.93	0.10	841.83	820.33	824.69	21.60	17.14	30.77	26.41
14	17	1.663	0.008	1.672	1.668	75	0.377	841.97	0.04	841.93	820.77	820.33	21.20	21.60	30.33	30.77
15	16	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.91	0.00	841.91	825.00	824.69	16.91	17.22	26.10	26.41
16	17	0.008	0.230	0.239	0.123	50	0.063	841.97	0.06	841.91	820.77	825.00	21.20	16.91	30.33	26.10
17	20	1.910	0.050	1.960	1.935	75	0.438	842.27	0.31	841.97	823.17	820.77	19.10	21.20	27.93	30.33
18	19	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	842.17	0.00	842.17	827.00	825.00	15.17	17.17	24.10	26.10
19	20	0.050	0.230	0.280	0.165	50	0.084	842.27	0.10	842.17	823.17	827.00	19.10	15.17	27.93	24.10
20	23	2.240	0.064	2.304	2.272	75	0.514	842.82	0.54	842.27	825.40	823.17	17.42	19.10	25.70	27.93
21	22	0.000	0.064	0.064	0.032	50	0.016	842.70	0.00	842.70	829.32	827.00	13.38	15.70	21.78	24.10
22	23	0.064	0.230	0.295	0.180	50	0.091	842.82	0.12	842.70	825.40	829.32	17.42	13.38	25.70	21.78
23	24	2.599	0.024	2.623	2.611	100	0.332	842.88	0.06	842.82	826.23	825.40	16.65	17.42	24.87	25.70
24	25	2.623	0.008	2.631	2.627	100	0.335	842.90	0.02	842.88	826.16	826.23	16.74	16.65	24.94	24.87
25	29	2.631	0.022	2.654	2.642	100	0.336	842.95	0.05	842.90	826.89	826.16	16.06	16.74	24.21	24.94
26	27	0.000	0.049	0.049	0.024	50	0.012	842.93	0.00	842.92	825.78	825.33	17.15	17.59	25.32	25.77
27	28	0.049	0.061	0.110	0.079	50	0.040	842.93	0.01	842.93	826.29	825.78	16.64	17.15	24.81	25.32
28	29	0.110	0.058	0.168	0.139	50	0.071	842.95	0.02	842.93	826.89	826.29	16.06	16.64	24.21	24.81
29	34	2.821	0.008	2.829	2.825	100	0.360	842.97	0.02	842.95	827.27	826.89	15.70	16.06	23.83	24.21
30	31	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	842.94	0.00	842.94	825.67	825.33	17.27	17.61	25.43	25.77
31	32	0.009	0.057	0.066	0.038	50	0.019	842.95	0.00	842.94	827.53	825.67	15.42	17.27	23.57	25.43
32	33	0.066	0.052	0.119	0.093	50	0.047	842.95	0.01	842.95	826.48	827.53	16.47	15.42	24.62	23.57
33	34	0.119	0.059	0.178	0.148	50	0.076	842.97	0.02	842.95	827.27	826.48	15.70	16.47	23.83	24.62
34	39	3.007	0.046	3.053	3.030	100	0.386	843.12	0.15	842.97	828.79	827.27	14.33	15.70	22.31	23.83
35	36	0.000	0.046	0.046	0.023	50	0.012	843.06	0.00	843.06	827.31	825.67	15.75	17.39	23.79	25.43
36	37	0.046	0.063	0.109	0.077	50	0.039	843.07	0.01	843.06	827.88	827.31	15.19	15.75	23.22	23.79
37	38	0.109	0.059	0.168	0.138	50	0.070	843.09	0.02	843.07	828.10	827.88	14.99	15.19	23.00	23.22
38	39	0.168	0.057	0.225	0.196	50	0.100	843.12	0.04	843.09	828.79	828.10	14.33	14.99	22.31	23.00
39	44	3.278	0.008	3.286	3.282	100	0.418	843.16	0.03	843.12	829.13	828.79	14.03	14.33	21.97	22.31
40	41	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	843.12	0.00	843.12	827.61	827.31	15.51	15.81	23.49	23.79
41	42	0.008	0.059	0.067	0.038	50	0.019	843.12	0.00	843.12	828.13	827.61	14.99	15.51	22.97	23.49
42	43	0.067	0.055	0.122	0.095	50	0.048	843.13	0.01	843.12	828.61	828.13	14.52	14.99	22.49	22.97
43	44	0.122	0.067	0.190	0.156	50	0.080	843.16	0.03	843.13	829.13	828.61	14.03	14.52	21.97	22.49
44	49	3.476	0.052	3.529	3.502	100	0.446	843.38	0.23	843.16	830.56	829.13	12.82	14.03	20.54	21.97

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	46	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	843.30	0.00	843.30	829.26	827.61	14.04	15.69	21.84	23.49
46	47	0.052	0.065	0.118	0.085	50	0.043	843.31	0.01	843.30	829.84	829.26	13.47	14.04	21.26	21.84
47	48	0.118	0.063	0.181	0.149	50	0.076	843.34	0.02	843.31	830.15	829.84	13.19	13.47	20.95	21.26
48	49	0.181	0.065	0.246	0.213	50	0.109	843.38	0.05	843.34	830.56	830.15	12.82	13.19	20.54	20.95
49	0	3.774	0.006	3.780	3.777	100	0.481	843.41	0.03	843.38	830.71	830.56	12.70	12.82	20.39	20.54

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	49
Vazão de Distribuição :	3.78 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.78 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	39.10 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	12.82 mca
Nível de Água Máximo :	851.10
Cota Piezométrica :	843.41
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	830.71

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3718
75	0	0	196
100	0	0	190
	---	---	---
TOTAL	0	0	4104

Total Geral = 4104 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

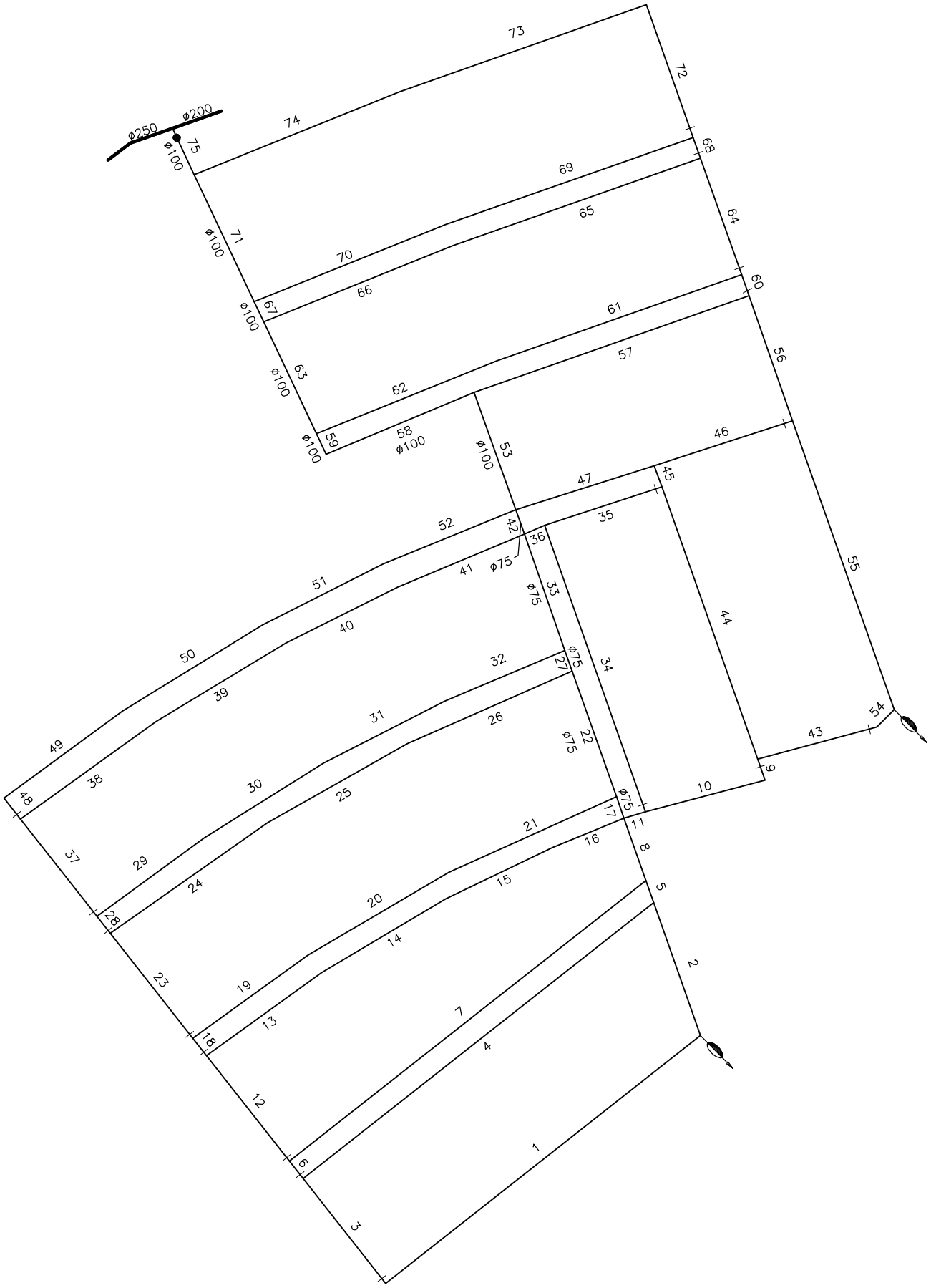
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB3

SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB3
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	842.97 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	829.71 m
Vazão de Distribuição	3.62 l/s
Nível de Água Máximo	851.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB3**

VAZÃO TOTAL: **3.62**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **842.97**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	163	811.68			
2	5	1	0	0	57	811.61			
3	4	1	0	0	54	811.68	1		
4	5	1	0	0	181	816.79			
5	8	1	0	0	10	815.74			
6	7	1	0	0	9	816.79	4		
7	8	1	0	0	184	817.42			
8	17	1	0	0	27	816.36			
9	10	1	0	0	9	818.00			
10	11	1	0	0	50	817.00			
11	17	1	0	0	9	817.68			
12	13	1	0	0	54	817.42	7		
13	14	1	0	0	57	820.34			
14	15	1	0	0	59	819.65			
15	16	1	0	0	48	819.00			
16	17	1	0	0	31	818.28			
17	22	1	0	0	9	817.82			
18	19	1	0	0	9	820.34	13		
19	20	1	0	0	57	820.70			
20	21	1	0	0	66	820.12			
21	22	1	0	0	75	819.33			
22	27	1	0	0	54	818.37			
23	24	1	0	0	54	820.70	19		
24	25	1	0	0	78	823.14			
25	26	1	0	0	65	822.15			
26	27	1	0	0	73	820.74			
27	33	1	0	0	9	820.76			
28	29	1	0	0	9	823.14	24		
29	30	1	0	0	54	823.40			
30	31	1	0	0	57	822.51			
31	32	1	0	0	55	822.39			
32	33	1	0	0	53	821.60			
33	42	1	0	0	50	821.00			
34	36	1	0	0	123	817.68	11		
35	36	1	0	0	50	822.00			
36	42	1	0	0	9	822.52			
37	38	1	0	0	50	823.40	29		
38	39	1	0	0	68	825.00			
39	40	1	0	0	61	824.33			
40	41	1	0	0	51	823.47			
41	42	1	0	0	56	823.20			
42	53	1	0	0	10	822.55			
43	44	1	0	0	50	815.62			

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	45	1	0	0	117	818.00	9		
45	47	1	0	0	9	822.00	35		
46	47	1	0	0	59	821.18			
47	53	1	0	0	59	822.17			
48	49	1	0	0	11	825.00	38		
49	50	1	0	0	60	825.36			
50	51	1	0	0	67	824.78			
51	52	1	0	0	55	824.10			
52	53	1	0	0	58	823.57			
53	58	1	0	0	51	822.84			
54	55	1	0	0	10	815.62	43		
55	56	1	0	0	124	815.56			
56	57	1	0	0	54	821.18	46		
57	58	1	0	0	118	822.83			
58	59	1	0	0	65	823.98			
59	63	1	0	0	9	825.27			
60	61	1	0	0	9	822.83	57		
61	62	1	0	0	105	823.13			
62	63	1	0	0	79	824.72			
63	67	1	0	0	50	825.60			
64	65	1	0	0	50	823.13	61		
65	66	1	0	0	107	824.67			
66	67	1	0	0	83	826.38			
67	71	1	0	0	9	827.25			
68	69	1	0	0	9	824.67	65		
69	70	1	0	0	107	824.91			
70	71	1	0	0	84	826.62			
71	75	1	0	0	57	827.54			
72	73	1	0	0	57	824.91	69		
73	74	1	0	0	107	826.63			
74	75	1	0	0	89	828.44			
75	0	1	0	0	21	829.19			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.62**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **851.10**
MÓDULO: **ZB3** CT. PIEZOM.: **842.97** DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.137	0.137	0.069	50	0.035	841.71	0.01	841.69	811.61	811.68	30.10	30.01	39.49	39.42
2	5	0.137	0.048	0.185	0.161	50	0.082	841.73	0.02	841.71	815.74	811.61	25.99	30.10	35.36	39.49
3	4	0.000	0.045	0.045	0.023	50	0.012	841.69	0.00	841.69	816.79	811.68	24.90	30.01	34.31	39.42
4	5	0.045	0.152	0.198	0.121	50	0.062	841.73	0.04	841.69	815.74	816.79	25.99	24.90	35.36	34.31
5	8	0.383	0.008	0.391	0.387	50	0.197	841.75	0.02	841.73	816.36	815.74	25.39	25.99	34.74	35.36
6	7	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.73	0.00	841.73	817.42	816.79	24.31	24.94	33.68	34.31
7	8	0.008	0.155	0.162	0.085	50	0.043	841.75	0.02	841.73	816.36	817.42	25.39	24.31	34.74	33.68
8	17	0.553	0.023	0.576	0.565	50	0.288	841.87	0.12	841.75	817.82	816.36	24.05	25.39	33.28	34.74
9	10	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.86	0.00	841.86	817.00	818.00	24.86	23.86	34.10	33.10
10	11	0.008	0.042	0.050	0.029	50	0.015	841.86	0.00	841.86	817.68	817.00	24.18	24.86	33.42	34.10
11	17	0.050	0.008	0.057	0.053	50	0.027	841.87	0.00	841.86	817.82	817.68	24.05	24.18	33.28	33.42
12	13	0.000	0.045	0.045	0.023	50	0.012	841.81	0.00	841.81	820.34	817.42	21.47	24.39	30.76	33.68
13	14	0.045	0.048	0.093	0.069	50	0.035	841.82	0.00	841.81	819.65	820.34	22.17	21.47	31.45	30.76
14	15	0.093	0.050	0.143	0.118	50	0.060	841.83	0.01	841.82	819.00	819.65	22.83	22.17	32.10	31.45
15	16	0.143	0.040	0.183	0.163	50	0.083	841.85	0.02	841.83	818.28	819.00	23.57	22.83	32.82	32.10
16	17	0.183	0.026	0.209	0.196	50	0.100	841.87	0.02	841.85	817.82	818.28	24.05	23.57	33.28	32.82
17	22	0.842	0.008	0.850	0.846	75	0.192	841.88	0.01	841.87	818.37	817.82	23.51	24.05	32.73	33.28
18	19	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.84	0.00	841.84	820.70	820.34	21.14	21.50	30.40	30.76
19	20	0.008	0.048	0.055	0.032	50	0.016	841.84	0.00	841.84	820.12	820.70	21.72	21.14	30.98	30.40
20	21	0.055	0.055	0.111	0.083	50	0.042	841.85	0.01	841.84	819.33	820.12	22.52	21.72	31.77	30.98
21	22	0.111	0.063	0.174	0.142	50	0.073	841.88	0.02	841.85	818.37	819.33	23.51	22.52	32.73	31.77
22	27	1.024	0.045	1.069	1.047	75	0.237	841.97	0.09	841.88	820.76	818.37	21.21	23.51	30.34	32.73
23	24	0.000	0.045	0.045	0.023	50	0.012	841.90	0.00	841.90	823.14	820.70	18.76	21.20	27.96	30.40
24	25	0.045	0.066	0.111	0.078	50	0.040	841.91	0.01	841.90	822.15	823.14	19.76	18.76	28.95	27.96
25	26	0.111	0.055	0.166	0.138	50	0.070	841.93	0.02	841.91	820.74	822.15	21.19	19.76	30.36	28.95
26	27	0.166	0.061	0.227	0.196	50	0.100	841.97	0.04	841.93	820.76	820.74	21.21	21.19	30.34	30.36
27	33	1.296	0.008	1.304	1.300	75	0.294	841.99	0.02	841.97	821.00	820.76	20.99	21.21	30.10	30.34
28	29	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.95	0.00	841.95	823.40	823.14	18.55	18.81	27.70	27.96
29	30	0.008	0.045	0.053	0.030	50	0.015	841.95	0.00	841.95	822.51	823.40	19.44	18.55	28.59	27.70
30	31	0.053	0.048	0.101	0.077	50	0.039	841.95	0.01	841.95	822.39	822.51	19.56	19.44	28.71	28.59
31	32	0.101	0.046	0.147	0.124	50	0.063	841.97	0.01	841.95	821.60	822.39	20.37	19.56	29.50	28.71
32	33	0.147	0.045	0.192	0.169	50	0.086	841.99	0.02	841.97	821.00	821.60	20.99	20.37	30.10	29.50
33	42	1.496	0.042	1.538	1.517	75	0.343	842.17	0.18	841.99	822.55	821.00	19.62	20.99	28.55	30.10
34	36	0.000	0.103	0.103	0.052	50	0.026	842.16	0.01	842.16	822.52	817.68	19.64	24.48	28.58	33.42
35	36	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	842.16	0.00	842.16	822.52	822.00	19.64	20.16	28.58	29.10
36	42	0.145	0.008	0.153	0.149	50	0.076	842.17	0.00	842.16	822.55	822.52	19.62	19.64	28.55	28.58
37	38	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	842.08	0.00	842.08	825.00	823.40	17.08	18.68	26.10	27.70
38	39	0.042	0.057	0.099	0.071	50	0.036	842.09	0.01	842.08	824.33	825.00	17.76	17.08	26.77	26.10
39	40	0.099	0.051	0.150	0.125	50	0.064	842.11	0.01	842.09	823.47	824.33	18.64	17.76	27.63	26.77
40	41	0.150	0.043	0.193	0.172	50	0.088	842.13	0.02	842.11	823.20	823.47	18.93	18.64	27.90	27.63
41	42	0.193	0.047	0.240	0.217	50	0.110	842.17	0.04	842.13	822.55	823.20	19.62	18.93	28.55	27.90
42	53	1.931	0.008	1.939	1.935	75	0.438	842.22	0.06	842.17	822.84	822.55	19.38	19.62	28.26	28.55
43	44	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	842.16	0.00	842.16	818.00	815.62	24.16	26.54	33.10	35.48
44	45	0.042	0.098	0.140	0.091	50	0.046	842.18	0.02	842.16	822.00	818.00	20.18	24.16	29.10	33.10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	47	0.140	0.008	0.148	0.144	50	0.073	842.18	0.00	842.18	822.17	822.00	20.01	20.18	28.93	29.10
46	47	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	842.18	0.00	842.18	822.17	821.18	20.01	21.00	28.93	29.92
47	53	0.198	0.050	0.247	0.222	50	0.113	842.22	0.04	842.18	822.84	822.17	19.38	20.01	28.26	28.93
48	49	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	842.17	0.00	842.17	825.36	825.00	16.81	17.17	25.74	26.10
49	50	0.009	0.050	0.060	0.034	50	0.018	842.17	0.00	842.17	824.78	825.36	17.39	16.81	26.32	25.74
50	51	0.060	0.056	0.116	0.088	50	0.045	842.18	0.01	842.17	824.10	824.78	18.08	17.39	27.00	26.32
51	52	0.116	0.046	0.162	0.139	50	0.071	842.19	0.02	842.18	823.57	824.10	18.62	18.08	27.53	27.00
52	53	0.162	0.049	0.211	0.187	50	0.095	842.22	0.03	842.19	822.84	823.57	19.38	18.62	28.26	27.53
53	58	2.398	0.043	2.441	2.419	100	0.308	842.32	0.10	842.22	823.98	822.84	18.34	19.38	27.12	28.26
54	55	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	842.22	0.00	842.22	815.56	815.62	26.66	26.60	35.54	35.48
55	56	0.008	0.104	0.113	0.061	50	0.031	842.23	0.01	842.22	821.18	815.56	21.05	26.66	29.92	35.54
56	57	0.113	0.045	0.158	0.135	50	0.069	842.25	0.02	842.23	822.83	821.18	19.42	21.05	28.27	29.92
57	58	0.158	0.099	0.257	0.208	50	0.106	842.32	0.07	842.25	823.98	822.83	18.34	19.42	27.12	28.27
58	59	2.698	0.055	2.752	2.725	100	0.347	842.48	0.16	842.32	825.27	823.98	17.21	18.34	25.83	27.12
59	63	2.752	0.008	2.760	2.756	100	0.351	842.50	0.02	842.48	825.60	825.27	16.90	17.21	25.50	25.83
60	61	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	842.48	0.00	842.48	823.13	822.83	19.35	19.65	27.97	28.27
61	62	0.008	0.088	0.096	0.052	50	0.026	842.48	0.01	842.48	824.72	823.13	17.76	19.35	26.38	27.97
62	63	0.096	0.066	0.162	0.129	50	0.066	842.50	0.02	842.48	825.60	824.72	16.90	17.76	25.50	26.38
63	67	2.922	0.042	2.964	2.943	100	0.375	842.64	0.14	842.50	827.25	825.60	15.39	16.90	23.85	25.50
64	65	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	842.59	0.00	842.59	824.67	823.13	17.92	19.46	26.43	27.97
65	66	0.042	0.090	0.132	0.087	50	0.044	842.61	0.01	842.59	826.38	824.67	16.23	17.92	24.72	26.43
66	67	0.132	0.070	0.202	0.167	50	0.085	842.64	0.03	842.61	827.25	826.38	15.39	16.23	23.85	24.72
67	71	3.166	0.008	3.174	3.170	100	0.404	842.67	0.03	842.64	827.54	827.25	15.13	15.39	23.56	23.85
68	69	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	842.64	0.00	842.64	824.91	824.67	17.73	17.97	26.19	26.43
69	70	0.008	0.090	0.098	0.053	50	0.027	842.65	0.01	842.64	826.62	824.91	16.03	17.73	24.48	26.19
70	71	0.098	0.071	0.168	0.133	50	0.068	842.67	0.02	842.65	827.54	826.62	15.13	16.03	23.56	24.48
71	75	3.342	0.048	3.390	3.366	100	0.429	842.88	0.21	842.67	829.19	827.54	13.69	15.13	21.91	23.56
72	73	0.000	0.048	0.048	0.024	50	0.012	842.83	0.00	842.82	826.63	824.91	16.20	17.91	24.47	26.19
73	74	0.048	0.090	0.138	0.093	50	0.047	842.84	0.02	842.83	828.44	826.63	14.40	16.20	22.66	24.47
74	75	0.138	0.075	0.213	0.175	50	0.089	842.88	0.04	842.84	829.19	828.44	13.69	14.40	21.91	22.66
75	0	3.602	0.018	3.620	3.611	100	0.460	842.97	0.09	842.88	829.71	829.19	13.26	13.69	21.39	21.91

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	75
Vazão de Distribuição :	3.62 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.62 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	39.49 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	13.69 mca
Nível de Água Máximo :	851.10
Cota Piezométrica :	842.97
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	829.71

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3912
75	0	0	132
100	0	0	262
	---	---	---
TOTAL	0	0	4306

Total Geral = 4306 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

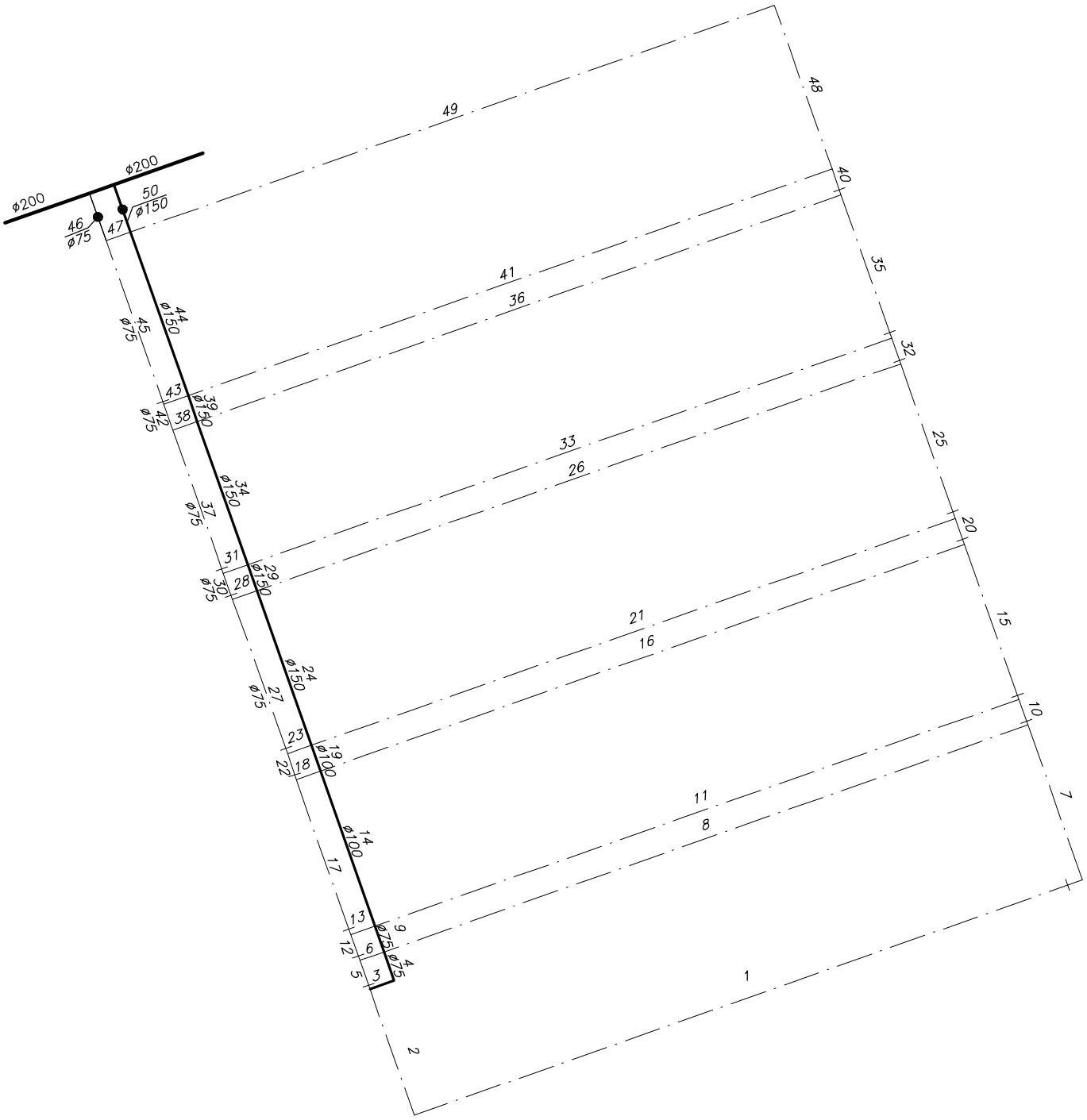
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



EXISTENTE –

À IMPLANTAR –

MÓDULO ZB4

SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB4
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	841.99 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	826.79 m
Vazão de Distribuição	0.58 l/s
Nível de Água Máximo	851.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB4**

VAZÃO TOTAL: **0.58**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.99**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	233	810.26			50
2	3	1	0	0	44	815.00			50
3	4	1	1	0	4	817.57			
4	9	1	1	0	10	817.47		1.67	
5	6	1	0	0	10	817.57	3		50
6	9	1	0	0	4	818.00			50
7	8	1	0	0	54	810.26	1		50
8	9	1	0	0	229	813.00			50
9	14	1	1	0	9	817.99			
10	11	1	0	0	9	813.00	8		50
11	14	1	0	0	229	813.41			50
12	13	1	0	0	9	818.00	6		50
13	14	1	0	0	4	818.52			50
14	19	1	1	0	54	818.36		1.67	
15	16	1	0	0	54	813.41	11		50
16	19	1	0	0	229	815.27			50
17	18	1	0	0	54	818.52	13		50
18	19	1	0	0	4	820.60			50
19	24	1	1	0	9	820.47			
20	21	1	0	0	9	815.27	16		50
21	24	1	0	0	229	815.57			50
22	23	1	0	0	9	820.60	18		50
23	24	1	0	0	4	820.92			50
24	29	1	1	0	54	820.82		1.67	
25	26	1	0	0	54	815.57	21		50
26	29	1	0	0	229	817.39			50
27	28	1	0	0	54	820.92	23		75
28	29	1	0	0	4	822.65			50
29	34	1	1	0	9	822.56			
30	31	1	0	0	9	822.65	28		75
31	34	1	0	0	4	822.92			50
32	33	1	0	0	9	817.39	26		50
33	34	1	0	0	229	817.66			50
34	39	1	1	0	50	822.85		1.35	
35	36	1	0	0	50	817.66	33		50
36	39	1	0	0	229	819.29			50
37	38	1	0	0	50	822.92	31		75
38	39	1	0	0	4	824.46			50
39	44	1	1	0	9	824.38			
40	41	1	0	0	9	819.29	36		50
41	44	1	0	0	229	819.60			50
42	43	1	0	0	9	824.46	38		75
43	44	1	0	0	4	824.74			50

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB4**

VAZÃO TOTAL: **0.58**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.99**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	50	1	1	0	57	824.67			
45	47	1	0	0	57	824.74	43		75
46	47	1	0	0	17	826.84			75
47	50	1	0	0	4	826.43			50
48	49	1	0	0	57	819.60	41		50
49	50	1	0	0	229	821.43			50
50	0	1	1	0	17	826.36			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **0.58**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **851.10**
MÓDULO: **ZB4** CT. PIEZOM.: **841.99**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.042	0.042	0.021	50	0.011	841.35	0.00	841.35	815.00	810.26	26.35	31.09	36.10	40.84
2	3	0.042	0.008	0.050	0.046	50	0.023	841.35	0.00	841.35	817.57	815.00	23.78	26.35	33.53	36.10
3	4	0.050	0.001	0.050	0.050	50	0.025	841.35	0.00	841.35	817.47	817.57	23.88	23.78	33.63	33.53
4	9	1.720	0.002	1.722	1.721	75	0.390	841.40	0.04	841.35	817.99	817.47	23.41	23.88	33.11	33.63
5	6	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.40	0.00	841.40	818.00	817.57	23.40	23.83	33.10	33.53
6	9	0.002	0.001	0.003	0.002	50	0.001	841.40	0.00	841.40	817.99	818.00	23.41	23.40	33.11	33.10
7	8	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	841.39	0.00	841.39	813.00	810.26	28.39	31.13	38.10	40.84
8	9	0.010	0.041	0.051	0.030	50	0.015	841.40	0.00	841.39	817.99	813.00	23.41	28.39	33.11	38.10
9	14	1.775	0.002	1.777	1.776	75	0.402	841.44	0.04	841.40	818.36	817.99	23.08	23.41	32.74	33.11
10	11	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.44	0.00	841.44	813.41	813.00	28.03	28.44	37.69	38.10
11	14	0.002	0.041	0.043	0.022	50	0.011	841.44	0.00	841.44	818.36	813.41	23.08	28.03	32.74	37.69
12	13	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.44	0.00	841.44	818.52	818.00	22.92	23.44	32.58	33.10
13	14	0.002	0.001	0.002	0.002	50	0.001	841.44	0.00	841.44	818.36	818.52	23.08	22.92	32.74	32.58
14	19	3.492	0.010	3.502	3.497	100	0.445	841.65	0.21	841.44	820.47	818.36	21.18	23.08	30.63	32.74
15	16	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	841.65	0.00	841.65	815.27	813.41	26.38	28.24	35.83	37.69
16	19	0.010	0.041	0.051	0.030	50	0.015	841.65	0.00	841.65	820.47	815.27	21.18	26.38	30.63	35.83
17	18	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	841.65	0.00	841.65	820.60	818.52	21.05	23.13	30.50	32.58
18	19	0.010	0.001	0.010	0.010	50	0.005	841.65	0.00	841.65	820.47	820.60	21.18	21.05	30.63	30.50
19	24	3.563	0.002	3.564	3.563	100	0.454	841.69	0.04	841.65	820.82	820.47	20.87	21.18	30.28	30.63
20	21	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.69	0.00	841.69	815.57	815.27	26.12	26.42	35.53	35.83
21	24	0.002	0.041	0.043	0.022	50	0.011	841.69	0.00	841.69	820.82	815.57	20.87	26.12	30.28	35.53
22	23	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.69	0.00	841.69	820.92	820.60	20.77	21.09	30.18	30.50
23	24	0.002	0.001	0.002	0.002	50	0.001	841.69	0.00	841.69	820.82	820.92	20.87	20.77	30.28	30.18
24	29	5.279	0.010	5.289	5.284	150	0.299	841.75	0.06	841.69	822.56	820.82	19.19	20.87	28.54	30.28
25	26	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	841.74	0.00	841.74	817.39	815.57	24.35	26.17	33.71	35.53
26	29	0.010	0.041	0.051	0.030	50	0.015	841.75	0.00	841.74	822.56	817.39	19.19	24.35	28.54	33.71
27	28	0.000	0.010	0.010	0.005	75	0.001	841.75	0.00	841.75	822.65	820.92	19.10	20.83	28.45	30.18
28	29	0.010	0.001	0.010	0.010	50	0.005	841.75	0.00	841.75	822.56	822.65	19.19	19.10	28.54	28.45
29	34	5.350	0.002	5.351	5.351	150	0.303	841.76	0.01	841.75	822.85	822.56	18.91	19.19	28.25	28.54
30	31	0.000	0.002	0.002	0.001	75	0.000	841.76	0.00	841.76	822.92	822.65	18.84	19.11	28.18	28.45
31	34	0.002	0.001	0.002	0.002	50	0.001	841.76	0.00	841.76	822.85	822.92	18.91	18.84	28.25	28.18
32	33	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.75	0.00	841.75	817.66	817.39	24.09	24.36	33.44	33.71
33	34	0.002	0.041	0.043	0.022	50	0.011	841.76	0.00	841.75	822.85	817.66	18.91	24.09	28.25	33.44
34	39	6.746	0.009	6.755	6.751	150	0.382	841.84	0.09	841.76	824.38	822.85	17.46	18.91	26.72	28.25
35	36	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	841.84	0.00	841.84	819.29	817.66	22.55	24.18	31.81	33.44
36	39	0.009	0.041	0.050	0.029	50	0.015	841.84	0.00	841.84	824.38	819.29	17.46	22.55	26.72	31.81
37	38	0.000	0.009	0.009	0.004	75	0.001	841.84	0.00	841.84	824.46	822.92	17.38	18.92	26.64	28.18
38	39	0.009	0.001	0.010	0.009	50	0.005	841.84	0.00	841.84	824.38	824.46	17.46	17.38	26.72	26.64
39	44	6.815	0.002	6.817	6.816	150	0.386	841.86	0.02	841.84	824.67	824.38	17.19	17.46	26.43	26.72
40	41	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.000	841.86	0.00	841.86	819.60	819.29	22.26	22.57	31.50	31.81
41	44	0.002	0.041	0.043	0.022	50	0.011	841.86	0.00	841.86	824.67	819.60	17.19	22.26	26.43	31.50
42	43	0.000	0.002	0.002	0.001	75	0.000	841.86	0.00	841.86	824.74	824.46	17.12	17.40	26.36	26.64
43	44	0.002	0.001	0.002	0.002	50	0.001	841.86	0.00	841.86	824.67	824.74	17.19	17.12	26.43	26.36
44	50	6.862	0.010	6.872	6.867	150	0.389	841.96	0.10	841.86	826.36	824.67	15.60	17.19	24.74	26.43

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900**
MÓDULO: **ZB4**

VAZÃO TOTAL: **0.58**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.99**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	47	0.000	0.010	0.010	0.005	75	0.001	841.96	0.00	841.96	826.43	824.74	15.53	17.22	24.67	26.36
46	47	0.000	0.003	0.003	0.002	75	0.000	841.96	0.00	841.96	826.43	826.84	15.53	15.12	24.67	24.26
47	50	0.013	0.001	0.014	0.014	50	0.007	841.96	0.00	841.96	826.36	826.43	15.60	15.53	24.74	24.67
48	49	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.003	841.95	0.00	841.95	821.43	819.60	20.52	22.35	29.67	31.50
49	50	0.010	0.041	0.051	0.031	50	0.016	841.96	0.00	841.95	826.36	821.43	15.60	20.52	24.74	29.67
50	0	6.937	0.003	6.940	6.938	150	0.393	841.99	0.03	841.96	826.79	826.36	15.20	15.60	24.31	24.74

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	50
Vazão de Distribuição :	0.58 l/s
Vazão Concentrada :	6.36 l/s
Vazão Total :	6.94 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	40.84 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	15.12 mca
Nível de Água Máximo :	851.10
Cota Piezométrica :	841.99
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	826.79

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	4	0	2761
75	19	0	196
100	63	0	0
150	196	0	0
	---	---	---
TOTAL	282	0	2957

Total Geral = 3239 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

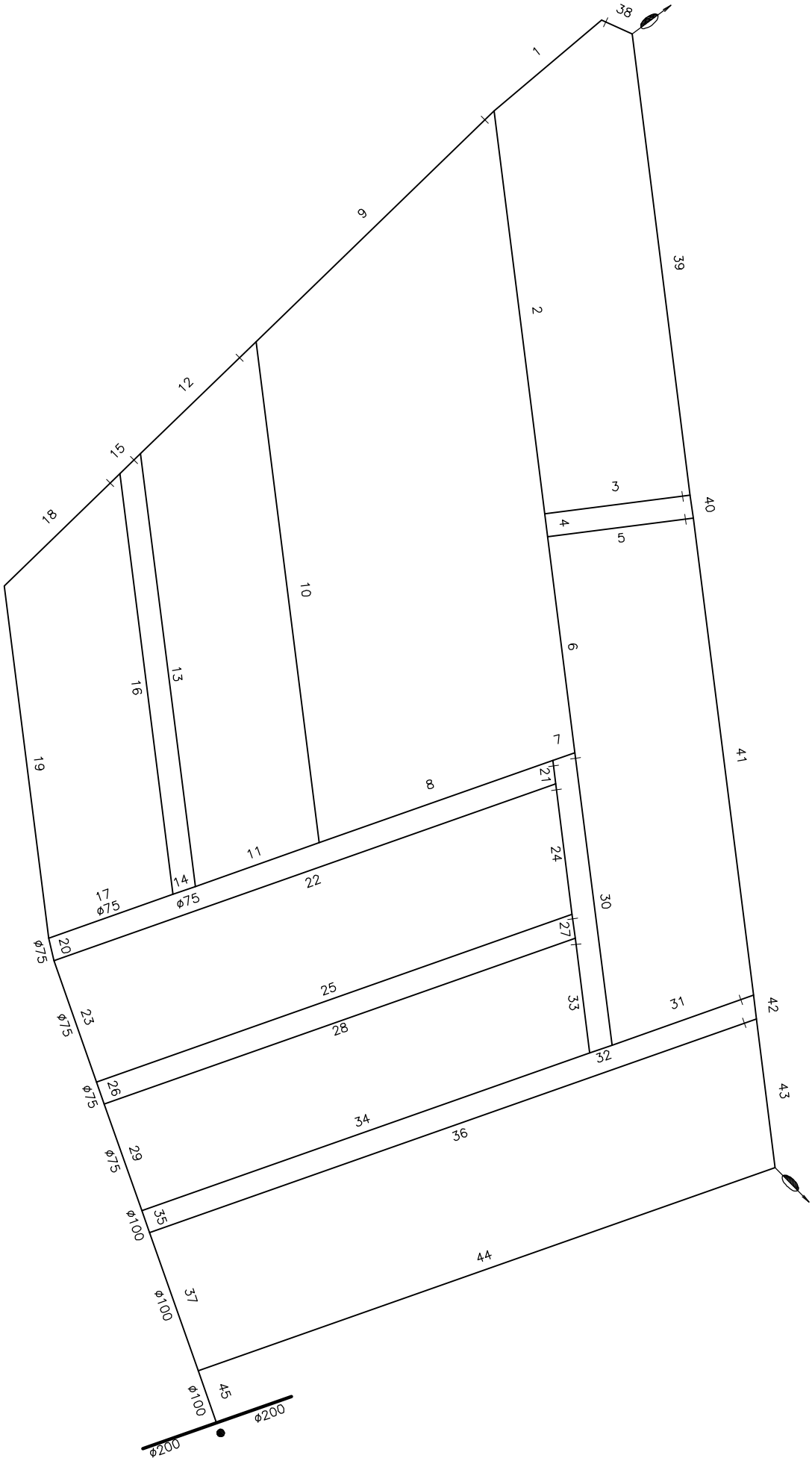
1-2 -> 40.84 7-8 -> 40.84

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB5
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB5
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	841.99 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	826.84 m
Vazão de Distribuição	3.26 l/s
Nível de Água Máximo	851.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB5**

VAZÃO TOTAL: **3.26**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.99**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	55	822.34			
2	4	1	0	0	158	823.51			
3	4	1	0	0	57	824.50			
4	6	1	0	0	9	825.68			
5	6	1	0	0	57	824.63			
6	7	1	0	0	85	825.72			
7	8	1	0	0	9	825.76			
8	11	1	0	0	96	826.00			
9	10	1	0	0	129	823.51	2		
10	11	1	0	0	196	825.86			
11	14	1	0	0	51	828.00			
12	13	1	0	0	63	825.86	10		
13	14	1	0	0	170	826.94			
14	17	1	0	0	9	829.00			
15	16	1	0	0	11	826.94	13		
16	17	1	0	0	165	827.15			
17	20	1	0	0	51	829.16			
18	19	1	0	0	63	827.15	16		
19	20	1	0	0	138	828.13			
20	23	1	0	0	9	829.87			
21	22	1	0	0	9	826.00	8		
22	23	1	0	0	207	826.00			
23	26	1	0	0	50	829.90			
24	25	1	0	0	51	826.00	22		
25	26	1	0	0	196	825.65			
26	29	1	0	0	9	829.63			
27	28	1	0	0	9	825.65	25		
28	29	1	0	0	194	825.57			
29	35	1	0	0	44	829.55			
30	32	1	0	0	115	825.76	7		
31	32	1	0	0	58	823.40			
32	34	1	0	0	9	824.90			
33	34	1	0	0	45	825.57	28		
34	35	1	0	0	185	825.19			
35	37	1	0	0	9	829.00			
36	37	1	0	0	250	823.28			
37	45	1	0	0	57	828.81			
38	39	1	0	0	13	822.34	1		
39	40	1	0	0	181	822.30			
40	41	1	0	0	9	824.50	3		
41	42	1	0	0	187	824.63	5		
42	43	1	0	0	9	823.40	31		
43	44	1	0	0	58	823.28	36		

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB5**

VAZÃO TOTAL: **3.26**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.99**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	45	1	0	0	238	822.35			
45	0	1	0	0	21	827.39			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.26**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **851.10**
MÓDULO: **ZB5** CT. PIEZOM.: **841.99**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.047	0.047	0.024	50	0.012	840.34	0.00	840.34	823.51	822.34	16.83	18.00	27.59	28.76
2	4	0.047	0.136	0.183	0.115	50	0.059	840.37	0.03	840.34	825.68	823.51	14.69	16.83	25.42	27.59
3	4	0.000	0.049	0.049	0.024	50	0.012	840.37	0.00	840.37	825.68	824.50	14.69	15.87	25.42	26.60
4	6	0.232	0.008	0.240	0.236	50	0.120	840.38	0.01	840.37	825.72	825.68	14.66	14.69	25.38	25.42
5	6	0.000	0.049	0.049	0.024	50	0.012	840.38	0.00	840.38	825.72	824.63	14.66	15.75	25.38	26.47
6	7	0.289	0.073	0.362	0.325	50	0.166	840.51	0.13	840.38	825.76	825.72	14.75	14.66	25.34	25.38
7	8	0.362	0.008	0.369	0.366	50	0.186	840.52	0.02	840.51	826.00	825.76	14.52	14.75	25.10	25.34
8	11	0.369	0.082	0.452	0.411	50	0.209	840.75	0.22	840.52	828.00	826.00	12.75	14.52	23.10	25.10
9	10	0.000	0.111	0.111	0.055	50	0.028	840.64	0.01	840.63	825.86	823.51	14.78	17.12	25.24	27.59
10	11	0.111	0.168	0.279	0.195	50	0.099	840.75	0.11	840.64	828.00	825.86	12.75	14.78	23.10	25.24
11	14	0.731	0.044	0.775	0.753	50	0.384	841.13	0.39	840.75	829.00	828.00	12.13	12.75	22.10	23.10
12	13	0.000	0.054	0.054	0.027	50	0.014	841.09	0.00	841.09	826.94	825.86	14.15	15.23	24.16	25.24
13	14	0.054	0.146	0.200	0.127	50	0.065	841.13	0.04	841.09	829.00	826.94	12.13	14.15	22.10	24.16
14	17	0.975	0.008	0.983	0.979	75	0.222	841.15	0.01	841.13	829.16	829.00	11.99	12.13	21.94	22.10
15	16	0.000	0.009	0.009	0.005	50	0.002	841.13	0.00	841.13	827.15	826.94	13.98	14.19	23.95	24.16
16	17	0.009	0.142	0.151	0.080	50	0.041	841.15	0.02	841.13	829.16	827.15	11.99	13.98	21.94	23.95
17	20	1.134	0.044	1.178	1.156	75	0.262	841.25	0.11	841.15	829.87	829.16	11.38	11.99	21.23	21.94
18	19	0.000	0.054	0.054	0.027	50	0.014	841.22	0.00	841.22	828.13	827.15	13.09	14.07	22.97	23.95
19	20	0.054	0.119	0.173	0.113	50	0.058	841.25	0.03	841.22	829.87	828.13	11.38	13.09	21.23	22.97
20	23	1.351	0.008	1.358	1.355	75	0.307	841.28	0.03	841.25	829.90	829.87	11.38	11.38	21.20	21.23
21	22	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.25	0.00	841.25	826.00	826.00	15.25	15.25	25.10	25.10
22	23	0.008	0.178	0.186	0.097	50	0.049	841.28	0.03	841.25	829.90	826.00	11.38	15.25	21.20	25.10
23	26	1.544	0.043	1.587	1.566	75	0.354	841.46	0.19	841.28	829.63	829.90	11.83	11.38	21.47	21.20
24	25	0.000	0.044	0.044	0.022	50	0.011	841.41	0.00	841.41	825.65	826.00	15.76	15.41	25.45	25.10
25	26	0.044	0.168	0.212	0.128	50	0.065	841.46	0.05	841.41	829.63	825.65	11.83	15.76	21.47	25.45
26	29	1.799	0.008	1.807	1.803	75	0.408	841.51	0.04	841.46	829.55	829.63	11.96	11.83	21.55	21.47
27	28	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	841.48	0.00	841.48	825.57	825.65	15.91	15.83	25.53	25.45
28	29	0.008	0.167	0.174	0.091	50	0.046	841.51	0.03	841.48	829.55	825.57	11.96	15.91	21.55	25.53
29	35	1.981	0.038	2.019	2.000	75	0.453	841.77	0.27	841.51	829.00	829.55	12.77	11.96	22.10	21.55
30	32	0.000	0.099	0.099	0.049	50	0.025	841.57	0.01	841.57	824.90	825.76	16.67	15.81	26.20	25.34
31	32	0.000	0.050	0.050	0.025	50	0.013	841.57	0.00	841.57	824.90	823.40	16.67	18.17	26.20	27.70
32	34	0.149	0.008	0.156	0.153	50	0.078	841.57	0.00	841.57	825.19	824.90	16.38	16.67	25.91	26.20
33	34	0.000	0.039	0.039	0.019	50	0.010	841.57	0.00	841.57	825.19	825.57	16.38	16.00	25.91	25.53
34	35	0.195	0.159	0.354	0.275	50	0.140	841.77	0.20	841.57	829.00	825.19	12.77	16.38	22.10	25.91
35	37	2.373	0.008	2.381	2.377	100	0.303	841.79	0.02	841.77	828.81	829.00	12.98	12.77	22.29	22.10
36	37	0.000	0.215	0.215	0.107	50	0.055	841.79	0.05	841.74	828.81	823.28	12.98	18.46	22.29	27.82
37	45	2.596	0.049	2.645	2.620	100	0.334	841.92	0.13	841.79	827.39	828.81	14.53	12.98	23.71	22.29
38	39	0.000	0.011	0.011	0.006	50	0.003	840.80	0.00	840.80	822.30	822.34	18.50	18.46	28.80	28.76
39	40	0.011	0.156	0.167	0.089	50	0.045	840.82	0.02	840.80	824.50	822.30	16.32	18.50	26.60	28.80
40	41	0.167	0.008	0.174	0.171	50	0.087	840.83	0.00	840.82	824.63	824.50	16.20	16.32	26.47	26.60
41	42	0.174	0.161	0.335	0.255	50	0.130	841.00	0.17	840.83	823.40	824.63	17.60	16.20	27.70	26.47
42	43	0.335	0.008	0.343	0.339	50	0.173	841.01	0.01	841.00	823.28	823.40	17.73	17.60	27.82	27.70
43	44	0.343	0.050	0.393	0.368	50	0.187	841.12	0.11	841.01	822.35	823.28	18.77	17.73	28.75	27.82
44	45	0.393	0.205	0.597	0.495	50	0.252	841.92	0.80	841.12	827.39	822.35	14.53	18.77	23.71	28.75

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900**
MÓDULO: **ZB5**

VAZÃO TOTAL: **3.26**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.99**

DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	0	3.242	0.018	3.260	3.251	100	0.414	841.99	0.07	841.92	826.84	827.39	15.15	14.53	24.26	23.71

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	45
Vazão de Distribuição :	3.26 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.26 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	28.80 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	11.38 mca
Nível de Água Máximo :	851.10
Cota Piezométrica :	841.99
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	826.84

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3535
75	0	0	172
100	0	0	87
	---	---	---
TOTAL	0	0	3794

Total Geral = 3794 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

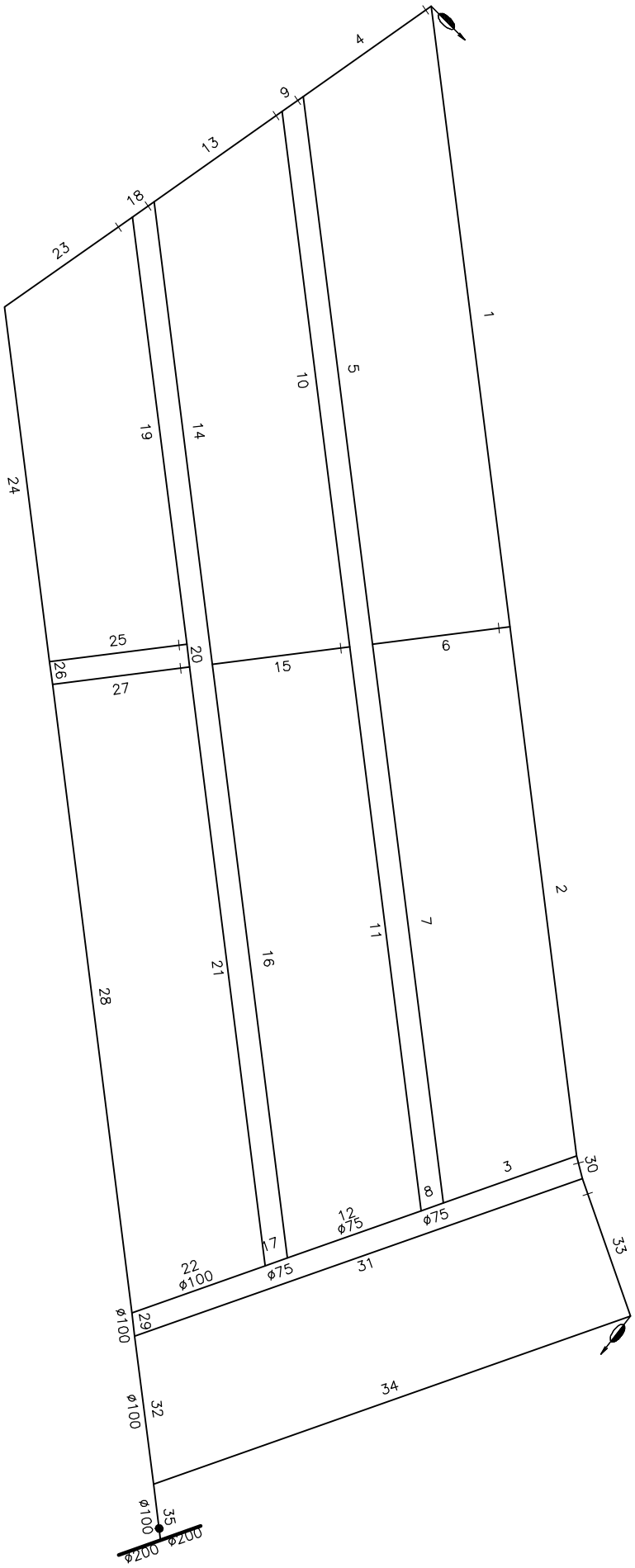
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB6
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB6
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	841.39 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	821.21 m
Vazão de Distribuição	3.54 l/s
Nível de Água Máximo	851.10 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB6**

VAZÃO TOTAL: **3.54**
N. A. MÁX.: **851.10**
CT. PIEZOM.: **841.39**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	244	817.00			
2	3	1	0	0	208	818.89			
3	8	1	0	0	55	817.10			
4	5	1	0	0	61	817.00	1		
5	7	1	0	0	216	818.41			
6	7	1	0	0	54	818.89	2		
7	8	1	0	0	220	820.86			
8	12	1	0	0	9	818.80			
9	10	1	0	0	10	818.41	5		
10	11	1	0	0	211	818.64			
11	12	1	0	0	222	821.16			
12	17	1	0	0	55	819.10			
13	14	1	0	0	61	818.64	10		
14	16	1	0	0	182	820.00			
15	16	1	0	0	54	821.16	11		
16	17	1	0	0	234	822.37			
17	22	1	0	0	9	820.71			
18	19	1	0	0	10	820.00	14		
19	20	1	0	0	168	820.24			
20	21	1	0	0	9	822.54			
21	22	1	0	0	236	822.57			
22	29	1	0	0	55	821.00			
23	24	1	0	0	61	820.24	19		
24	26	1	0	0	139	821.47			
25	26	1	0	0	54	822.54	20		
26	28	1	0	0	9	823.68			
27	28	1	0	0	54	822.57	21		
28	29	1	0	0	247	823.74			
29	32	1	0	0	9	822.65			
30	31	1	0	0	9	817.10	3		
31	32	1	0	0	185	816.89			
32	35	1	0	0	58	822.53			
33	34	1	0	0	57	816.89	31		
34	35	1	0	0	198	815.43			
35	0	1	0	0	22	821.61			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.54**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **851.10**
MÓDULO: **ZB6** CT. PIEZOM.: **841.39**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.234	0.234	0.117	50	0.060	840.23	0.05	840.18	818.89	817.00	21.34	23.18	32.21	34.10
2	3	0.234	0.200	0.434	0.334	50	0.170	840.55	0.33	840.23	817.10	818.89	23.45	21.34	34.00	32.21
3	8	0.434	0.053	0.487	0.461	50	0.235	840.71	0.16	840.55	818.80	817.10	21.91	23.45	32.30	34.00
4	5	0.000	0.059	0.059	0.029	50	0.015	840.08	0.00	840.08	818.41	817.00	21.67	23.08	32.69	34.10
5	7	0.059	0.208	0.266	0.162	50	0.083	840.17	0.09	840.08	820.86	818.41	19.31	21.67	30.24	32.69
6	7	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	840.17	0.00	840.17	820.86	818.89	19.31	21.28	30.24	32.21
7	8	0.318	0.211	0.529	0.424	50	0.216	840.71	0.54	840.17	818.80	820.86	21.91	19.31	32.30	30.24
8	12	1.016	0.009	1.025	1.021	75	0.231	840.73	0.01	840.71	819.10	818.80	21.63	21.91	32.00	32.30
9	10	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	840.37	0.00	840.37	818.64	818.41	21.73	21.96	32.46	32.69
10	11	0.010	0.203	0.212	0.111	50	0.057	840.41	0.04	840.37	821.16	818.64	19.25	21.73	29.94	32.46
11	12	0.212	0.213	0.426	0.319	50	0.162	840.73	0.32	840.41	819.10	821.16	21.63	19.25	32.00	29.94
12	17	1.451	0.053	1.503	1.477	75	0.334	840.91	0.18	840.73	820.71	819.10	20.20	21.63	30.39	32.00
13	14	0.000	0.059	0.059	0.029	50	0.015	840.34	0.00	840.34	820.00	818.64	20.34	21.70	31.10	32.46
14	16	0.059	0.175	0.233	0.146	50	0.074	840.40	0.06	840.34	822.37	820.00	18.03	20.34	28.73	31.10
15	16	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	840.40	0.00	840.40	822.37	821.16	18.03	19.24	28.73	29.94
16	17	0.285	0.225	0.510	0.398	50	0.203	840.91	0.51	840.40	820.71	822.37	20.20	18.03	30.39	28.73
17	22	2.014	0.009	2.022	2.018	75	0.457	840.97	0.06	840.91	821.00	820.71	19.97	20.20	30.10	30.39
18	19	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.002	840.65	0.00	840.65	820.24	820.00	20.41	20.65	30.86	31.10
19	20	0.010	0.161	0.171	0.090	50	0.046	840.68	0.02	840.65	822.54	820.24	18.14	20.41	28.56	30.86
20	21	0.171	0.009	0.180	0.175	50	0.089	840.68	0.00	840.68	822.57	822.54	18.11	18.14	28.53	28.56
21	22	0.180	0.227	0.406	0.293	50	0.149	840.97	0.29	840.68	821.00	822.57	19.97	18.11	30.10	28.53
22	29	2.429	0.053	2.481	2.455	100	0.313	841.08	0.11	840.97	822.65	821.00	18.43	19.97	28.45	30.10
23	24	0.000	0.059	0.059	0.029	50	0.015	840.42	0.00	840.42	821.47	820.24	18.95	20.18	29.63	30.86
24	26	0.059	0.134	0.192	0.125	50	0.064	840.46	0.03	840.42	823.68	821.47	16.78	18.95	27.42	29.63
25	26	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	840.46	0.00	840.46	823.68	822.54	16.78	17.92	27.42	28.56
26	28	0.244	0.009	0.253	0.248	50	0.126	840.47	0.01	840.46	823.74	823.68	16.73	16.78	27.36	27.42
27	28	0.000	0.052	0.052	0.026	50	0.013	840.47	0.00	840.47	823.74	822.57	16.73	17.90	27.36	28.53
28	29	0.305	0.237	0.542	0.423	50	0.216	841.08	0.61	840.47	822.65	823.74	18.43	16.73	28.45	27.36
29	32	3.023	0.009	3.032	3.027	100	0.385	841.10	0.03	841.08	822.53	822.65	18.57	18.43	28.57	28.45
30	31	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	841.07	0.00	841.07	816.89	817.10	24.18	23.97	34.21	34.00
31	32	0.009	0.178	0.186	0.098	50	0.050	841.10	0.03	841.07	822.53	816.89	18.57	24.18	28.57	34.21
32	35	3.218	0.056	3.274	3.246	100	0.413	841.30	0.20	841.10	821.61	822.53	19.69	18.57	29.49	28.57
33	34	0.000	0.055	0.055	0.027	50	0.014	841.23	0.00	841.23	815.43	816.89	25.80	24.34	35.67	34.21
34	35	0.055	0.190	0.245	0.150	50	0.076	841.30	0.07	841.23	821.61	815.43	19.69	25.80	29.49	35.67
35	0	3.519	0.021	3.540	3.529	100	0.449	841.39	0.09	841.30	821.21	821.61	20.18	19.69	29.89	29.49

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	35
Vazão de Distribuição :	3.54 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.54 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	35.67 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	16.73 mca
Nível de Água Máximo :	851.10
Cota Piezométrica :	841.39
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	821.21

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3468
75	0	0	73
100	0	0	144
	---	---	---
TOTAL	0	0	3685

Total Geral = 3685 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

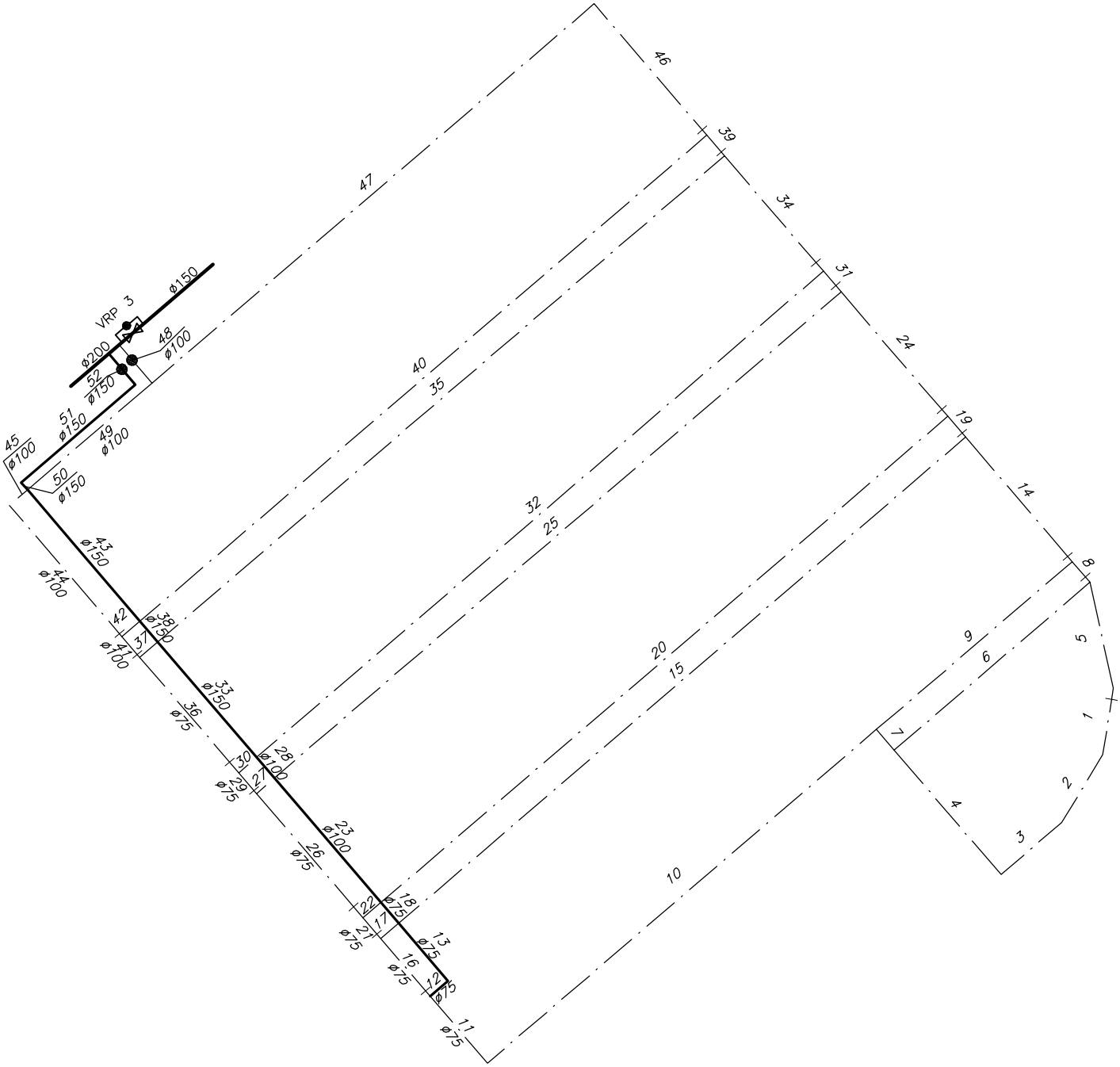
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



EXISTENTE –

À IMPLANTAR –

MÓDULO ZB7
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB7
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	834.98 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	819.69 m
Vazão de Distribuição	0.75 l/s
Nível de Água Máximo	835.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB7**

VAZÃO TOTAL: **0.75**
N. A. MÁX.: **835.00**
CT. PIEZOM.: **834.98**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	22	802.00			50
2	3	1	0	0	26	801.30			50
3	4	1	0	0	26	801.79			50
4	7	1	0	0	54	803.00			50
5	6	1	0	0	36	802.00	1		50
6	7	1	0	0	85	803.59			50
7	10	1	0	0	9	807.50			50
8	9	1	0	0	9	803.59	6		50
9	10	1	0	0	85	804.18			50
10	11	1	0	0	165	808.00			50
11	12	1	0	0	29	812.87			75
12	13	1	1	0	4	814.00			
13	18	1	1	0	25	813.92		1.67	
14	15	1	0	0	54	804.18	9		50
15	18	1	0	0	246	807.00			50
16	17	1	0	0	25	814.00	12		75
17	18	1	0	0	4	814.83			50
18	23	1	1	0	9	814.76			
19	20	1	0	0	9	807.00	15		50
20	23	1	0	0	246	807.45			50
21	22	1	0	0	9	814.83	17		75
22	23	1	0	0	4	815.13			50
23	28	1	1	0	54	815.05		1.77	
24	25	1	0	0	54	807.45	20		50
25	28	1	0	0	246	809.69			50
26	27	1	0	0	54	815.13	22		75
27	28	1	0	0	4	816.72			50
28	33	1	1	0	9	816.63			
29	30	1	0	0	9	816.72	27		75
30	33	1	0	0	4	817.00			50
31	32	1	0	0	9	809.69	25		50
32	33	1	0	0	246	810.00			50
33	38	1	1	0	50	816.92		1.46	
34	35	1	0	0	50	810.00	32		50
35	38	1	0	0	246	811.20			50
36	37	1	0	0	50	817.00	30		75
37	38	1	0	0	4	818.60			50
38	43	1	1	0	9	818.51			
39	40	1	0	0	9	811.20	35		50
40	43	1	0	0	246	811.47			50
41	42	1	0	0	9	818.60	37		100
42	43	1	0	0	4	818.89			50
43	50	1	1	0	57	818.79			

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB7**

VAZÃO TOTAL: **0.75**
N. A. MÁX.: **835.00**
CT. PIEZOM.: **834.98**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
44	45	1	0	0	57	818.89	42		100
45	50	1	0	0	4	820.70			100
46	47	1	0	0	57	811.47	40		50
47	49	1	0	0	192	813.00			50
48	49	0	0	0	17	819.55			100
49	50	1	0	0	54	819.13			100
50	51	1	1	0	3	820.60			
51	52	1	1	0	50	820.69			
52	0	1	1	0	13	819.33			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **0.75**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **835.00**
MÓDULO: **ZB7** CT. PIEZOM.: **834.98** DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.005	0.005	0.003	50	0.001	834.28	0.00	834.28	801.30	802.00	32.98	32.28	33.70	33.00
2	3	0.005	0.006	0.012	0.009	50	0.004	834.28	0.00	834.28	801.79	801.30	32.49	32.98	33.21	33.70
3	4	0.012	0.006	0.018	0.015	50	0.008	834.28	0.00	834.28	803.00	801.79	31.28	32.49	32.00	33.21
4	7	0.018	0.013	0.032	0.025	50	0.013	834.28	0.00	834.28	807.50	803.00	26.78	31.28	27.50	32.00
5	6	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	834.28	0.00	834.28	803.59	802.00	30.69	32.28	31.41	33.00
6	7	0.009	0.021	0.030	0.019	50	0.010	834.28	0.00	834.28	807.50	803.59	26.78	30.69	27.50	31.41
7	10	0.062	0.002	0.064	0.063	50	0.032	834.28	0.00	834.28	808.00	807.50	26.28	26.78	27.00	27.50
8	9	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.001	834.28	0.00	834.28	804.18	803.59	30.10	30.69	30.82	31.41
9	10	0.002	0.021	0.023	0.013	50	0.006	834.28	0.00	834.28	808.00	804.18	26.28	30.10	27.00	30.82
10	11	0.087	0.041	0.128	0.107	50	0.055	834.31	0.03	834.28	812.87	808.00	21.44	26.28	22.13	27.00
11	12	0.128	0.007	0.135	0.131	75	0.030	834.31	0.00	834.31	814.00	812.87	20.31	21.44	21.00	22.13
12	13	0.135	0.001	0.136	0.135	75	0.031	834.31	0.00	834.31	813.92	814.00	20.39	20.31	21.08	21.00
13	18	1.806	0.006	1.812	1.809	75	0.409	834.43	0.12	834.31	814.76	813.92	19.67	20.39	20.24	21.08
14	15	0.000	0.013	0.013	0.007	50	0.003	834.42	0.00	834.42	807.00	804.18	27.42	30.24	28.00	30.82
15	18	0.013	0.061	0.074	0.044	50	0.022	834.43	0.01	834.42	814.76	807.00	19.67	27.42	20.24	28.00
16	17	0.000	0.006	0.006	0.003	75	0.001	834.43	0.00	834.43	814.83	814.00	19.60	20.43	20.17	21.00
17	18	0.006	0.001	0.007	0.007	50	0.003	834.43	0.00	834.43	814.76	814.83	19.67	19.60	20.24	20.17
18	23	1.893	0.002	1.896	1.895	75	0.429	834.48	0.05	834.43	815.05	814.76	19.43	19.67	19.95	20.24
19	20	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.001	834.48	0.00	834.48	807.45	807.00	27.03	27.48	27.55	28.00
20	23	0.002	0.061	0.063	0.033	50	0.017	834.48	0.01	834.48	815.05	807.45	19.43	27.03	19.95	27.55
21	22	0.000	0.002	0.002	0.001	75	0.000	834.48	0.00	834.48	815.13	814.83	19.35	19.65	19.87	20.17
22	23	0.002	0.001	0.003	0.003	50	0.001	834.48	0.00	834.48	815.05	815.13	19.43	19.35	19.95	19.87
23	28	3.732	0.013	3.745	3.739	100	0.476	834.73	0.24	834.48	816.63	815.05	18.10	19.43	18.37	19.95
24	25	0.000	0.013	0.013	0.007	50	0.003	834.72	0.00	834.72	809.69	807.45	25.03	27.27	25.31	27.55
25	28	0.013	0.061	0.074	0.044	50	0.022	834.73	0.01	834.72	816.63	809.69	18.10	25.03	18.37	25.31
26	27	0.000	0.013	0.013	0.007	75	0.002	834.73	0.00	834.73	816.72	815.13	18.01	19.60	18.28	19.87
27	28	0.013	0.001	0.014	0.014	50	0.007	834.73	0.00	834.73	816.63	816.72	18.10	18.01	18.37	18.28
28	33	3.834	0.002	3.836	3.835	100	0.488	834.77	0.04	834.73	816.92	816.63	17.85	18.10	18.08	18.37
29	30	0.000	0.002	0.002	0.001	75	0.000	834.77	0.00	834.77	817.00	816.72	17.77	18.05	18.00	18.28
30	33	0.002	0.001	0.003	0.003	50	0.001	834.77	0.00	834.77	816.92	817.00	17.85	17.77	18.08	18.00
31	32	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.001	834.76	0.00	834.76	810.00	809.69	24.76	25.07	25.00	25.31
32	33	0.002	0.061	0.063	0.033	50	0.017	834.77	0.01	834.76	816.92	810.00	17.85	24.76	18.08	25.00
33	38	5.362	0.012	5.375	5.368	150	0.304	834.82	0.05	834.77	818.51	816.92	16.31	17.85	16.49	18.08
34	35	0.000	0.012	0.012	0.006	50	0.003	834.82	0.00	834.82	811.20	810.00	23.62	24.82	23.80	25.00
35	38	0.012	0.061	0.073	0.043	50	0.022	834.82	0.01	834.82	818.51	811.20	16.31	23.62	16.49	23.80
36	37	0.000	0.012	0.012	0.006	75	0.001	834.82	0.00	834.82	818.60	817.00	16.22	17.82	16.40	18.00
37	38	0.012	0.001	0.013	0.013	50	0.007	834.82	0.00	834.82	818.51	818.60	16.31	16.22	16.49	16.40
38	43	5.461	0.002	5.463	5.462	150	0.309	834.83	0.01	834.82	818.79	818.51	16.04	16.31	16.21	16.49
39	40	0.000	0.002	0.002	0.001	50	0.001	834.83	0.00	834.83	811.47	811.20	23.36	23.63	23.53	23.80
40	43	0.002	0.061	0.063	0.033	50	0.017	834.83	0.01	834.83	818.79	811.47	16.04	23.36	16.21	23.53
41	42	0.000	0.002	0.002	0.001	100	0.000	834.83	0.00	834.83	818.89	818.60	15.94	16.23	16.11	16.40
42	43	0.002	0.001	0.003	0.003	50	0.001	834.83	0.00	834.83	818.79	818.89	16.04	15.94	16.21	16.11
43	50	5.530	0.014	5.544	5.537	150	0.313	834.90	0.07	834.83	820.60	818.79	14.30	16.04	14.40	16.21
44	45	0.000	0.014	0.014	0.007	100	0.001	834.90	0.00	834.90	820.70	818.89	14.20	16.01	14.30	16.11

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
45	50	0.014	0.001	0.015	0.015	100	0.002	834.90	0.00	834.90	820.60	820.70	14.30	14.20	14.40	14.30
46	47	0.000	0.014	0.014	0.007	50	0.004	834.89	0.00	834.89	813.00	811.47	21.89	23.42	22.00	23.53
47	49	0.014	0.047	0.062	0.038	50	0.019	834.90	0.01	834.89	819.13	813.00	15.77	21.89	15.87	22.00
48	49	0.000	0.000	0.000	0.000	100	0.000	834.90	0.00	834.90	819.13	819.55	15.77	15.35	15.87	15.45
49	50	0.062	0.013	0.075	0.068	100	0.009	834.90	0.00	834.90	820.60	819.13	14.30	15.77	14.40	15.87
50	51	5.634	0.001	5.634	5.634	150	0.319	834.90	0.00	834.90	820.69	820.60	14.21	14.30	14.31	14.40
51	52	5.634	0.012	5.647	5.641	150	0.319	834.96	0.06	834.90	819.33	820.69	15.63	14.21	15.67	14.31
52	0	5.647	0.003	5.650	5.648	150	0.320	834.98	0.02	834.96	819.69	819.33	15.29	15.63	15.31	15.67

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	52
Vazão de Distribuição :	0.75 l/s
Vazão Concentrada :	4.90 l/s
Vazão Total :	5.65 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	33.70 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	14.20 mca
Nível de Água Máximo :	835.00
Cota Piezométrica :	834.98
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	819.69

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	2451
75	38	0	176
100	63	0	141
150	182	0	0
	---	---	---
TOTAL	283	0	2768

Total Geral = 3051 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENÇA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

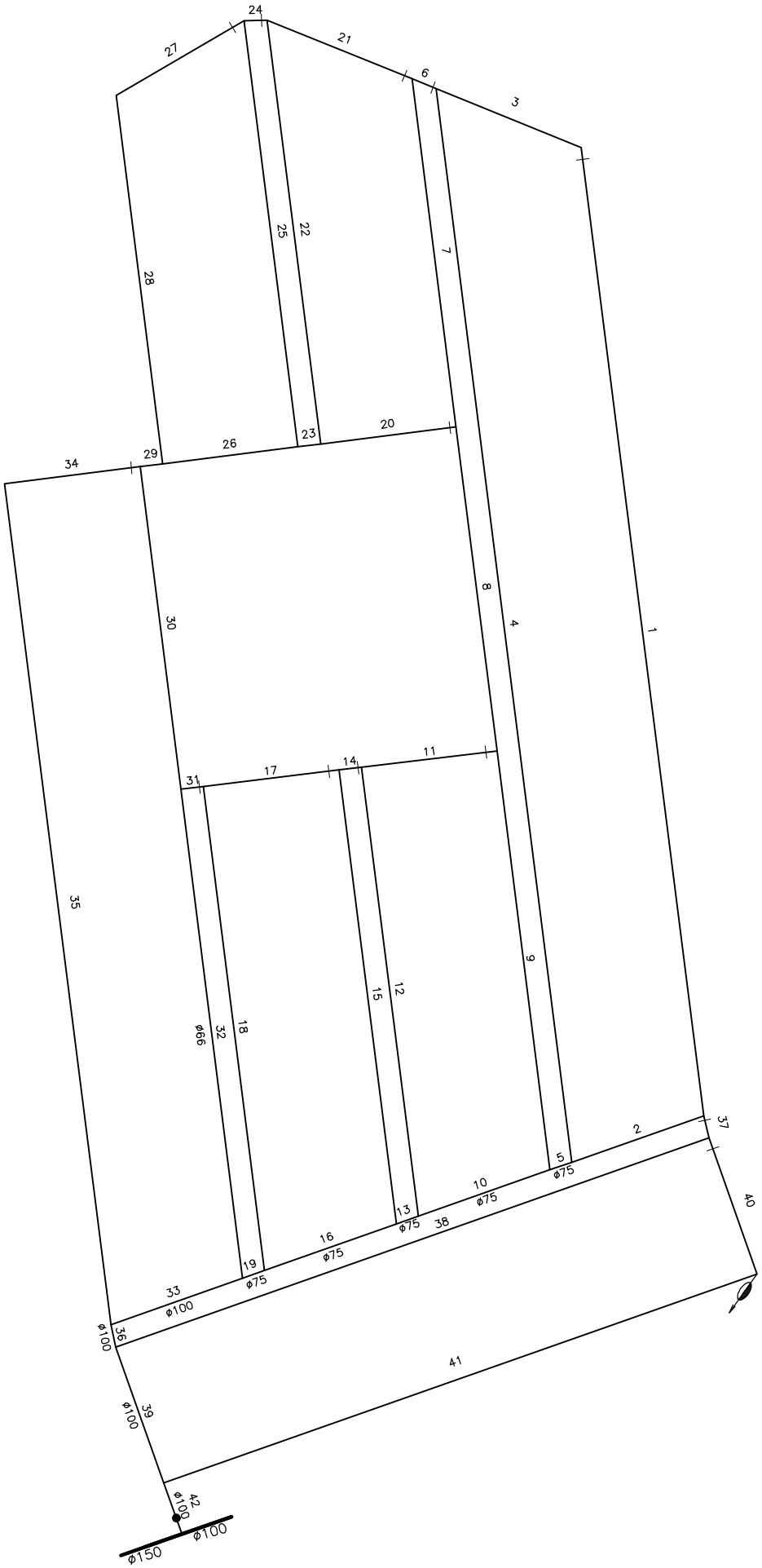
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB8
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB8
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	834.71 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	814.67 m
Vazão de Distribuição	4.35 l/s
Nível de Água Máximo	835.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB8**

VAZÃO TOTAL: **4.35**
N. A. MÁX.: **835.00**
CT. PIEZOM.: **834.71**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	386	809.83			
2	5	1	0	0	55	807.00			
3	4	1	0	0	62	809.83	1		
4	5	1	0	0	428	812.07			
5	10	1	0	0	9	809.60			
6	7	1	0	0	10	812.07	4		
7	8	1	0	0	139	812.38			
8	9	1	0	0	129	812.00			
9	10	1	0	0	167	811.32			
10	13	1	0	0	55	810.00			
11	12	1	0	0	54	811.32	9		
12	13	1	0	0	179	813.55			
13	16	1	0	0	9	812.24			
14	15	1	0	0	9	813.55	12		
15	16	1	0	0	181	814.00			
16	19	1	0	0	55	812.60			
17	18	1	0	0	54	814.00	15		
18	19	1	0	0	193	816.25			
19	23	1	0	0	9	814.69			
20	22	1	0	0	129	816.61			
21	22	1	0	0	9	816.25	18		
22	23	1	0	0	195	816.58			
23	36	1	0	0	55	815.00			
24	27	1	0	0	54	812.00	8		
25	26	1	0	0	62	812.38	7		
26	27	1	0	0	169	813.73			
27	30	1	0	0	9	814.18			
28	29	1	0	0	9	813.73	26		
29	30	1	0	0	170	813.89			
30	33	1	0	0	54	814.46			
31	32	1	0	0	59	813.89	29		
32	33	1	0	0	147	815.23			
33	34	1	0	0	9	816.33			
34	35	1	0	0	54	816.61	20		
35	36	1	0	0	335	818.14			
36	39	1	0	0	9	816.81			
37	38	1	0	0	9	807.00	2		
38	39	1	0	0	249	807.00			
39	42	1	0	0	57	816.59			
40	41	1	0	0	57	807.00	38		
41	42	1	0	0	249	805.21			
42	0	1	0	0	21	815.19			

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **4.35**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **835.00**
MÓDULO: **ZB8** CT. PIEZOM.: **834.71**

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.386	0.386	0.193	50	0.098	833.42	0.21	833.21	807.00	809.83	26.42	23.38	28.00	25.17
2	5	0.386	0.055	0.441	0.413	50	0.210	833.55	0.13	833.42	809.60	807.00	23.95	26.42	25.40	28.00
3	4	0.000	0.062	0.062	0.031	50	0.016	833.09	0.00	833.09	812.07	809.83	21.02	23.26	22.93	25.17
4	5	0.062	0.428	0.490	0.276	50	0.140	833.55	0.46	833.09	809.60	812.07	23.95	21.02	25.40	22.93
5	10	0.930	0.009	0.939	0.935	75	0.212	833.56	0.01	833.55	810.00	809.60	23.56	23.95	25.00	25.40
6	7	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.003	833.16	0.00	833.16	812.38	812.07	20.78	21.09	22.62	22.93
7	8	0.010	0.139	0.149	0.079	50	0.040	833.17	0.01	833.16	812.00	812.38	21.17	20.78	23.00	22.62
8	9	0.149	0.129	0.278	0.213	50	0.109	833.26	0.09	833.17	811.32	812.00	21.94	21.17	23.68	23.00
9	10	0.278	0.167	0.445	0.361	50	0.184	833.56	0.30	833.26	810.00	811.32	23.56	21.94	25.00	23.68
10	13	1.384	0.055	1.439	1.412	75	0.320	833.73	0.17	833.56	812.24	810.00	21.49	23.56	22.76	25.00
11	12	0.000	0.054	0.054	0.027	50	0.014	833.67	0.00	833.67	813.55	811.32	20.12	22.35	21.45	23.68
12	13	0.054	0.179	0.233	0.143	50	0.073	833.73	0.06	833.67	812.24	813.55	21.49	20.12	22.76	21.45
13	16	1.672	0.009	1.681	1.676	75	0.379	833.77	0.04	833.73	812.60	812.24	21.17	21.49	22.40	22.76
14	15	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	833.74	0.00	833.74	814.00	813.55	19.74	20.19	21.00	21.45
15	16	0.009	0.181	0.190	0.099	50	0.051	833.77	0.03	833.74	812.60	814.00	21.17	19.74	22.40	21.00
16	19	1.871	0.055	1.926	1.898	75	0.430	834.07	0.30	833.77	814.69	812.60	19.38	21.17	20.31	22.40
17	18	0.000	0.054	0.054	0.027	50	0.014	834.00	0.00	834.00	816.25	814.00	17.75	20.00	18.75	21.00
18	19	0.054	0.193	0.247	0.150	50	0.077	834.07	0.07	834.00	814.69	816.25	19.38	17.75	20.31	18.75
19	23	2.173	0.009	2.181	2.177	75	0.493	834.13	0.06	834.07	815.00	814.69	19.13	19.38	20.00	20.31
20	22	0.000	0.129	0.129	0.064	50	0.033	833.98	0.01	833.97	816.58	816.61	17.40	17.36	18.42	18.39
21	22	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	833.98	0.00	833.98	816.58	816.25	17.40	17.73	18.42	18.75
22	23	0.138	0.195	0.333	0.235	50	0.120	834.13	0.16	833.98	815.00	816.58	19.13	17.40	20.00	18.42
23	36	2.514	0.055	2.569	2.542	100	0.324	834.25	0.12	834.13	816.81	815.00	17.44	19.13	18.19	20.00
24	27	0.000	0.054	0.054	0.027	50	0.014	833.08	0.00	833.08	814.18	812.00	18.90	21.08	20.82	23.00
25	26	0.000	0.062	0.062	0.031	50	0.016	833.02	0.00	833.02	813.73	812.38	19.29	20.64	21.27	22.62
26	27	0.062	0.169	0.231	0.146	50	0.075	833.08	0.06	833.02	814.18	813.73	18.90	19.29	20.82	21.27
27	30	0.285	0.009	0.294	0.289	50	0.147	833.09	0.01	833.08	814.46	814.18	18.63	18.90	20.54	20.82
28	29	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	833.06	0.00	833.06	813.89	813.73	19.17	19.33	21.11	21.27
29	30	0.009	0.170	0.179	0.094	50	0.048	833.09	0.02	833.06	814.46	813.89	18.63	19.17	20.54	21.11
30	33	0.473	0.054	0.527	0.500	50	0.254	833.27	0.18	833.09	816.33	814.46	16.94	18.63	18.67	20.54
31	32	0.000	0.059	0.059	0.029	50	0.015	833.23	0.00	833.23	815.23	813.89	18.00	19.34	19.77	21.11
32	33	0.059	0.147	0.206	0.132	50	0.067	833.27	0.04	833.23	816.33	815.23	16.94	18.00	18.67	19.77
33	34	0.732	0.009	0.741	0.737	50	0.375	833.34	0.07	833.27	816.61	816.33	16.73	16.94	18.39	18.67
34	35	0.741	0.054	0.795	0.768	50	0.391	833.76	0.43	833.34	818.14	816.61	15.62	16.73	16.86	18.39
35	36	0.795	0.335	1.130	0.963	75	0.218	834.25	0.48	833.76	816.81	818.14	17.44	15.62	18.19	16.86
36	39	3.699	0.009	3.708	3.704	100	0.472	834.29	0.04	834.25	816.59	816.81	17.70	17.44	18.41	18.19
37	38	0.000	0.009	0.009	0.004	50	0.002	834.22	0.00	834.22	807.00	807.00	27.22	27.22	28.00	28.00
38	39	0.009	0.249	0.258	0.133	50	0.068	834.29	0.07	834.22	816.59	807.00	17.70	27.22	18.41	28.00
39	42	3.966	0.057	4.023	3.995	100	0.509	834.58	0.29	834.29	815.19	816.59	19.39	17.70	19.81	18.41
40	41	0.000	0.057	0.057	0.028	50	0.015	834.46	0.00	834.46	805.21	807.00	29.25	27.46	29.79	28.00
41	42	0.057	0.249	0.306	0.181	50	0.092	834.58	0.12	834.46	815.19	805.21	19.39	29.25	19.81	29.79
42	0	4.329	0.021	4.350	4.340	100	0.553	834.71	0.13	834.58	814.67	815.19	20.04	19.39	20.33	19.81

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	42
Vazão de Distribuição :	4.35 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	4.35 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	29.79 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	15.62 mca
Nível de Água Máximo :	835.00
Cota Piezométrica :	834.71
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	814.67

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3739
75	0	0	472
100	0	0	142
	---	---	---
TOTAL	0	0	4353

Total Geral = 4353 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

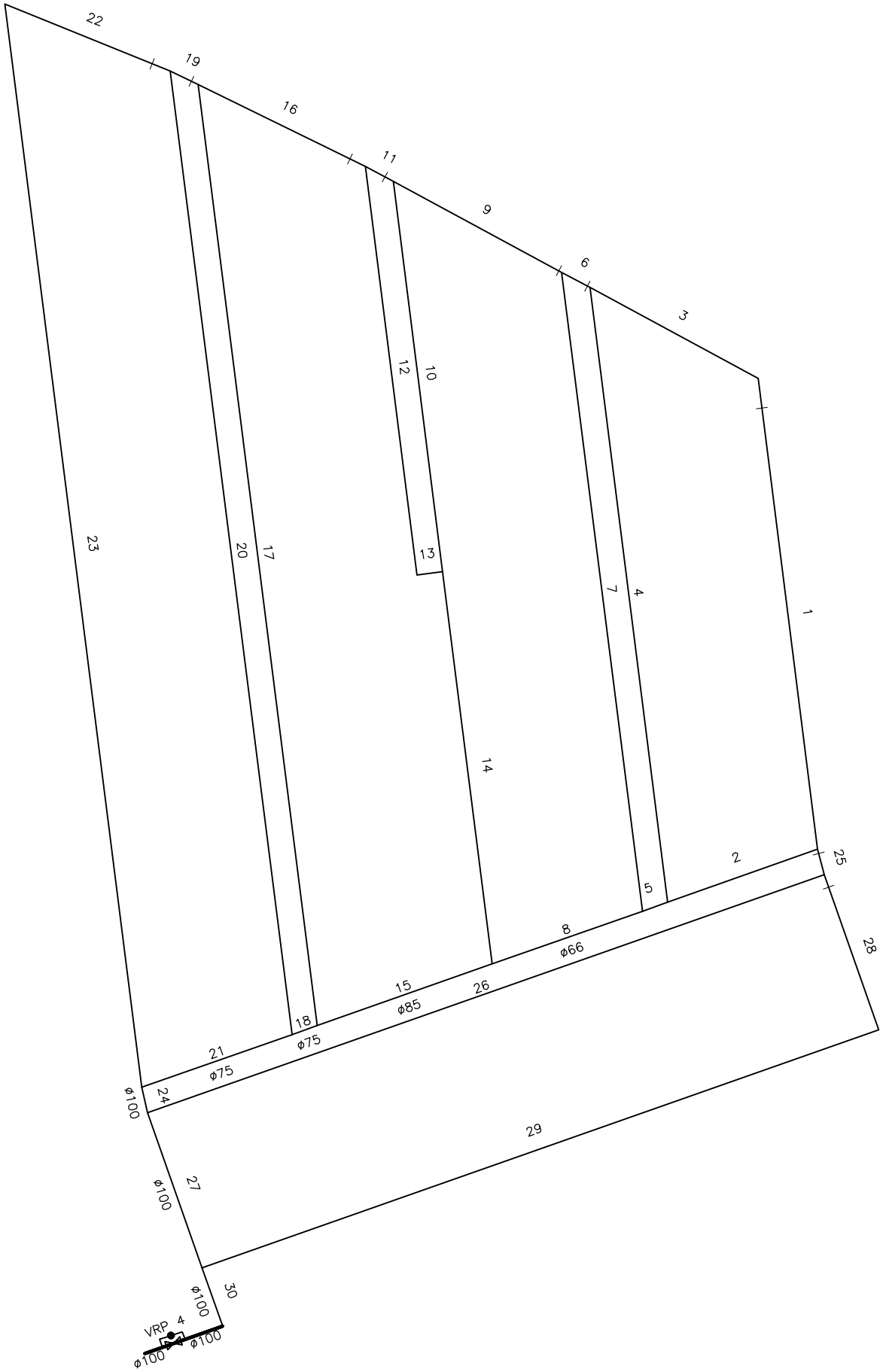
Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho



MÓDULO ZB9
SECCIONAMENTO FICTÍCIO – S/ESC

PARÂMETROS DE PROJETO:

Cidade:	GOIÂNIA
Estado	GO
Área de Influência	RESERV RAP900
Módulo	ZB9
Descrição	RESIDENCIAL BUENA VISTA
Cliente	SANEAGO
Data	27/10/2011
Cota Piezométrica	824.95 m
Cota do Terreno no Ponto de Tomada	803.78 m
Vazão de Distribuição	3.03 l/s
Nível de Água Máximo	825.00 m

PARÂMETROS DE NORMA:

Diâmetro Mínimo	50 mm
Perda Máxima Admitida (J)	8.00 m/km
Coeficiente de Rugosidade (K)	0.0010 m

CIDADE: **GOIÂNIA**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA**
MÓDULO: **ZB9**

VAZÃO TOTAL: **3.03**
N. A. MÁX.: **825.00**
CT. PIEZOM.: **824.95**

DATA: 27/10

SEC. FICT. - DADOS DE ENTRADA DOS TRECHOS

TRECHO	SEQ	PARAL	ETAPA	TER	COMP	COTA JUS.	COMPAR	Q.CONC	D(mm)
1	2	1	0	0	165	794.44			50
2	5	1	0	0	55	789.79			50
3	4	1	0	0	66	794.44	1		50
4	5	1	0	0	215	799.28			50
5	8	1	0	0	9	794.00			50
6	7	1	0	0	11	799.28	4		50
7	8	1	0	0	223	799.63			50
8	15	1	0	0	55	794.62			50
9	10	1	0	0	66	799.63	7		50
10	14	1	0	0	136	803.30			50
11	12	1	0	0	11	803.30	10		50
12	13	1	0	0	143	803.81			50
13	14	1	0	0	9	802.00			50
14	15	1	0	0	137	801.51			50
15	18	1	0	0	64	798.69			75
16	17	1	0	0	65	803.81	12		50
17	18	1	0	0	329	806.49			50
18	21	1	0	0	9	803.30			75
19	20	1	0	0	11	806.49	17		50
20	21	1	0	0	337	807.00			50
21	24	1	0	0	55	803.82			75
22	23	1	0	0	62	807.00	20		50
23	24	1	0	0	379	809.43			50
24	27	1	0	0	9	806.75			100
25	26	1	0	0	9	789.79	2		50
26	27	1	0	0	249	789.55			50
27	30	1	0	0	57	806.44			100
28	29	1	0	0	57	789.55	26		50
29	30	1	0	0	249	787.00			50
30	0	1	0	0	21	804.74			100

CIDADE: **GOIÂNIA** VAZÃO TOTAL: **3.03**
PROJETO: **RESIDENCIAL BUENA VISTA RAP900** N. A. MÁX.: **825.00**
MÓDULO: **ZB9** CT. PIEZOM.: **824.95** DATA: 27/10

DIMENSIONAMENTO DA REDE

trecho	seq	vazões				diam	veloc	cota piez. mont.	perda de carga total	cota piez. jus.	cota do terreno		pressão disponível		pressão estática	
		jus	marcha	mont	fictícia	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	mont. (m)	jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)	a mont. (m)	a jus. (m)
1	2	0.000	0.153	0.153	0.077	50	0.039	823.79	0.02	823.77	789.79	794.44	34.00	29.33	35.21	30.56
2	5	0.153	0.051	0.204	0.179	50	0.091	823.81	0.03	823.79	794.00	789.79	29.81	34.00	31.00	35.21
3	4	0.000	0.061	0.061	0.031	50	0.016	823.73	0.00	823.73	799.28	794.44	24.45	29.29	25.72	30.56
4	5	0.061	0.200	0.261	0.161	50	0.082	823.81	0.08	823.73	794.00	799.28	29.81	24.45	31.00	25.72
5	8	0.465	0.008	0.474	0.469	50	0.239	823.84	0.03	823.81	794.62	794.00	29.22	29.81	30.38	31.00
6	7	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.003	823.79	0.00	823.79	799.63	799.28	24.16	24.51	25.37	25.72
7	8	0.010	0.207	0.217	0.114	50	0.058	823.84	0.05	823.79	794.62	799.63	29.22	24.16	30.38	25.37
8	15	0.691	0.051	0.742	0.716	50	0.365	824.22	0.38	823.84	798.69	794.62	25.53	29.22	26.31	30.38
9	10	0.000	0.061	0.061	0.031	50	0.016	823.88	0.00	823.88	803.30	799.63	20.58	24.25	21.70	25.37
10	14	0.061	0.126	0.188	0.124	50	0.063	823.91	0.03	823.88	801.51	803.30	22.40	20.58	23.49	21.70
11	12	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.003	823.89	0.00	823.89	803.81	803.30	20.08	20.59	21.19	21.70
12	13	0.010	0.133	0.143	0.077	50	0.039	823.91	0.01	823.89	802.00	803.81	21.91	20.08	23.00	21.19
13	14	0.143	0.008	0.151	0.147	50	0.075	823.91	0.00	823.91	801.51	802.00	22.40	21.91	23.49	23.00
14	15	0.339	0.127	0.466	0.403	50	0.205	824.22	0.31	823.91	798.69	801.51	25.53	22.40	26.31	23.49
15	18	1.208	0.059	1.268	1.238	75	0.280	824.37	0.15	824.22	803.30	798.69	21.07	25.53	21.70	26.31
16	17	0.000	0.060	0.060	0.030	50	0.015	824.15	0.00	824.15	806.49	803.81	17.66	20.34	18.51	21.19
17	18	0.060	0.306	0.366	0.213	50	0.109	824.37	0.22	824.15	803.30	806.49	21.07	17.66	21.70	18.51
18	21	1.633	0.008	1.642	1.638	75	0.371	824.41	0.04	824.37	803.82	803.30	20.59	21.07	21.18	21.70
19	20	0.000	0.010	0.010	0.005	50	0.003	824.27	0.00	824.27	807.00	806.49	17.27	17.78	18.00	18.51
20	21	0.010	0.313	0.323	0.167	50	0.085	824.41	0.14	824.27	803.82	807.00	20.59	17.27	21.18	18.00
21	24	1.965	0.051	2.016	1.990	75	0.451	824.73	0.33	824.41	806.75	803.82	17.98	20.59	18.25	21.18
22	23	0.000	0.058	0.058	0.029	50	0.015	824.44	0.00	824.44	809.43	807.00	15.01	17.44	15.57	18.00
23	24	0.058	0.352	0.410	0.234	50	0.119	824.73	0.30	824.44	806.75	809.43	17.98	15.01	18.25	15.57
24	27	2.425	0.008	2.434	2.430	100	0.309	824.75	0.02	824.73	806.44	806.75	18.31	17.98	18.56	18.25
25	26	0.000	0.008	0.008	0.004	50	0.002	824.69	0.00	824.69	789.55	789.79	35.14	34.90	35.45	35.21
26	27	0.008	0.231	0.240	0.124	50	0.063	824.75	0.06	824.69	806.44	789.55	18.31	35.14	18.56	35.45
27	30	2.673	0.053	2.726	2.700	100	0.344	824.89	0.14	824.75	804.74	806.44	20.15	18.31	20.26	18.56
28	29	0.000	0.053	0.053	0.026	50	0.013	824.78	0.00	824.78	787.00	789.55	37.78	35.23	38.00	35.45
29	30	0.053	0.231	0.284	0.169	50	0.086	824.89	0.11	824.78	804.74	787.00	20.15	37.78	20.26	38.00
30	0	3.010	0.020	3.030	3.020	100	0.385	824.95	0.06	824.89	803.78	804.74	21.17	20.15	21.22	20.26

RESUMO

MÉTODO DO SECCIONAMENTO FICTÍCIO

Fórmula Universal - valor de K =	0.001
Número de Trechos Seccionados :	30
Vazão de Distribuição :	3.03 l/s
Vazão Concentrada :	0.00 l/s
Vazão Total :	3.03 l/s
Vazão Unitária :	0.00 l/s/m
Pressão Estática Máxima :	38.00 mca
Pressão Dinâmica Mínima :	15.01 mca
Nível de Água Máximo :	825.00
Cota Piezométrica :	824.95
Cota a Montante do Primeiro Trecho :	803.78

ESTIMATIVA DE DIAMETROS

DIÂMETRO (mm)	COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO (m)		
	1ª Etapa	2ª Etapa	Existente
50	0	0	3048
75	0	0	128
100	0	0	87
	---	---	---
TOTAL	0	0	3263

Total Geral = 3263 m

JUSANTES COMUM COM DIFERENCA DE PRESSÃO > 5%

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MAIORES QUE 40.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PRESSÕES MENORES QUE 10.00 mca

Nenhum Trecho

TRECHOS COM PERDA DE CARGA > 8.00 m/km

Nenhum Trecho

3. LISTA DE MATERIAIS

UNIDADE: **RESERVATÓRIO METÁLICO APOIADO CAP. 300M3** FOLHA 1

ÍTEM	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.
A	Conexões de ferro fundido dúctil, para juntas elásticas (NBR 7674), fabricados conforme NBR 7675 ou para juntas flangeadas, fabricadas conforme NBR 7560		
1	CURVA 90o FoFo COM FLANGES PN10 DN 150	un	2
2	CURVA 90o FoFo COM FLANGES E PE PN10 DN 150	un	1
3	CURVA 45o FoFo COM BOLSAS DN 150	un	3
4	CURVA 90o FoFo COM BOLSAS DN 150	un	1
5	CRUZETA FoFo COM BOLSAS DN 250 x 250	un	1
6	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE FoFo PN10 DN 80	un	3
7	LUVA COM BOLSAS FoFo JE DN 250	un	2
8	REDUCAO NORMAL COM FLANGES FoFo PN10 DN 150 x 80	un	4
9	REDUCAO PONTA E BOLSA FoFo DN 250 x 150	un	2
10	TE COM BOLSAS FoFo JE DN 250 x 250	un	1
11	TOCO COM FLANGES FoFo PN10 DN 80 x 250	un	1
12	TUBO BOLSA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 800	un	1
13	TUBO BOLSA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 1000	un	1
14	TUBO PONTA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 1100	un	1
15	TUBO PONTA E FLANGE FoFo PN10 DN 150 x 5600	un	1
16	TUBO COM FLANGES FoFo PN10 DN 80 x 400	un	1
17	TUBO COM FLANGES FoFo PN10 DN 80 x 800	un	1
18	TUBO COM FLANGES FoFo PN10 DN 150 x 700	un	1
B	Registros de gaveta com flanges, em ferro dúctil, destinados a atender aos tubos (NBR 7560) e conexões (NBR 7675) de ferro fundido juntas flangeadas conforme NBR 7675		
1	REGISTRO CHATO FLANGES E CABEC CUNHA DE BORRACHA PN10 DN 150	un	5
C	VALVULA DE CONTROLE DE NIVEL DO RESERVATORIO FoFo DN80	un	1
D	VALVULA FLAP FoFo DN150	un	1
E	MEDIDOR DE VAZAO EIXO VERTICAL COM FLANGES DN 80 (ver espec,	un	1

UNIDADE: **REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA** FOLHA 2

ÍTEM	ESPECIFICAÇÃO	UN.	QUANT.
A	Tubos de PVC rígido, ponta e bolsa, junta elástica, fabricados conforme a NBR 5647 (PBA), inclusive anéis de borracha		
1	TUBO PVC JE CL12 DN50	m	137
2	TUBO PVC JE CL12 DN75	m	338
3	TUBO PVC JE CL12 DN100	m	308
4	TUBO PVC DEFoFo 1MPA JE DN150	m	378
B	Peças e conexões para tubos de PVC rígido (PBA) fabricados conforme NBR 9815 e NBR 10351		
1	CRUZETA PVC JE BBBB DN 50 x 50	un	3
2	CRUZETA DE REDUCAO PVC JE BBBB DN 75 x 50	un	7
3	CRUZETA DE REDUCAO PVC JE BBBB DN 100 x 50	un	11
4	CURVA 90o PVC JE PB DN 50	un	1
5	CURVA 90o PVC JE PB DN 75	un	6
6	CURVA 90o PVC JE PB DN 100	un	1
7	LUVA DE CORRER PVC JE DN 50	un	32
8	LUVA DE CORRER PVC JE DN 75	un	1
9	LUVA DE CORRER PVC JE DN 100	un	4
10	REDUCAO PVC JE PB DN 75 x 50	un	5
11	REDUCAO PVC JE PB DN 100 x 75	un	3
12	TE PVC JE BBB DN 50 x 50	un	4
13	TE PVC JE BBB DN 75 x 75	un	1
14	TE PVC JE BBB DN 100 x 100	un	1
15	TE DE REDUCAO PVC JE BBB DN 100 x 75	un	2
C	Conexões de ferro fundido dúctil, para juntas elásticas (NBR 7674), fabricados conforme NBR 7675 ou para juntas flangeadas, fabricadas conforme NBR 7560		
1	CURVA 90o FoFo COM BOLSAS DN 150	un	2
2	CRUZETA FoFo COM BOLSAS E DERIV, P/PVC JE DN 150 x 50	un	8
3	CRUZETA FoFo COM BOLSAS E DERIV, P/PVC JE DN 150 x 100	un	1
4	LUVA COM BOLSAS FoFo JE DN 50	un	1
5	LUVA COM BOLSAS FoFo JE DN 200	un	2
6	REDUCAO PONTA E BOLSA FoFo SAIDA P/PVC DN 150 x 100	un	2
7	TE COM BOLSAS FoFo JE DN 200 x 150	un	2
D	Registros de gaveta com bolsas, em ferro dúctil, destinados a atender aos tubos de ferro fundido (NBR 7663) ou aos tubos de PVC rígido série DEFoFo (NBR 5647) inclusive anéis de borracha, acionamento direto com volante para pressão de serviço de 10kg/cm2		
1	REGISTRO CHATO C/ BOLSAS E CABECOTE CUNHA DE BORRACHA DN 150	un	2

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FOLHA DE DADOS - MEDIDOR DE VAZÃO DE EIXO VERTICAL

INSTALAÇÃO

Município: GOIÂNIA
Local: ALTERAÇÃO DAS QDs. 18, 21 a 24, 63 a 66, 68 a 70 - RESIDENCIAL BUENA VISTA
Projeto: Reservatório apoiado.

EQUIPAMENTO

Identificação: MV-1
Quantidade: 01
Etapa: 1º
Cota de terreno: 845,00 m
Local de Instalação: Centro de reservação, saída do Reservatório Apoiado.

CONDIÇÕES DE SERVIÇO

DIÂMETRO NOMINAL: **80** mm
PRESSÃO MÁXIMA: **100** m.c.a.

CAPACID. NOMINAL: **40** m^3/h
CAPACID. MÁXIMA: **80** m^3/h
VAZÃO MÍNIMA: **1,2** m^3/h

- RELOJOARIA EXTRA-SECA E TRANSMISSÃO MAGNÉTICA DIRETA
- CARCAÇA EM FERRO FUNDIDO E PROTEGIDA COM PINTURA DE EPÓXI-POLISTER, ATÓXICA E ANT-CORROSIVA

DISPOSIÇÃO FÍSICA

Instalação: BARRILETE EM FoFo C/FLANGES ABRIGADA EM CAIXA DE CONCRETO
Furação dos flanges: PN10 ISO 2531
Equipamento sugerido: SCHLUMBERGER - WOLTMAG M

Deverá ser fornecida com placa em material resistente a corrosão, fixada em um ponto acessível da válvula, na qual estejam gravadas as principais características técnicas do equipamento como: denominação do equipamento, ano de fabricação, modelo, fabricante, pressões de serviço, diâmetro nominal.
No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido.

Goiânia, outubro/2011

Eng. Cristoph Araújo Godinho
CREA 7391/D-GO.

FOLHA DE DADOS - VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL DE RESERVATÓRIO E LIMITADORA DE VAZÃO

INSTALAÇÃO

Município: GOIÂNIA

Local: ALTERAÇÃO DAS QDs. 18, 21 a 24, 63 a 66, 68 a 70 - RESIDENCIAL BUENA VISTA

Projeto: ALIMENTAÇAO DO RESERVATÓRIO APOIADO 320m3

Equipamento: Válvula auto operada de controle de nível com piloto flutuador 4 vias

Quantidade 01

DADOS GERAIS

Água : Água potável clorada

Temperatura do Liquid 20 ^{o}C

Altura de fechamento da válvula 5,84 m.c.a.

Vazão máxima da válvula : 169,38 m^3/h

Particularidades: a ser instalada na posição em linha.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Válvula auto operada de controle de nível através de atuador e piloto hidráulico de altitude, precisão de +/-0,7m, corpo hidrodinâmico versão “Y” em FoFo, extremidades flangeadas com gabarito de furação conforme ISO 2531 PN10, classe de pressão 10 kgf/cm2, revestimento em epóxi de alta fusão de acordo com a norma ASTM-D 1654 ou ISSO 9227.
Circuito de comando de interligação de cobre composto por filtro, registro esfera, piloto flutuador 4 vias.

DISPOSIÇÃO FÍSICA

Instalação: Ao tempo.

Furação dos flanges: PN10 NBR 7675

Diâmetro de projeto: 80 mm

Equipamento sugerido:

Deverá ser fornecida com placa em material resistente a corrosão, fixada em um ponto acessível da válvula, na qual estejam gravadas as principais características técnicas do equipamento como: denominação do equipamento, ano de fabricação, modelo, fabricante, pressões de serviço, diâmetro nominal.
No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido.

Goiânia, outubro/2011

Eng. Cristoph Araújo Godinho
CREA 7391/D-GO.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE
OBRA: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - EEAT 1
Quantidade: **02**

1. CONDIÇÕES DE SERVIÇOS

a. Natureza do líquido: Água potável
b. Temperatura: 20°C
c. Altitute: 749,00
d. Vazão máxima: 169,38 m3/h
e. Altura Máxima de Sucção: Bomba afogada
f. Altura Máxima de Recalque: 48,00 m.c.a.
g. Altura Máxima Total: 48,00 m.c.a.
h. NPSH Disponível: bomba afogada
i. Corrente Elétrica Disponível no Local:
n^{o} de fases: 3 Tensão: 220/380
Ciclagem 60 Hz

Anexo:
- desenho das instalações: **sim**
- curva de tubulação: **sim**
- plano de operação: não

OBSERVAÇÕES

1.1. O rendimento mínimo das bombas nas condições indicadas no projeto deverá ser de 50%.
1.2. A curva característica de cada bomba deverá se aproximar o máximo possível do ponto de vazão e altura manométrica máxima indicado nas condições de serviço.
1.3. Deverá ser assinalado na curva característica o rotor escolhido para a bomba.
1.4. O diâmetro do rotor não deverá ser o rotor máximo da curva da bomba.

2. INFORMAÇÕES INTEGRANTES DA PROPOSTA

a. Conexões de sucção e descarga: diâmetro, tipo e posição de flanges;
b. Diâmetro do rotor de projeto;
c. Diâmetro dos rotores mínimo e máximo;
d. Tipo de rotor; aberto, fechado;
e. Tipo de marca de mancais: esferas, buchas, etc;
f. Marca e tipo das luvas de acoplamento;
g. Potência e rotação do motor;
h. Curvas características de bomba (PERFORMANCE);
i. NPSH requerido;
j. Número de estágios;
l. Rotação da bomba;
m. Rendimento e BHP no ponto de operação;
n. BHP máximo do rotor de projeto;
o. Vazão mínima permitida pela bomba;
p. Pressão de teste hidrostático;
r. Temperatura máxima de bombeamento;
s. Peso da bomba, da base e do motor;
t. AMT de “Shut-off” (vazão zero);
u. Máximo tamanho dos sólidos permitidos (mais usual em sistema de esgoto);
v. Catálogos ou desenhos ilustrativos, informando a construção e o material.

NOTA 1:

A bomba ou conjunto motor bomba deverá ser
- Manômetro: **sim**
- Manovacuômetro: não
- Chumbadores: **sim**
- Redução excêntrica de FoFo c/flanges **DN 250 x (DNsuc)mm - 1 un**
- Redução concêntrica de FoFo c/flanges **DN 200 x (DNrec)mm - 1 un**

OBSERVAÇÕES:

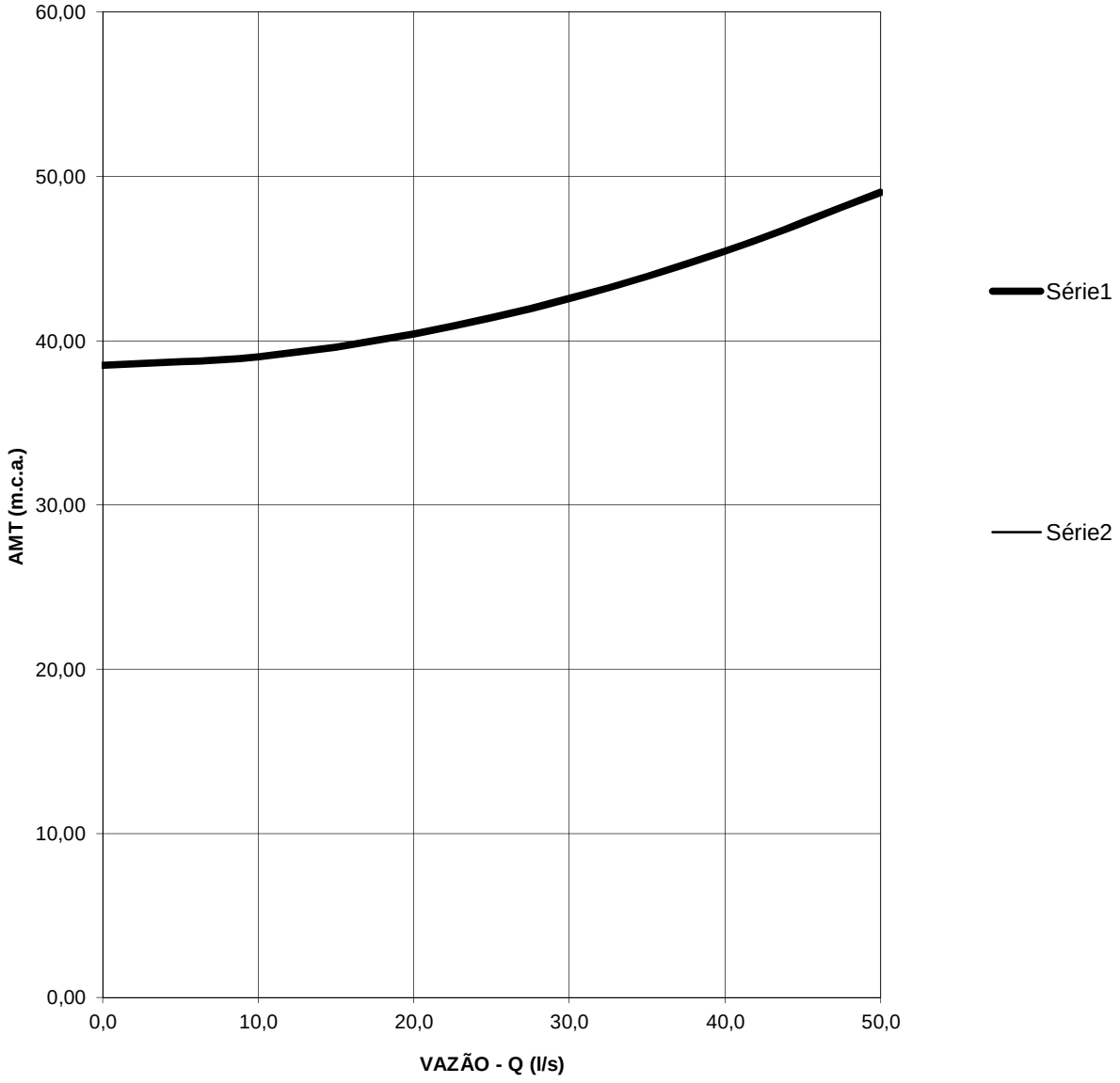
- Deverão fazer parte integrante da proposta, estas especificações e a folha de especificação modelo 2 da ABNT PB-835/80, devidamente preenchida. As informações solicitadas nestas especificações e não relacionadas no modelo 2 deverão ser fornecidas em anexo;
- No caso de ser impossível ao fornecedor atender a certos detalhes das especificações devido as técnicas diferentes de fabricação, o mesmo deverá descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo;
- O conjunto deverá ser provido de plaquetas de identificação de aço inoxidável contendo os dados básicos das condições de serviço.
- O conjunto Motor-Bomba deverá ser instalado ao tempo;
- O conjunto Motor-Bomba deverá ter motor elétrico com grau de proteção conforme Norma IEC 144 (ABNT P-NB 119) - IP 55.

Goiânia, outubro/2011

Eng. Cristoph Araújo Godinho
CREA 7391/D-GO.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE
OBRA: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA

CURVA DO SISTEMA



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA AQUISIÇÃO DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS

Cidade: GOIÂNIA
Local: RESIDENCIAL BUENA VISTA

1. OBJETIVO

A presente especificação técnica tem como objetivo definir as condições mínimas para a aquisição, fabricação, montagem e instalação de reservatórios apoiados metálicos, circulares, para armazenamento de água potável. A fabricação deverá obedecer ainda as especificações técnicas gerais do equipamento:

2. CONDIÇÕES GERAIS
O fabricante deverá obedecer as especificações técnicas para o fornecimento, montagem e instalação de reservatórios metálicos circulares apoiados e elevados para o armazenamento de água potável anexa neste projeto.

2.1 DADOS PARA CONSTRUÇÃO DO RESERVATÓRIO:

Obs.: Dimensões conforme o projeto.

a) Diâmetro: 9,56 m

b) Altura útil: 4,50 m

c) Nível do terreno: 845,00 m

d) Nível de Fundo: 845,40 m

e) Nível de Água máximo: 849,90 m

f) Folga entre o Nível de Água máximo e encontro das chapas da cobertura com a do costado do reservatório: 0,30 m;

g) Local de Instalação: CR-1 na Avenida Salinas esquina com a Rua Ernesto Teodoro Moares Qd. 18 Lt. Residencial Buena Vista I

2.2 TIPO E DIMENSÕES DAS TUBULAÇÕES DO RESERVATÓRIO:

Obs.: Conforme o projeto

a) Tipo de conexões: flangeadas

b) Diâmetro de entrada: 150 mm

c) Diâmetro de saída: 150 mm

d) Diâmetro do extravasor: 200 mm

e) Diâmetro da ventilação: 100 mm (x4)

Obs.: Os diâmetros e a posição das tubulações do reservatório deverão obedecer o desenho do projeto hidráulico.
(Plantas e desenhos do projeto hidráulico, lay-out de locação e localização, anexas)

Goiânia, outubro/2011

Eng Cristoph Araújo Godinho
CREA 7391/D-GO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA O FORNECIMENTO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIOS METÁLICOS CIRCULARES APOIADOS E ELEVADOS, PARA O ARMAZENAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

1. OBJETIVO

A presente especificação técnica tem como objetivo definir as condições mínimas para a aquisição, fabricação, montagem e instalação de reservatórios apoiados metálicos, circulares, para armazenamento de água potável.

2. CONDIÇÕES PARTICULARES

Ver folha de dados para aquisição de reservatórios metálicos

Os diâmetros e a posição das tubulações do reservatório deverão obedecer ao desenho do projeto hidráulico.

(Plantas e desenhos do projeto hidráulico, layout de locação e localização, anexas)

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DO FORNECIMENTO

3.1 Escopo do Fornecimento

O escopo deste fornecimento compreende todos os serviços, materiais e equipamentos definidos nos padrões constantes desta especificação, inclusive as obras civis das bases, fundações, drenos e caixas de manobra de entrada e saída do reservatório.

O proponente será o único responsável perante SANEAGO por todo o escopo incluído neste fornecimento, inclusive sobre serviços e fornecimentos a ser eventualmente terceirizados. Estes terceirizados deverão ser claramente indicados na proposta, para apreciação da SANEAGO.

O proponente será integralmente responsável pela estabilidade estrutural do(s) reservatório(s) e estruturas acessórias previstas, citando expressamente esta garantia em sua proposta. As espessuras das chapas, apresentadas nos desenhos padrão da SANEAGO são orientativas, não servindo como elemento final de construção.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

3.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Na seqüência estão indicados as normas técnicas que serão aceitas como aplicáveis nas diversas fases que compõem este fornecimento.

O proponente deverá discriminar nominalmente, as normas que seu processo obedece, particularizando a sua aplicação nas diversas fases pertinentes.

Normas diversas das citadas deverão ser claramente justificadas para análise de similaridade de procedimento e qualidade do produto resultante.

- NBR 7821 – ABNT
- API Standard 650
- BS 2654 : 1989
- API Standard 620
- API Standard 2000
- N – 0009 – Petrobrás
- N – 0013 – Petrobrás
- N – 0133 – Petrobrás
- N – 0270 – Petrobrás
- N – 0271 – Petrobrás
- N – 1201 – Petrobrás
- N – 1202 – Petrobrás
- N – 1204 – Petrobrás
- N – 1205 – Petrobrás
- N – 1438 – Petrobrás
- N – 1590 – Petrobrás
- N – 1593 – Petrobrás
- N – 1596 – Petrobrás
- N – 1597 – Petrobrás
- N – 1644 – Petrobrás

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

- N – 1807 – Petrobrás
- N – 1822 – Petrobrás
- N – 1888 – Petrobrás
- N – 2137 – Petrobrás
- N – 2629 – Petrobras

Os serviços e obras civis envolvidos neste fornecimento deverão obedecer às normas pertinentes da ABNT, normas referenciadas da Petrobrás e ao Caderno de Encargos da SANEAGO.

A fundação e construção da base do reservatório, deverá obedecer integralmente aos preceitos da norma N -1644(Petrobras) e as demais referenciadas.

Em caso de duplicidade de normas para o mesmo procedimento ou item, deverá ser aplicável àquele que apresentar maiores restrições e rigidez em termos de garantia, qualidade e segurança, salvo indicação expressa e formal da SANEAGO/FISCALIZAÇÃO.

Tubos, peças, conexões e acessórios deverão atender às normas pertinentes especificadas no projeto hidráulico.

3.3 Materiais de Construção

Os reservatórios serão fabricados/montados em **chapas de aço ao carbono, laminados a quente, definidas na NBR – ABNT 7821** normalmente fabricadas em usinas siderúrgicas, devendo o proponente apresentar certificados de procedência.

As chapas, na **fabricação e montagem serão sempre soldadas, conforme N – 133, N – 0271, N – 1438 e N – 1888(Petrobras),** não se permitindo a utilização de rebites, parafuso e outros processos.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

3.3.1 Chapas

As chapas a serem utilizadas são normalmente fabricadas comercialmente em usinas siderúrgicas e fornecidas com bordas universais (naturais do processo de laminação) ou bordas aparadas (as bordas de laminação são eliminadas por meio de aparamento lateral). Estas últimas são indicadas para aplicação no fundo e teto do reservatório, pois para o costado, devido às tolerâncias de montagem haverá necessidade de esquadrejamento.

Poderão ser utilizadas as chapas em dimensões comerciais normalmente fabricadas no Brasil:

- Espessura até 4,75 (mm) (chapas finas laminadas a quente): 1500 (mm) x 6000 (mm) ou 1800 (mm) x 6000 (mm), com bordas aparadas;

- Espessura 6,30 (mm) ou superior (chapas grossas laminadas a quente): 2440 (mm) x 12000 (mm), com bordas universais até a espessura de 12,50 (mm) e com bordas aparadas para espessuras maiores.

Preferencialmente serão utilizadas chapas de aço ASTM A 283 grau C (chapas até 25,40 (mm) – 1”), fabricadas de acordo com a especificação da seção 2 do API 650 (última edição – chapas grossas). As chapas finas utilizadas em tetos devem estar de acordo com a última revisão da ASTM A 570 grau 33.

Excepcionalmente poderão ser utilizadas chapas ASTM A36, desde que justificada a sua aplicação.

3.3.2 Perfis Estruturais

Os perfis estruturais devem obedecer à última edição do item 2.4 do API 650.

3.3.3 Tubos e Forjados

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Tubos e acessórios de tubulações devem estar de acordo com a última edição do item 2.5 do API 650 ou especificações da ABNT equivalente, expressamente citados pelo fornecedor.

3.3.4 Flanges, Parafusos, Porcas e Juntas

Os flanges até 14" (350 mm) devem ser em aço forjado ASTM A 105, para diâmetros superiores devem ser em chapa ASTM A 285 Gr C, ASTM A 515 GR. 60 ou ASTM A 516 GR. 70, desde que devidamente calculados de acordo com o apêndice II do ASME, seção VIII, divisão I.

A furação dos flanges para às conexões hidráulicas devem obedecer à classe de pressão especificada no projeto hidráulico. A classe de pressão, quando não especificada será considerada PN 10.

Os parafusos e porcas devem ser em aço liga ASTM A 193 GR. B7 ou ASTM A 307 GR. B, conforme for aplicável, nas dimensões especificadas para classe de pressão aplicada.

As juntas segundo o API 650 devem ter espessura de 3,2 (mm).

3.3.5 Eletrodos

Os eletrodos para soldagem manual a arco elétrico deverão ter como limite de resistência à tração mínima, 60.000 (psi) e devem pertencer às séries E 60 ou E 70 da classificação contida na última edição da especificação AWS A 5.1. Para materiais com limite de resistência à tração de 60000 (psi) até 85.000 (psi), os eletrodos devem pertencer às séries E 60 XX – CX e E 70 XX – CX da classificação contida na última edição da especificação AWS A 5.5.

Os eletrodos básicos (baixo hidrogênio) devem ser utilizados, obrigatoriamente, na soldagem manual a arco elétrico, para soldagem de chapas do costado com espessura superior a 12,7(mm) (1/2") – materiais do grupo I (ASTM A 283 GRC e ASTM A 36).

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

4 – MONTAGEM / FABRICAÇÃO DO RESERVATÓRIO

4.1 Fundo

O reservatório deverá ter o fundo inclinado no sentido diametral e caixa de descarga junto a porta de limpeza, com declividade indicada no projeto. A declividade mínima admitida no sentido da caixa de descarga será de 1%.

A disposição das chapas no fundo devera atender a recomendações do AP 1 – 650, ou da NBR 7821 (NB – 89) ou da N 270 da Petrobrás, para chapas recortadas (bordas recortadas), como indica o quadro 4.1 a seguir.

A empresa contratada deverá apresentar um desenho em escala, mostrando o aproveitamento e a localização das chapas do fundo para aprovação da SANEAGO.

Quadro 4.1

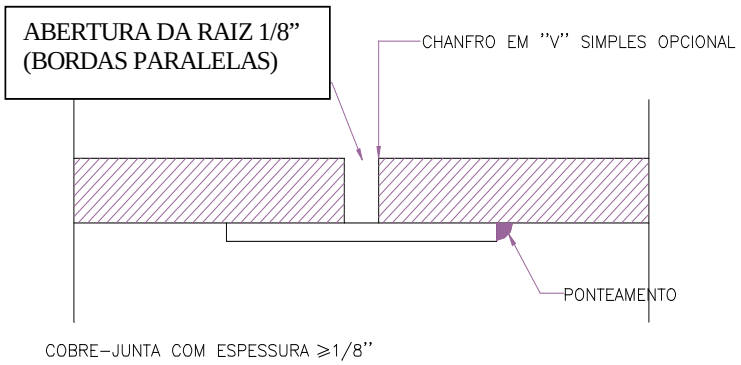
NORMA	CHAPAS RECORTADAS
API-650	◆ Permissível quando o material do 1º anel do costado for do grupo I, II, III ou IIIA. ◆ Largura mínima recomendável = 72” (inclusive as recortadas para a periferia. ◆ Espessura mínima = 1/4". ◆ Permissível quando o material do 1º anel do costado for do grupo IV, IVA, V ou VI e: ◆ Tensão máxima, na condição de projeto, para o primeiro anel do costado $\leq$ 23.200 psi. ◆ Tensão máxima, na condição de teste hidrostático, para o primeiro anel.
NBR 7821 (NB-89)	◆ Recomendável para D $\leq$ 25 m ◆ Largura mínima = 1200 mm ◆ Espessura mínima = 6,3 mm
N-270	◆ Permissível para D $\leq$15 m ◆ Largura mínima = 1800 mm ◆ Espessura mínima = 6,3 mm

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

As chapas do fundo do reservatório podem ser unidas por dois tipos de juntas, as quais deverão ser preparadas e soldadas conforme as orientações da N – 0133 e N – 1438:

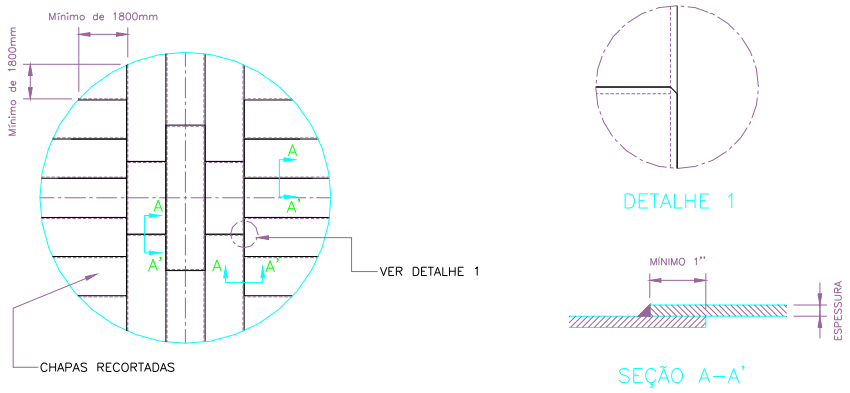
- Juntas de topo;
- Juntas sobrepostas.

Juntas de topo são normalmente recomendáveis na união de chapas anulares e, portanto, pouco aplicadas nas chapas recortadas. Na junta de topo soldada de um só lado, (caso dos fundos de reservatórios), deve ser utilizada um cobre-junta, ponteado na face inferior de uma das chapas do fundo. As chapas devem possuir as bordas preparadas para solda de topo, com bordas paralelas ou chanfradas e "V" simples.



As juntas sobrepostas são normalmente empregadas na união, entre si, das chapas centrais e nas ligações entre as chapas centrais e as chapas recortadas. As chapas são soldadas apenas na face superior (junta sobreposta simples), com transpasse mínimo, após soldagem, de cinco vezes a espessura nominal da chapa mais fina (sem exceder a 1").

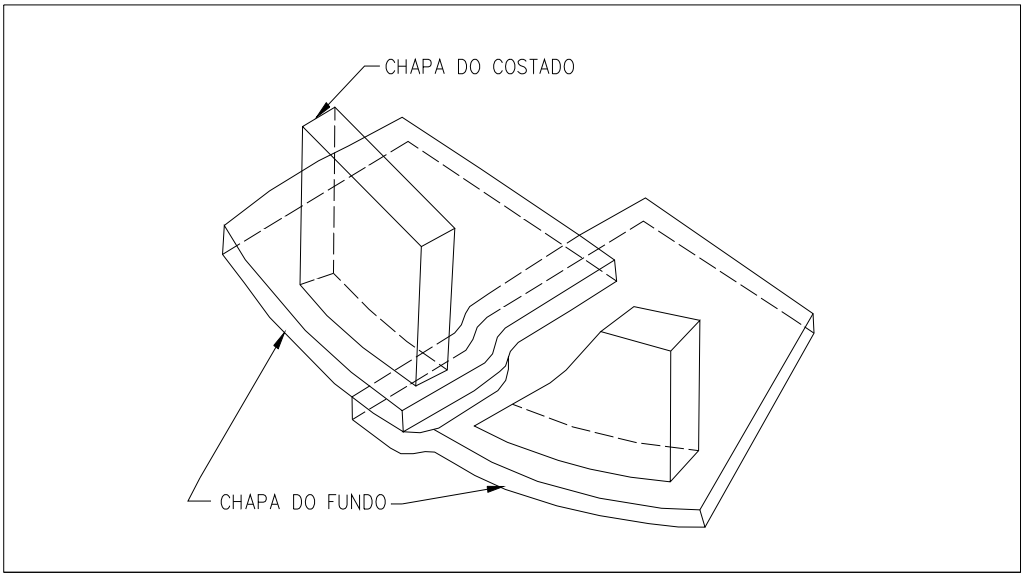
Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO



As sobreposições devem ser realizadas sempre que possível, no sentido de facilitar a drenagem e as chapas de fundo, sob o primeiro anel do costado, devem ser preparadas adequadamente, mas de modo a formar uma superfície razoavelmente lisa para o apoio das chapas do costado.

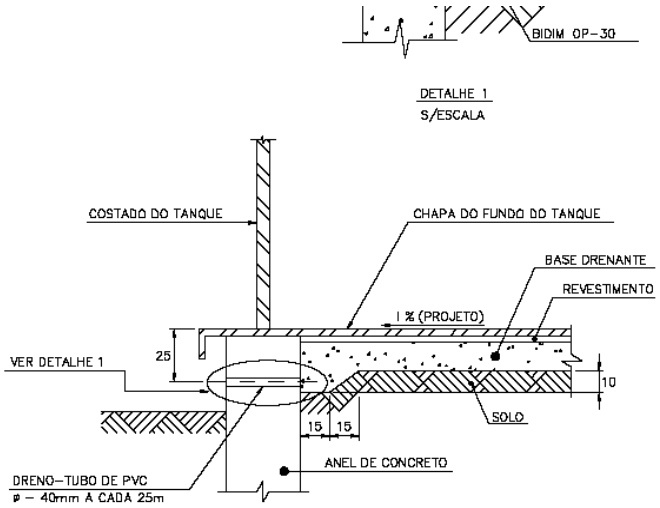
Para evitar a penetração de água pluvial sob as chapas do fundo do reservatório e permitir a soldagem adequada entre o fundo e o primeiro anel do costado, as chapas da periferia do fundo devem exceder a solda externa que une o fundo ao costado ou a qualquer chapa de reforço existente no costado, no mínimo de 25 (mm) (disposição com chapas recortadas).

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO



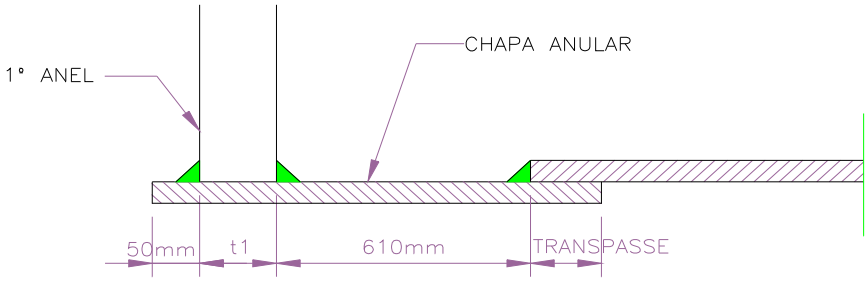
Proteção adicional deverá ser dada pela instalação de prolongador periférico nas dimensões suficientes para cobrir a base ao fundo do reservatório. A chapa do fundo prolongada, deverá se estender por todo o perímetro (exceto onde houver visita, caixas ou outro acessório que impeça sua instalação), e a água pluvial escorrida deverá ser lançado em canaleta de drenagem de proteção, ao redor do tanque, evitando-se assim também a erosão da base sob o fundo, conforme norma N – 1822(Petrobrás).

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO



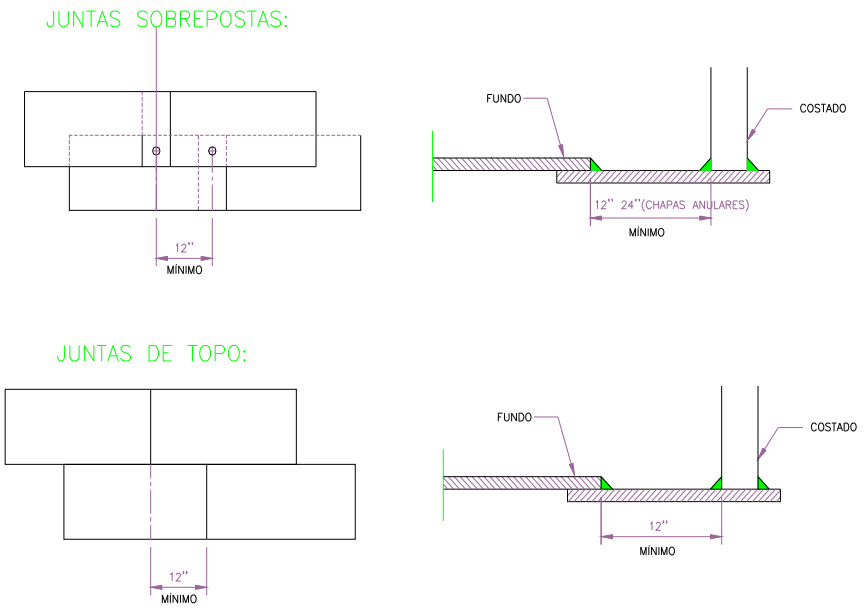
NOTAS: 1) NO CASO DE SER PREVISTO EM PROJETO ELETRODOS DE REFERÊNCIA FIXOS PARA MEDIÇÃO DE POTENCIAL ELÉTRICO ESTES DEVEM SER INSTALADOS ANTES DA EXECUÇÃO DO TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE.
2) COTAS EM CENTÍMETROS.
3) AS DIMENSÕES E AS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS DEVEM SER DEFINIDAS PELO PROJETO.
4) DEVE HAVER NO MÍNIMO 1 DRENO POR TANQUE.

As juntas sobrepostas do fundo devem ser soldadas somente na face superior, com solda de ângulo integral (full-fillet-weld). Define-se como solda de ângulo integral, a solda de ângulo cuja dimensão é igual à espessura da chapa mais fina da união. Na sobreposição de três chapas deve ser feito o arredondamento do canto da chapa superposta.



Todas as soldas do fundo, quando realizadas com eletrodo revestido, devem ser executadas no mínimo em dois passes, visando obter um comportamento mais dúctil, mais resistente e evitar mordeduras.

As soldas de fundo contendo três sobreposições (juntas sobrepostas) ou formadas por três chapas (juntas de topo) devem estar distanciadas de, no mínimo 12” uma da outra, e, no mínimo, 12” do costado.



A ligação entre as chapas do primeiro anel do costado e as chapas de fundo deve ser executada por meio de solda de ângulo contínua, depositada em ambas as faces das chapas do costado. A dimensão de tais soldas apresenta as seguintes limitações:

- **não deve ser superior a 1/2";**
- **não deve ser inferior à espessura nominal da chapa mais fina;**
- **não deve ser inferior ao valor tabelado a seguir, em função da espessura do primeiro anel do costado.**

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Máxima Espessura da Chapa do Costado (1º anel)	Mínima Dimensão da Solda
0,1875”	3/16”
>0,1875” a 0,75”	1/4"
> 0,75” a 1,25”	5/16”
> 1,85” a 1,75”	3/8”

A empresa montadora deverá utilizar uma seqüência de soldagem adequada, visando obter o mínimo de empenos produzidos pela contração de soldagem. **Nas regiões de apoio da estrutura de sustentação do teto e nas regiões afetadas pela presença de acessórios, devem ser previstos reforços no fundo, dimensionados adequadamente.**

4.2 Costado

O dimensionamento do costado do reservatório deverá obedecer aos critérios especificados em uma das normas a seguir:

- NBR 7821 (antiga NB-89);
- API 650;
- BS 2654: 1989
- N-270 (Petrobrás)

A espessura nominal das chapas do costado não deverá ser inferior ao valor mínimo estrutural, fixado por norma, baseados em requisitos de montagem. Não é necessário acrescentar sobre espessura para corrosão a este valor mínimo.

Exemplificando, o quadro a seguir apresenta a espessura nominal mínima para as chapas do costado, segundo a NBR 7821.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

NBR 7821 – Tabela 4 – Espessura Nominal Mínima para Chapas do Costado

Diâmetro Nominal do Tanque D (m)	**Espessura Nominal Mínima (mm)**
D < 15	4,5
15 ≤ D < 35	6,3
35 ≤ D < 60	8,0
60 < D	9,0

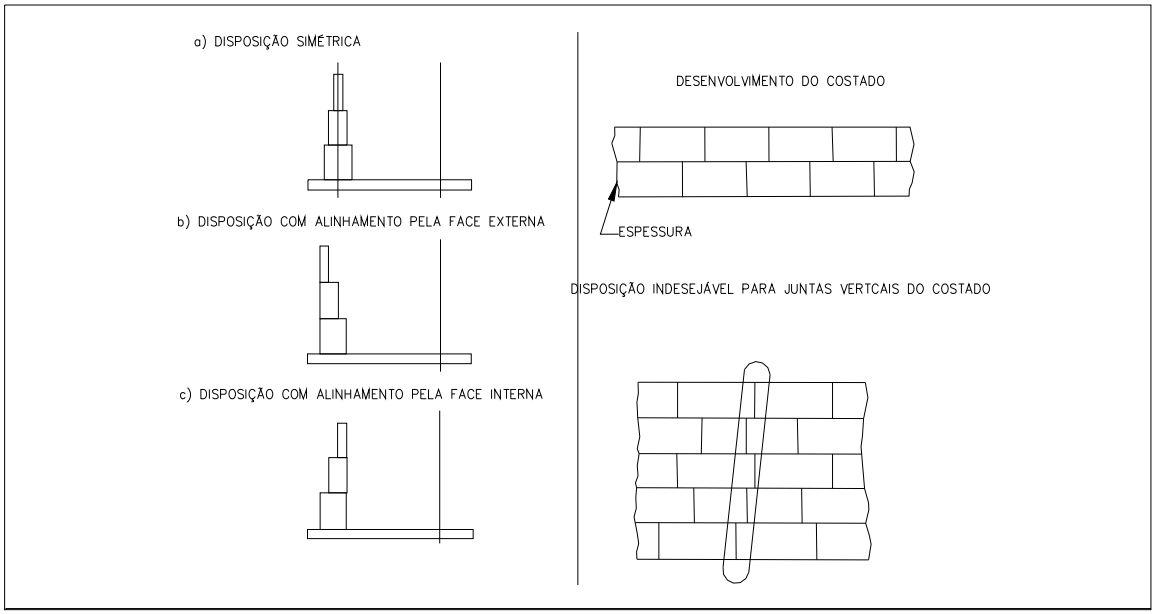
Como os reservatórios (ou tanques de armazenamento) são equipamentos soldados e não tratados termicamente para alívio de tensões, é necessária a limitação de uma espessura nominal máxima para as chapas do costado, visando, principalmente, resguardar contra o risco de uma fratura frágil. A espessura máxima é fixada pelas normas citadas, como por exemplo indica a NBR 7821 (quadro a seguir).

NBR 7821 – Espessura Nominal Máxima para Chapas do Costado

Item	**Espessura Nominal Máxima**
Corpo de Norma	
Anexo E	37.5 mm
Anexo G	44,5 mm

O costado deverá ser projetado de modo que todos os seus anéis estejam em posição vertical, respeitando-se as tolerâncias fixadas por norma. Quanto ao alinhamento das chapas do costado, estas deverão preferencialmente apresentar disposição com alinhamento pela face externa, por ser de fácil montagem e permitir melhor acabamento. Qualquer outra disposição deverá ser plenamente justificada e sujeita a aprovação da SANEAGO.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO



As juntas verticais de dois anéis adjacentes do costado devem estar, preferencialmente, defasados de pelo menos 1/3 do comprimento de cada chapa, admitindo-se um mínimo para chapas de fechamento de anel, de 5 vezes a espessura nominal do anel mais espesso, entre os anéis considerados. A defasagem mínima não precisa ser aplicada nos anéis cujas espessuras foram fixadas pelo valor mínimo estrutural da montagem, tabela 4 da NBR 7821. Não deverá haver acúmulo de juntas verticais em uma mesma região do costado (alinhamento de juntas). As chapas do costado devem ser devidamente esquadrejadas para permitir uma montagem satisfatória, conforme tabela acima.

As juntas do costado devem ser de topo, soldadas pelos dois lados, conforme N – 0133 e N – 1438 (exceto utilizado um processo especial de soldagem como, por exemplo, o arco submerso), com penetração total e fusão completa. A face mais larga de uma junta de topo assimétrica (V ou U) pode ser dirigida para o lado interno ou externo do costado, a critério do fabricante/montador.

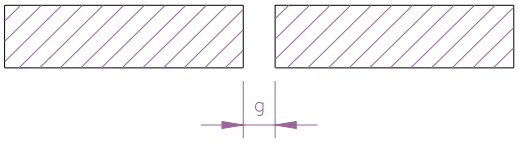
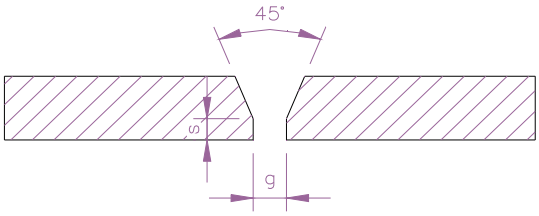
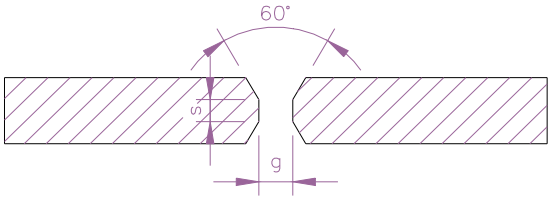
A seqüência de uma soldagem deverá ser adequada, visando minimizar os empenos decorrentes da contração de soldagem. Empenos excessivos ou fora dos limites aceitáveis de norma serão recusados pela fiscalização.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

O quadro a seguir ilustra as preparações recomendadas, para as bordas das chapas de juntas verticais do costado, quando utilizado o processo de soldagem com eletrodo revestido.

Preparações recomendadas para as bordas das chapas de juntas verticais do costado

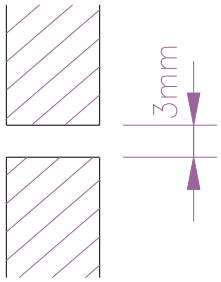
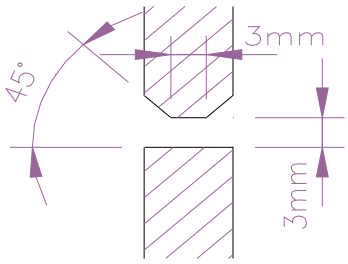
Soldagem com eletrodo revestido.

Espessura		g	S	Preparação
(pol.)	(mm)	(mm)	(mm)	
3/16	4,75	3,20	-	
1/4	6,35	3,20	-	
5/16	8,00	4,00	-	
3/8	9,50	3,20	4,00	
1/2	12,70	3,20	4,00	
5/8	15,88	4,00	4,75	
3/4	19,05	4,75	4,75	
7/8	22,23	4,75	4,75	
1	25,40	5,00	5,00	
11/4	31,80	5,00	5,00	
11/2	38,10	5,00	5,00	

As juntas horizontais deverão atender as preparações típicas indicadas por norma. O quadro a seguir ilustra as preparações recomendadas para as bordas das chapas horizontais do costado, quando utilizado o processo de soldagem com eletrodo revestido.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Preparações recomendadas para as bordas das chapas de juntas horizontais do costado. Soldagem com eletrodo revestido.

Espessura		Preparação
(pol.)	(mm)	
≤ 5/16	≤ 8,00	
> 5/16	> 8,00	

A falta de penetração em juntas horizontais do costado não será permitida (API650 e N-270 da Petrobrás), ou quando não for possível, respeitar os limites de norma, se for admissível (NBR 7821 – antiga NB-89 e BS 2654).

As aberturas no costado, com diâmetro nominal superior a 2” [DN 50 (mm)], devem ser devidamente reforçadas. A área mínima da seção transversal do reforço não deve ser inferior ao produto do diâmetro vertical do furo aberto no costado pela espessura requerida, à chapa do costado, na região da abertura. A área da seção transversal do

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

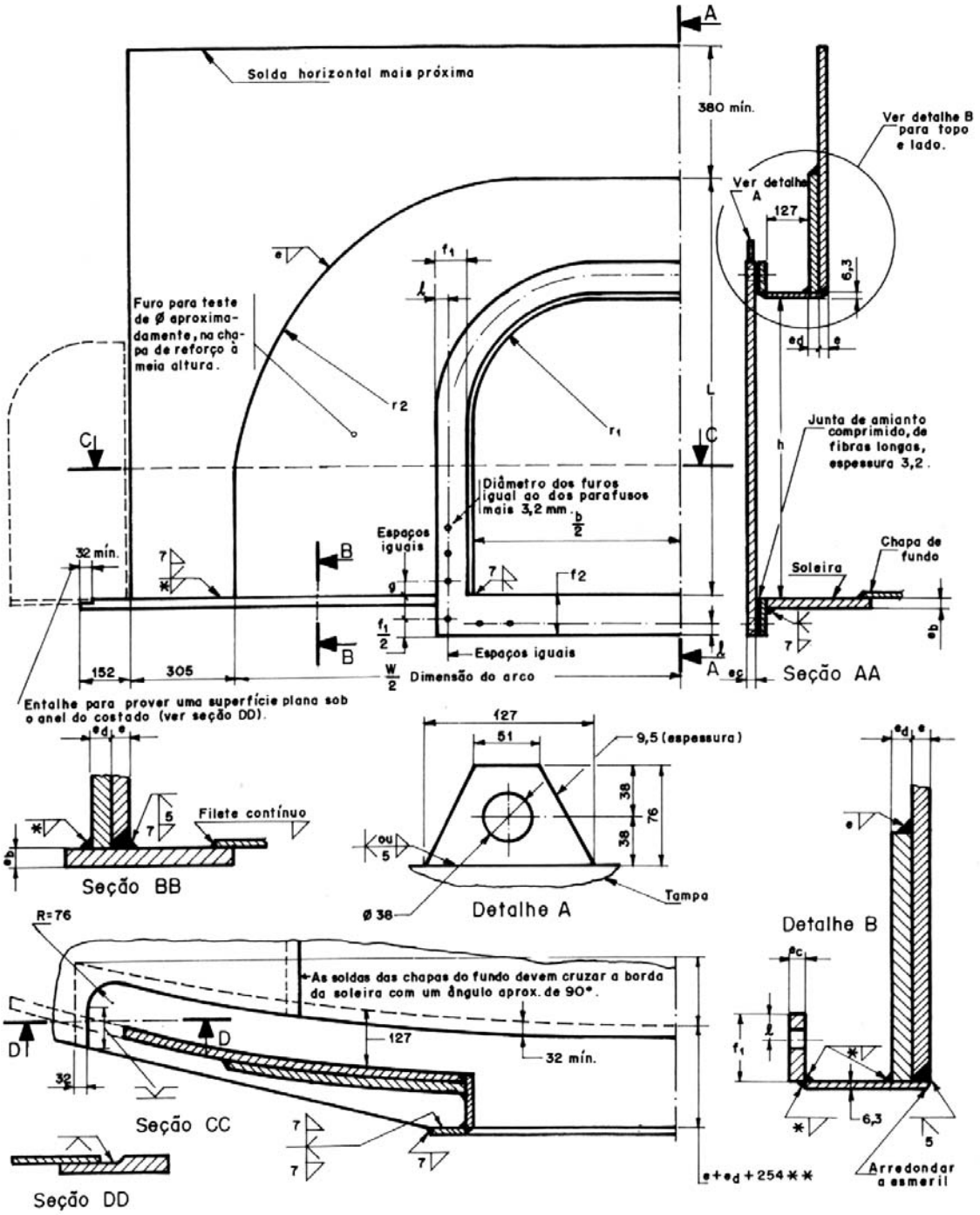
reforço será medida segundo um plano vertical que contenha o diâmetro da abertura e o reforço só será considerado efetivo se situado numa faixa limitada entre o perímetro da abertura e a distância de um diâmetro do centro da abertura (faixa entre 1/2 $\varnothing$ e 1$\varnothing$ a partir do centro da abertura). Conforme figuras e tabelas a seguir.

O reforço da abertura pode ser obtido através de uma das seguintes soluções:

a) flange da conexão soldado no costado;
b) chapa de reforço;
c) parte do pescoço da conexão, dentro dos seguintes limites:
   - O que se estende para fora da superfície externa do costado, numa distância igual a 4 vezes a espessura da parede do pescoço, ou até o ponto de transição se a parede do pescoço sofrer redução de espessura dentro dessa distância;
   - A que se estende para dentro da superfície interna do costado, numa distância igual a especificada anteriormente;
   - A compreendida pela espessura do costado.
d) excesso de espessura da chapa do costado além do valor requerido;
e) chapa inserida (insert plate).

Todas as aberturas do costado exigindo reforço, tais como bocais, bocas de visita, portas de limpeza e tubulações de entrada e saída, devem ser soldadas com penetração total na chapa do costado do reservatório, exceto quando se usa chapa inserida, caso em que se permite a penetração parcial.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO



Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Tabela 16 - Porta de limpeza para costado - Tipo nivelada "Flush Type" (ver Figura 9)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Abertura		Dimensão do arco da chapa de reforço do costado	Raios dos cantos superiores		Distância dos parafusos à borda externa dos flanges	Largura do flange (exceto na parte inferior)	Largura do flange na parte inferior	Espaçamento especial para parafusos	Parafuso	
Altura h (mm)	Largura b (mm)	W (mm)	da abertura do costado r_1 (mm)	da chapa de reforço do costado r_2 (mm)	l (mm)	f_1 (mm)	f_2 (mm)	g(*) (mm)	Quantidade	Diâmetro (mm)
203	406	1.168	83	356	32	89	89	83	22	19
610	610	1.829	203	737	32	89	95	89	36	19
914	1.219	2.692	381	1.041	38	102	121	108	46	25
1.219	1.219	3.175	406	1.308	38	102	127	114	52	25

(*) Espaçamento nos cantos inferiores do flange da porta de limpeza.

Tabela 17 - Espessuras da tampa, flange, e soleira para as portas de limpeza para costado - Tipo nivelada "Flush Type" (ver Figura 9)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura máxima do tanque H (m)	Pressão equivalente (*) (kgf/cm^2)	Dimensões da abertura (altura h x largura b)							
		203 x 406 (mm)		610 x 610 (mm)		914 x 1219 (mm)		1219 x 1219 (mm)	
		Espessura mínima (mm)							
		Flange e tampa e_c	Soleira e_b	Flange e tampa e_c	Soleira e_b	Flange e tampa e_c	Soleira e_b	Flange e tampa e_c	Soleira e_b
6,10	0,6	9,5	12,5	9,5	12,5	16,0	21,2	16,0	22,4
10,40	1,0	9,5	12,5	12,5	12,5	19,0	25,0	21,2	28,0
12,50	1,2	9,5	12,5	12,5	14,0	22,4	28,0	22,4	30,0
16,20	1,6	9,5	12,5	14,0	16,0	23,6	31,5	25,0	33,5
18,30	1,8	11,2	12,5	16,0	17,0	25,0	33,5	28,0	35,5

(*) A pressão equivalente é baseada na carga de água.

Tabela 18 - Espessura e altura da chapa de reforço do costado para as portas de limpeza (ver Figura 9)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espessura do anel mais baixo do costado	Altura máxima do tanque	Tamanho da abertura (altura h x largura b)							
		203 x 406 (mm)		610 x 610 (mm)		914 x 1219 (mm)		1219 x 1219 (mm)	
		Chapa de reforço do costado							
e (mm)	H (m)	Espessura e_d (mm)	Altura L (mm)	Espessura e_d (mm)	Altura L (mm)	Espessura e_d (mm)	Altura L (mm)	Espessura e_d (mm)	Altura L (mm)
5,0	21	6,3	356	8,0	870	8,0	1314	8,0	1734
6,3	21	8,0	↑	9,5	895	9,5	1346	9,5	1791
8,0	21	9,5		11,2	908	11,2	1372	11,2	1829
9,5	9	11,2		12,5	889	15,0	1334	15,0	1791
9,5	21	11,2		12,5	914	15,0	1346	15,0	1791
11,2	10	15,0		16,0	857	16,0	1346	16,0	1816
11,2	21	15,0		16,0	889	16,0	1359	16,0	1816
12,5	10	16,0		18,0	851	18,0	1346	18,0	1829
12,5	21	16,0		18,0	889	18,0	1372	19,0	1791
15,0	9	18,0		19,0	845	18,0	1372	19,0	1829
15,0	18	18,0		19,0	876	19,0	1372	21,2	1810
16,0	10	19,0		22,4	845	19,0	1372	22,4	1797
16,0	17	19,0		22,4	851	21,2	1372	22,4	1822
16,0	21	19,0		22,4	857	22,4	1346	22,4	1829
18,0	11	21,2		23,6	845	21,2	1372	23,6	1810
18,0	18	21,2		23,6	845	22,4	1372	23,6	1829
19,0	12	22,4		25,0	845	22,4	1372	25,0	1816
19,0	20	22,4		25,0	845	23,6	1372	26,5	1803
21,2	14	25,0		28,0	845	23,6	1372	28,0	1791
21,2	21	25,0		28,0	↑	25,0	1372	28,0	1810
22,4	14	26,5		30,0		26,5	1340	30,0	1734
22,4	21	26,5		30,0		26,5	1365	30,0	1810
23,6	14	28,0		31,5		28,0	1327	31,5	1791
23,6	21	28,0		31,5		28,0	1359	31,5	1810
25,0	14	30,0		35,5		30,0	1314	35,5	1759
25,0	21	30,0		35,5		30,0	1346	35,5	1784
26,5	14	31,5		37,5		31,5	1314	37,5	1753
26,5	21	31,5		37,5		31,5	1334	37,5	1784
28,0	14	33,5		37,5		33,5	1314	37,5	1746
28,0	21	33,5		37,5		33,5	1321	37,5	1778
30,0	14	37,5		42,5		35,5	1314	42,5	1721
30,0	21	37,5		42,5		35,5	1314	42,5	1753
31,5	21	37,5		42,5		37,5	1314	42,5	1746
33,5	21	40,0		45,0		40,0	1314	45,0	1740
35,5	21	42,5	↓	45,0	↓	42,5	1314	45,0	1734
37,5	21	45,0	356	50,0	845	45,0	1314	50,0	1702

Nota: As dimensões e_d e L podem variar dentro dos limites estabelecidos no item 6.3.7.

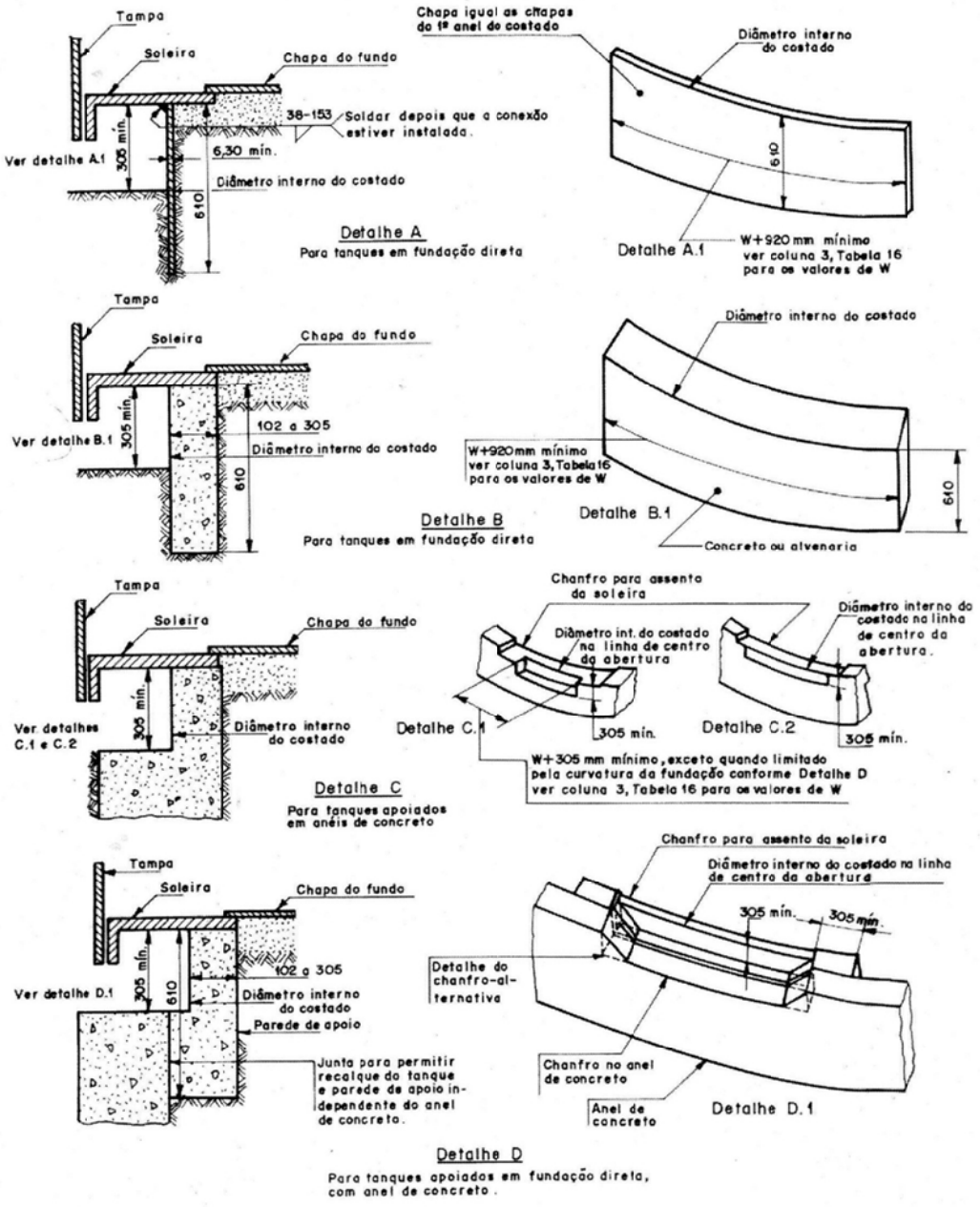
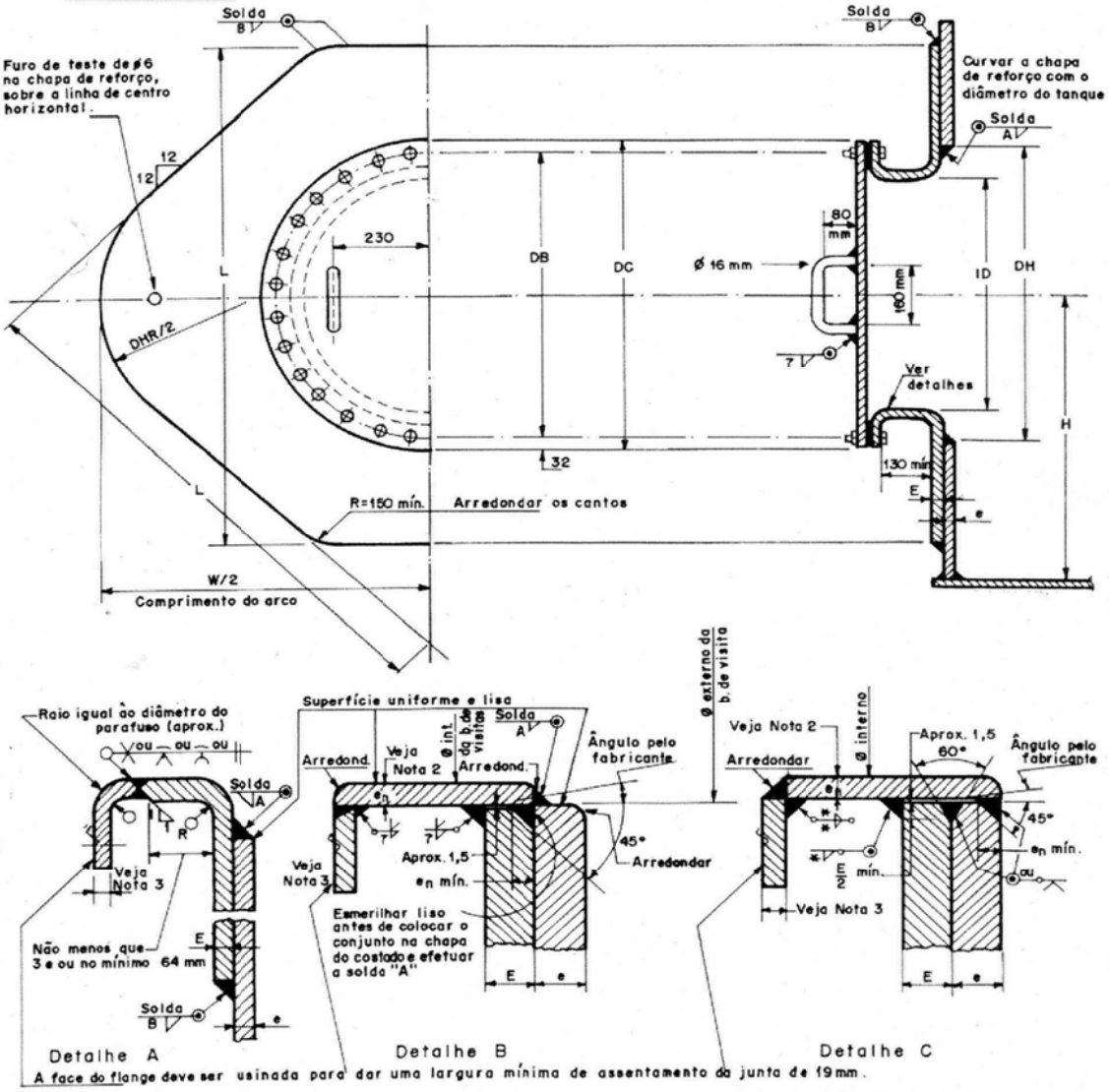


Figura 12 - Rebaixos para portas de limpeza

Diâmetro nominal Boca de visita	Parafusos (ver Nota 3)			Junta (ver Nota 1)			Altura H
	Quantidade	Diâmetro	Diâmetro dos furos	Diâmetro externo	Diâmetro interno	Espessura	(ver Nota 4)
508	28	19	22	645	508	3	762
610	28	19	22	746	610	3	762
762	42	19	22	898	762	3	914
914	42	19	22	1051	914	3	1067



Notas:

1 - A junta deve ser de amianto comprimido.
2 - Ver Tabelas números 9 a 12.
3 - A linha de centro deve passar no meio do intervalo entre dois parafusos.
4 - Aumentar a altura "H" quando necessário.
5 - Os tipos de flanges e pescoços, e sistemas de construção dos detalhes "A", "B" e "C" são intercambiáveis.
6 - Podem ser adotados outros detalhes para as bocas de visita quando aprovados pelo comprador.

Figura 7 - Boca de visita do costado

Tabela 6 - Quantidade e tamanho dos acessórios para tanque de petróleo e produtos escuros

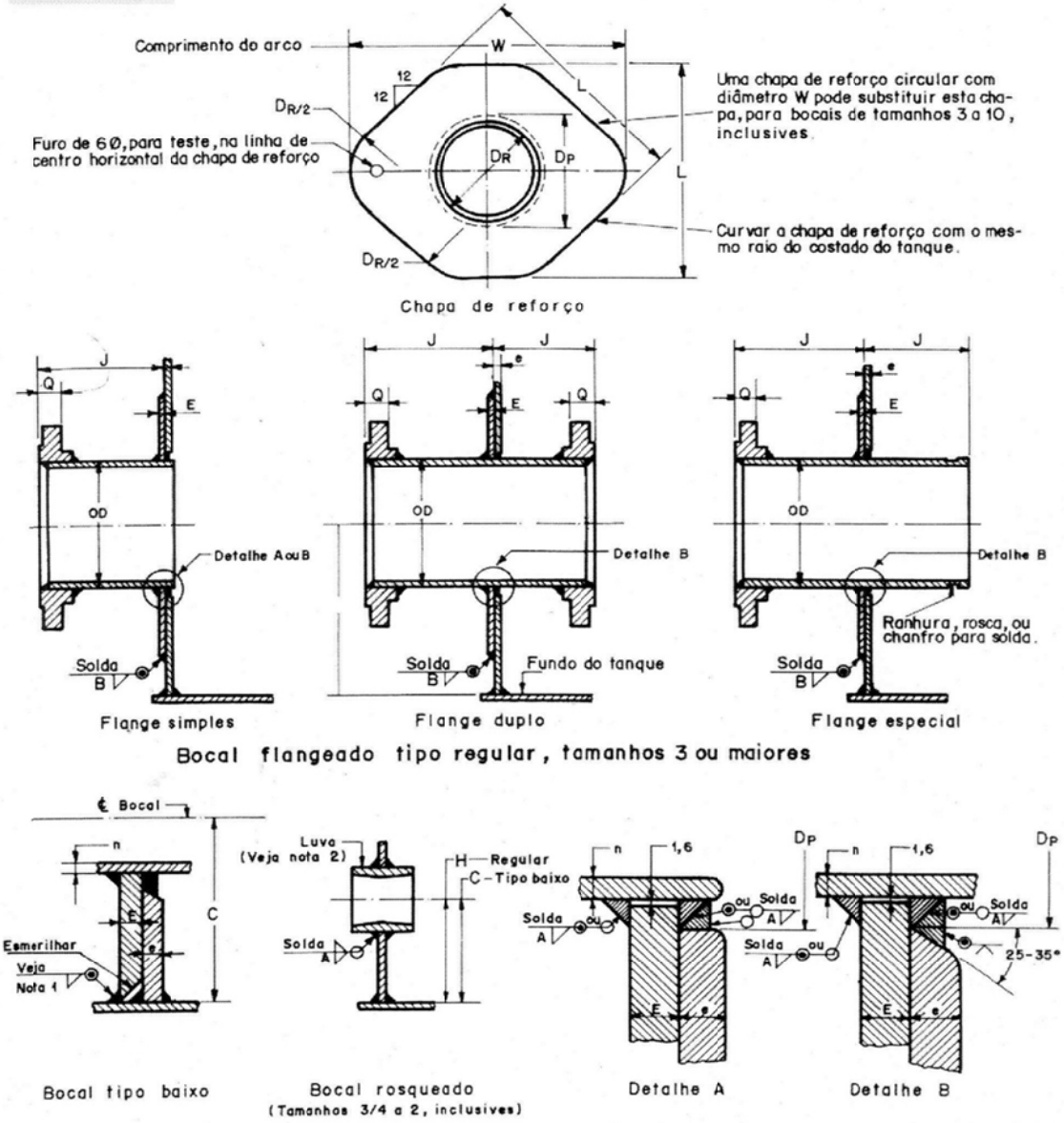
Diâmetro do tanque (m)	Acessórios							
	Bocas de visita (costado)		Bocas de visitas (teto)		Portas de limpeza		Drenos de fundo	
	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Dimensões (mm)	Quantidade	Tamanho do tubo
Até 7,5	1	610	1	508	1	914 x 1219	1	4(*)
7,5 a 27	2	610	2	508	1	914 x 1219	2	4(*)
27 a 43	2 1	610 762	1 1	508 610	2	914 x 1219	2	6(*)
43 a 55	2 2	610 762	1 2	508 610	2	1219 x 1219	2	8
55 a 67	2 3	610 762	2 2	508 610	2	1219 x 1219	3	8

(*) Veja Tabela 22.

Tabela 7 - Quantidade e tamanho dos acessórios para tanques de produtos claros

Diâmetro do tanque (m)	Acessórios							
	Bocas de visita (costado)		Bocas de visitas (teto)		Portas de limpeza		Drenos de fundo	
	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Diâmetro nominal (mm)	Quantidade	Dimensões (mm)	Quantidade	Tamanho do tubo(*)
Até 7,5	1	508	1	508	1	914 x 1219	1	2
7,5 a 27	2	610	2	508	1	914 x 1219	1	3
27 a 43	3	610	2	508	1	914 x 1219	2	3
43 a 55	4	610	3	508	1	914 x 1219	2	4
55 a 67	2 2	610 762	2 1	508 610	2	914 x 1219	2	6

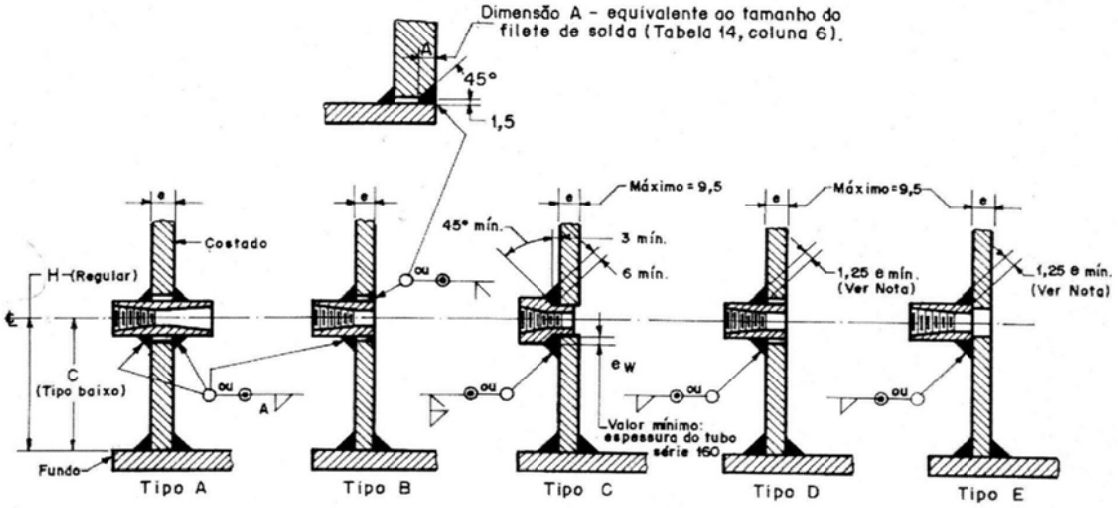
(*) Veja Tabela 22.



Nota 1 - Para as dimensões das soldas veja o item 6.3.6 (f)

Nota 2 - Para as conexões usadas em bocais do costado veja o item 6.6.9 "conexões rosqueadas"

Figura 8-a) - Bocais do costado



Bocais do costado, tipo roscado, tamanhos 3/4 a 2, inclusive

Nota: e_{min} deverá ser o menor valor entre 19 mm e a espessura de cada uma das partes soldadas.

Figura 8-b) - Bocais do costado

Tabela 13 - Bocais do costado (ver Figuras 8-a) e 8-b)

1	2	3	4	5	6	7 (+)	8 (+)	9 (+)
Tamanho do bocal	Diâmetro externo do tubo	Espessura mínima do pescoço em bocais flangeados	Diâmetro do furo na chapa de reforço	Chapa de reforço		Distância mínima do costado à face do flange	Distância mínima do centro do bocal ao fundo do tanque	
				Dimensão L(*)	Dimensão W		Tipo regular	Tipo baixo
	OD (mm)	n (mm)	D_R (mm)	(mm)	(mm)	J (mm)	H (mm)	C (mm)
Conexões flangeadas								
1 1/2 (++)	48	5,0	51	---	---	152	152	76
2 (++)	60	5,6	64	---	---	152	178	89
3	89	7,5	92	267	343	178	203	133
4	114	8,5	117	305	387	178	229	152
6	168	11,2	171	400	495	203	279	200
8	219	12,5	222	483	591	203	330	241
10	273	12,5	276	584	718	229	381	292
12	324	12,5	327	686	838	229	432	343
14	356	12,5	359	749	914	254	457	357
16	406	12,5	410	851	1035	254	508	425
18	457	12,5	460	952	1162	254	559	476
20	508	12,5	511	1054	1283	279	610	527
22	559	12,5	562	1156	1403	279	660	578
24	610	12,5	613	1257	1524	305	711	629
26	660	Ver Tabela 14 coluna 2	664	1340	1626	305	762	670
28	711		714	1441	1746	305	813	721
30	762		765	1543	1867	305	864	772
32	813		816	1645	1994	330	914	822
34	864		867	1746	2115	330	965	873
36	914		918	1848	2235	356	1016	924
Conexões roscadas (luvas)								
3/4 (++)	33	---	37	---	---	---	102	76
1 (++)	40	---	43	---	---	---	127	76
1 1/2 (++)	56	---	60	---	---	---	152	76
2 (++)	73	---	76	---	---	---	178	76

(*) A largura da chapa do costado deve ser suficiente para conter a chapa de reforço, deixando uma folga razoável até as soldas horizontais.

(+) A menos que especificado em contrário pelo comprador, devem sempre ser adotadas as distâncias mínimas dadas nesta Tabela.

(++) Para os bocais, flangeados e roscados, de tamanho 2 e menores, não é obrigatório o uso de chapas de reforço. Neste caso, D_R será o diâmetro do furo na chapa do costado e a solda "A" será conforme o que consta da coluna 6 da Tabela 14, todavia, as chapas de reforço podem ser usadas, se assim for desejado.

Tabela 14 - Bocais do costado (ver Figuras 8 - a) e 8-b)

1	2	3	4	5	6
Espessura do costado e da chapa de reforço e e E (*) (mm)	Espessura mínima do pescoço em bocais flangeados dos tamanhos: 26, 28, 30, 32, 34 e 36 n (mm)	Diâmetro máximo do furo na chapa do costado (D_p), igual ao diâmetro externo do pescoço (OD), mais os seguintes valores (mm)	Tamanho do filete para		
			Solda B (mm)	Solda A	
				Para bocais de tamanho superior a 2 (mm)	Para bocais de tamanho 3/4, 1, 1 1/2 e 2 (mm)
5,0			5		
6,3			7		
8,0			8		7
9,5		16,0	10	7	
11,2			11		
12,5			13		
15,0			15		
16,0	12,5	19,0	16	8	
18,0		19,0	18	8	
19,0		19,0	19	8	
21,2		24,0	21	10	
22,4		24,0	23	10	
23,6		24,0	24	10	
25,0		27,0	26	11	8
26,5	14,0	27,0	27	11	
28,0	14,0	27,0	29	11	
30,0	16,0	32,0	31	13	
31,5	16,0	32,0	32	13	
33,5	18,0	32,0	34	13	
35,5	18,0	35,0	35	15	
37,5	19,0	35,0	39	15	
40,0 (+)	21,2	38,0	40	15	
42,5 (+)	22,4	38,0	43	16	
45,0 (+)	22,4	38,0	45	16	

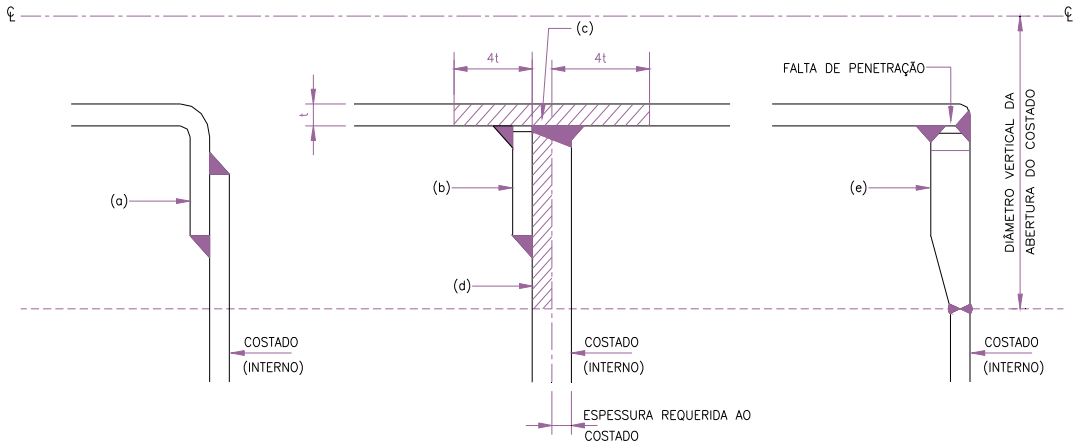
(*) Se for usada chapa de espessura superior à exigida pelo item 6.3 (projeto do costado), o excesso de espessura da chapa do costado, em uma área medida verticalmente para cima e para baixo da linha de centro do orifício feito na chapa do costado, a uma distância igual à dimensão vertical deste orifício, pode ser considerada como reforço; e conseqüentemente a espessura da chapa de reforço pode ser reduzida. Em tais casos, a chapa de reforço e o filete de solda devem estar de acordo com as limitações de projeto para reforço de aberturas de costado estabelecidas no item 6.3.

(+) A espessura "e" maior que 37,5 mm só é usada nos costados projetados de acordo com o Anexo G.

Devem ser observadas as especificações de norma que fixam o espaçamento entre as soldas periféricas de uma abertura no costado e as soldas de topo das chapas do costado, bem como o espaçamento entre as soldas periféricas de uma abertura no costado e a solda do costado ao fundo do equipamento.

O tratamento térmico de alívio de tensões em aberturas será aplicado necessariamente em todos os eventos.

No topo do costado do reservatório deverá ser previsto um reforço adequado, através de cantoneira de topo, **voltada para o lado externo do costado,** fixada com solda de topo na chapa superior, com fusão completa e penetração total.



4.3 Teto

O teto do reservatório poderá ser dos seguintes tipos:

- Teto Cônico suportado
- Teto Cônico autoportante
- Teto Curvo autoportante

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Em qualquer das situações o teto deverá ser projetado para uma sobrecarga mínima de 60 (kgf/m²) de área projetada (NBR 7821).

"Não será admitido espessura de chapa inferior a 3/16" [4,75 (mm)], sendo esta chapa adotada sempre que possível. O material deve ser aço carbono ASTM A 283 Gr C, com largura mínima de 1.500 (mm) ["2.440 (mm) para espessura igual ou superior a 6,3 (mm) – 1/4"].

Os perfis, da estrutura de sustentação de um teto suportado, devem ser de aço carbono, qualidade estrutural, ASTM A36.

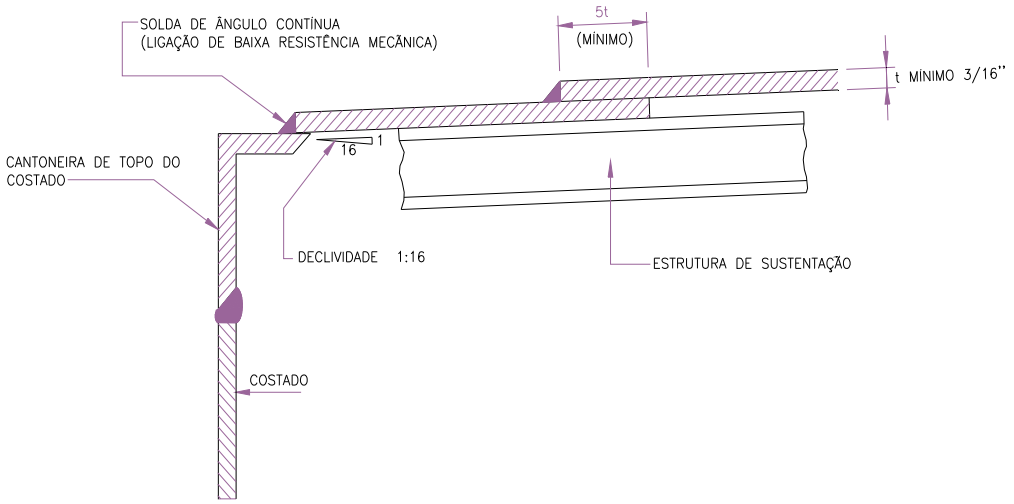
Devem apresentar uma espessura nominal mínima de alma e aba, no mínimo de 4,4 (mm) (0,17" – API 650 e NBR 7821).

4.3.1 Teto Cônico Suportado

As chapas do teto Cônico suportado devem ser montadas sobre uma estrutura com declividade de 1:16. Declividades maiores que 1:16 (limitada a 1:6) exigem guarda-corpo completo na periferia do teto, **conforme determinação do SESMT da SANEAGO**. As chapas devem ser soldadas por sobreposição, apenas na parte superior (junta sobreposta simples), com cordão de solda contínua e em dimensão igual à espessura das chapas do teto ("full-fillet weld"). A sobreposição das chapas do teto deve ser realizada no sentido de realizar a drenagem das águas pluviais e com um transpasse mínimo, após soldagem, de 5 vezes sua espessura, porém não necessariamente superior a 25 (mm) (1").

As chapas do teto não devem ser fixadas a sua estrutura de sustentação. A ligação entre as chapas periféricas do teto e a cantoneira de topo do costado deve ser realizada por meio de solda de ângulo contínuo, com dimensão máxima de 4,75 (mm) (3/16"). Essas limitações objetivam criar nesta solda de ângulo, uma ligação de baixa resistência mecânica entre o teto e o costado. Tal região apresentará, portanto, uma maior fragilidade e maior tendência a ruptura, devido à pressão interna, que o costado ou a ligação fundo-costado (ver item 4.4.3 desta Especificação).

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO



A estrutura de sustentação de um teto Cônico suportado será basicamente constituída de:

- Vigas radiais;
- Vigas transversais;
- Colunas.

"As vigas radiais e transversais serão construídas a partir de perfis laminados (seções I, H e U), fornecidos comercialmente com comprimentos de 6, 9 e 12 (m), e espessura mínima nominal de 0,17" para qualquer elemento da estrutura de sustentação do teto.

O número mínimo de vigas é fixado a partir dos espaçamentos máximos fixados por norma, sendo que o dimensionamento as vigas radiais e transversais é realizado considerando-se: flexão, cisalhamento, flecha, flambagem de alma e flambagem de mesa.

As colunas devem ser dimensionadas a flambagem e podem ser construídas a partir de perfis tubulares ou perfis compostos (duplo U).

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

4.3.2 Teto Cônico Autoportante

A norma N-270 recomenda que o teto Cônico auto-portante seja limitado a reservatórios com diâmetro de 6m. Até este diâmetro ou maior, as exigências de projeto e dimensionamento devem seguir as exigências da API 650 item 3.10.5.

4.2.3 Teto Curvo e Teto em Gomos Autoportantes

Devem seguir, no projeto, critérios semelhantes ao teto Cônico autoportante e as exigências da API 650 item 3.10.6.

4.3.4 Ligação de Baixa Resistência Mecânica entre o Costado e o Teto

A ligação soldada entre o teto e a cantoneira de topo do costado, para os tanques de teto fixo Cônico, curvo e em gomos suportados ou autoportantes, só pode ser considerado de baixa resistência mecânica se **todas** as condições descritas a seguir forem satisfeitas:

a) no caso dos tetos suportados, as chapas do teto estiverem simplesmente apoiadas na estrutura de sustentação;
b) a declividade do teto for no máximo 1:6 (9º30’);
c) a solda de ângulo contínua entre as chapas do teto e a cantoneira de topo do costado for simples e de dimensão máxima de 3/16”;
d) a ligação teto-cantoneira de topo-costado deve atender a um dos detalhes **a-d** da Figura F-1 do API 650 (Apêndice F);
e) a área de reforço, em (pol²), existente na junção teto-costado, conforme indicada na Figura F-1 do API 650 (Apêndice F), não deve exceder ao valor dado pela expressão:

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

área = $\frac{0{,}153 x W}{30.800 x tg\Theta}$, onde

W = peso total do costado, incluindo todos os acessórios e estruturas suportadas, exceto as chapas do teto (em libra – lb)

Θ = declividade do teto.

Se a ligação soldada entre o teto e a cantoneira de topo do costado for considerada de baixa resistência mecânica, os dispositivos de alívio de pressão e vácuo serão dimensionados atendendo as exigências de norma.

4.4 Acessórios

Os principais acessórios de um reservatório são:

- Entrada d'água
- Saída (S) d'água
- Extravasor
- Descarga de fundo
- Caixas de registros e Válvulas de manobras
- Ventilação de Teto
- Escada de acesso, guarda corpo e tampos de inspeção
- Porta de visita
- Porta de limpesa
- Proteção contra descargas elétricas atmosféricas
- Proteção catódica anti-corrosiva
- Drenagem sub-superficial de alerta contra vazamentos de fundo.

4.4.1 Entrada e Saída D'água, Extravasor, Descarga e Caixas de Manobras

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

As tubulações de entrada e saída d'água devem obedecer, rigorosamente aos desenhos do projeto hidráulico de aplicação do reservatório. Na ausência destes detalhes deve-se seguir os padrões que fazem parte dessa especificação.

As inserções no costado deverão ser todas reforçadas conforme indica esta especificação.

Caixas externas serão todas em concreto armado, estrutural, conforme indicadas no projeto hidráulico. O seu dimensionamento estrutural é de responsabilidade do contratado, obedecendo a Normas da ABNT e Especificações do Caderno de Encargos da SANEAGO.

Flanges, conexões, peças e equipamentos hidráulicos acessórios, previstos no escopo do projeto hidráulico e claramente inseridos neste fornecimento, deverão obedecer estritamente às normas citadas e as Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos pertinentes, gerais e particulares.

4.4.2 Ventilação de Teto, Escada, Guarda-Corpo e Tampas de Inspeção

A ventilação de Teto deverá ser dimensionada de forma e evitar qualquer esforço sobre o costado e teto do reservatório, considerando tanto um enchimento como um esvaziamento rápido. **Recomenda-se adicionar 50% na área de ventilação resultante e utilizar furações padronizadas pela SANEAGO, nos diâmetros DN 50, 75, 100, 150 e 200(mm), com a aplicação de tocos ponta e flange (furação PN10), no comprimento de 100(mm) acima do teto, distribuídos uniformemente na superfície do mesmo.**

Sob nenhuma condição será aceita um único furo para ventilação, devendo ser previstas no mínimo três (03). A aplicação de um dos furos no topo do teto cônico, deverá levar em conta o estabilidade estrutural das chapas do teto.

A flange do tubo de ventilação deverá ser posicionada perfeitamente nivelada na horizontal, para receber o dispositivo de ventilação padronizado pela SANEAGO, fornecido e instalado pelo contratado, para o fornecimento/montagem do reservatório.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

A escada de acesso ao teto será do tipo marinheiro, padrão SANEAGO, guarda-corpo circular, iniciando a 2(m) do solo [o primeiro lance de 2(m) será removível, colocado com encaixe], fixado no costado, conforme indicado nos desenhos padrão (ver projeto hidráulico), dessa especificação. Observar que tanto a escada quanto o guarda corpo, terão os mesmos tratamentos de superfície e pintura das chapas do reservatório.

O guarda-corpo deverá se estender por todo o perímetro do teto, conforme já especificado.

As tampas de inspeção, no mínimo uma, serão posicionadas conforme indicado no projeto hidráulico de aplicação. Serão no formato retangular ou quadrado, em conformidade com o padrão da SANEAGO, executadas em fibra de vidro reforçado, articulado e com fecho por cadeado.

4.4.3 *Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Proteção Catódica Anti-Corrosiva.*

Em razão de sua grande massa metálica, o reservatório não necessita de pára-raios. Em condições que o reservatório apresente dimensões não especificadas na ABNT NBR 5419 referente a proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, um projeto específico deverá ser elaborado e devidamente projetado por um profissional especializado na área de proteção contra descargas atmosféricas e o mesmo ser previamente aprovado pela SANEAGO.

Aterramento de Tanques: (NBR 5419):

a - Condições gerais

Os tanques devem ser aterrados para escoamento das correntes de descarga atmosférica, bem como para evitar elevações de potencial que possam causar centelhamento para a terra. Um tanque é considerado aterrado se qualquer uma das seguintes condições for satisfeitas:

- O tanque está conectado a um subsistema de aterramento que atende às exigências de 5.1.3 da NBR 5419 .

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

- O tanque está acoplado eletromecanicamente a uma rede de tubulações eletricamente contínuas e aterradas.
- Um tanque cilíndrico vertical está apoiado no solo, ou sobre uma base de concreto, e tem no mínimo 6m de diâmetro, ou está apoiado sobre um revestimento betuminosso e tem no mínimo 15m de diâmetro.

A contratada para o fornecimento deverá ter pleno conhecimento das condições locais de solo e da instalação, assumindo expressamente, em sua proposta, a responsabilidade de projetar e instalar os dispositivos/medidas de proteção anticorrosiva, inclusive proteção catódica, se necessário.

A proposta de fornecimento deverá contemplar expressamente o "TERMO DE GARANTIA", declarando o seu pleno conhecimento das condições locais e de instalação do reservatório e garantindo uma vida útil de no mínimo 20 anos (vinte anos) para a unidade, contra qualquer corrosão que venha comprometer sua estabilidade estrutural ou funcionalidade operacional.

A proposta deverá ainda contemplar as recomendações de manutenção a serem obedecidas pela SANEAGO.
Estes documentos farão parte da análise técnica das propostas de fornecimento.

4.4.4 Drenagem Sub-superficial de alerta

O reservatório deverá contar com sistema de drenagem sub-superficial para alertar possíveis vazamentos no fundo. Todo o tratamento da superfície da base, inclusive o sistema de drenagem obedecerá aos preceitos da N – 1822(Petrobrás). Devendo ser fornecido e instalado conforme indicado nos desenhos padrões da SANEAGO.

5. FABRICAÇÃO E MONTAGEM

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Os reservatórios metálicos normalmente são fabricados em oficinas de caldeiraria pesada. A fabricação consiste na preparação adequada das chapas, perfis, estruturas, escadas e demais acessórios, de acordo com as recomendações da NBR – 7821, e N – 1888.

Durante a fase de fabricação do reservatório, as chapas do fundo, costado e teto, bem como os perfis, serão tratadas com jateamento abrasivo, em conformidade com a N – 0009(Petrobrás) e a seguir protegidas com um primer adequado, em conformidade com a N – 1202(Petrobrás).

A montagem do reservatório é de fundamental importância para a qualidade e garantia de seu futuro funcionamento, e a proposta deverá conter, no mínimo, as seguintes indicações:

a) Equipamentos a serem utilizados em cada fase de montagem e soldagem, incluindo o topo e disposição dos andaimes e o tipo de iluminação, quando necessário;
b) Seqüência e descrição resumida de cada etapa de montagem;
c) Descrição das condições para montagem e soldagem em cada etapa de montagem;
d) Métodos de ajustagem e acessórios de montagem a serem utilizados em cada etapa;
e) Tipo e extensão da inspeção das juntas soldadas;
f) Cuidados com as soldas provisórias, incluindo o método utilizado para sua remoção;
g) Qualificação da mão de obra empregada na soldagem;
h) Procedimentos de soldagem da executante e seus registros de qualificação;
i) Procedimentos de ensaios não destrutivos e seus respectivos registros de qualificação;
j) Métodos de inspeção dimensional e tolerâncias de montagem;
k) Programação de ensaios e testes previstos;
l) Procedimentos de execução de cada teste, incluindo os equipamentos utilizados;
m) Plano de registro dos resultados de ensaios não-destrutivos da soldadas, por soldador;
n) Procedimento de levantamento do teto, quando o mesmo é montado sobre o fundo;
o) Métodos de grauteamento.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Deve-se destacar que a construção de um reservatório, como ora especificado, pode envolver diversas empresas/fornecedores, entretanto o proponente/contratado será o único responsável perante SANEAGO, por todo o fornecimento/construção e montagem.

Durante a vigência do contrato de fornecimento, a SANEAGO ou seus prepostos, se reserva ao direito de a qualquer tempo, mediante comunicação de 2 (dois) dias de antecedência, inspecionar as instalações de fabricação do contratado e de seus fornecedores declarados, fiscalizando o estrito cumprimento dos requisitos e disposições destas especificações e do contrato. A contratada obriga-se a reparar, modificar, substituir ou refazer, no prazo estipulado pela fiscalização, qualquer falha, serviço, ou pela defeituosa ou fora dos padrões, detectado e apontado pela fiscalização.

5.1 Fabricação

5.1.1 Operações, Equipamentos e Normas de Fabricação

A fabricação de um reservatório metálico compreende as operações de desempeno, traçado, esquadrejamento, corte abertura de chanfro, calandragem, usinagem, soldagem, ensaio não-destrutivo, tratamento térmico, ensaio de estanqueidade, controle dimensional e outras operações.

Normalmente, devem ser disponibilizados, na fabricação: banco de corte, tartaruga de corte, guilhotina, calandra, press-brake, prensa hidráulica, furadeira radial, tesoura para perfis, máquina de corte pantográfica, ponte rolante, guincho, torno e forno ou resistência elétrica para tratamento térmico de alívio de tensões.

Recomenda-se a obediência dos requisitos das normas N – 133, N-270, N-271, N - 1438 e N-1888 da PETROBRÁS e da seção 4 do API 650, no que for aplicável.

5.1.2 Armazenamento de Materiais

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

As chapas não calandradas devem ser armazenadas sobre berços de madeira adequados para evitar deformações. Para as chapas calandradas, quando deitadas, os berços devem ter a mesma curvatura das chapas e a quantidade máxima de empilhamento deve ser tal que não deforme as chapas inferiores. Em qualquer situação, as chapas devem ser armazenadas a pelo menos 20 (cm) acima do nível do piso.

As peças pequenas tais como flanges, luvas, parafusos, porcas e arruelas, devem ser armazenadas em caixotes e em locais secos. As superfícies usinadas devem ser protegidas contra corrosão por meio de graxa ou outros compostos adequados. As faces dos flanges, além da proteção anterior, devem ser cobertas com discos de madeira.

5.1.3 Desempeno das Chapas

A operação deve ser executada por prensagem ou outro método a frio que não prejudique o material. O desempeno deve ser realizado antes do traçado e das subseqüentes operações de acabamento. Não deve ser permitido o aquecimento localizado ou o martelamento, a menos que o material seja aquecido à temperatura de forjamento.

5.1.4 Reparo de Defeitos

Os defeitos encontrados devem ser reparados por soldagem, conforme prescrito nas Normas N-133 e N-1888 (Petrobrás). Após execução do reparo devem ser realizados os ensaios não destrutivos previstos na Norma N-1888. Os defeitos, devidamente reparados, devem ser registrados num mapa (Mapa dos Defeitos reparados) que permite a exata localização dos pontos reparados, mesmo após concluído o reservatório.

5.1.5 Corte e Preparação das Bordas das Chapas

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

O corte e o chanfro das bordas das chapas podem ser efetuados por cisalhamento (com máquina tipo plaina, talhadeira automática, guilhotina ou tesoura mecânica) ou por oxi-corte. O cisalhamento é limitado às chapas com espessura até 3/8" (~10mm) para juntas de topo e até 5/8" (~16mm) para as juntas sobrepostas. **As arrestas das chapas cortadas a oxigênio e destinadas à soldagem, devem ser deixadas lisas, uniformes e livres de carepas escória ou rebarbas.** Tais irregularidades devem ser removidas com talhadeiras automáticas e/ou esmeril.

As chapas do contorno do fundo, do contorno do teto, e as de fechamento dos anéis do costado devem ser deixadas para corte no local de montagem. As dimensões apresentadas no projeto de aproveitamento de material.

5.1.6 – Calandragem das Chapas do Costado

A obrigatoriedade de calandragem das chapas do costado é definida por normas, entretanto objetivando a facilidade de montagem e o devido enquadramento das tolerâncias, esta especificação recomenda a calandragem de todas as chapas do costado, independentemente do diâmetro do tanque e da espessura da chapas.

5.1.7 – Abertura nas Chapas para Construção de Acessórios e Realização de Tratamento Térmico de Alívio de Tensões.

Toda abertura que exigir tratamento térmico de alívio de tensões (conforme item 3.7.4 da Norma API 650), deve ser fabricada, montada, soldada, testada e tratada termicamente na fábrica. As demais aberturas, que não exigirem tratamento térmico podem ser executadas no campo.

Os furos da chapa de reforço, para saída dos gases de soldagem e realização do ensaio de Estanqueidade (ensaio pneumático), devem ser realizados antes da montagem

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

das chapas de reforço. Tais furos, após fabricação do componente do tanque, devem ser deixados abertos e protegidos com prazo. O ensaio de estanqueidade deve ser realizado antes do tratamento térmico de alívio de tensões, neste ensaio serão utilizados as recomendações da N – 1593.

5.1.8 – Soldagem

A soldagem executada em oficina deve estar de acordo com as Normas N–133 e N–1438 (Petrobrás).

Todas as soldas provisórias devem ser removidas após realização de suas funções.

As superfícies sob tais soldas devem ser adequadamente esmerilhadas e, inspecionadas.

Todas as soldas existentes nos componentes tratados termicamente para alívio de tensões, devem ser inspecionadas com líquido penetrante ou partícula magnética, antes e após a realização do tratamento térmico, conforme N – 1596 e N – 1597.(Petrobrás)

Os reparos necessários devem obedecer à Norma N-133 (Petrobrás) e, os ensaios não destrutivos, previsto para a junta soldada original, devem ser igualmente repetidos.

5.1.9 – Inspeção de Fabricação

Somente os materiais corretamente identificados e aprovados pela inspeção de recebimento devem ser utilizados na fabricação.

A inspeção de fabricação deve atender as exigências das normas relacionadas no caput desta especificação.

Todas as peças fabricadas devem ser devidamente marcadas, acondicionadas, embaladas (se necessário) e embarcadas, de maneira a evitar qualquer dano durante o transporte.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

6 – Pintura

Após a montagem completa do reservatório, este será inspecionado pela SANEAGO, em conformidade com a N – 1597(Petrobrás), a seguir será liberado o teste hidrostático em conformidade com a N – 1807(Petrobrás), somente após o teste hidrostático aprovado, serão liberadas as superfícies internas e externas para a pintura definitiva.

6.1 - Pintura Externa

É executada segundo os procedimentos discriminados nos subitens 4.9.1 e 4.9.2, da condição específica número 9 da N-1205f da Petrobras, no que se concerne ao acabamento, sub-item 4.9.3. Uma demão de tinta zarcão N-1228 tipo III, com espessura de película seca de 35 micra, aplicada por meio do rolo ou trincha. Duas demãos "tinta zarcão" N-1228, tipo II, aplicada por meio de rolo ou trincha, com espessura seca e de 30 micra (4.9.2), observando-se um intervalo de no mínimo 18 horas e de no máximo 72 horas entre as demãos. O acabamento deve ser feito com duas demãos de esmalte sintético semi brilhante N-1232, cor banca (1) com espessura de 50 micra por demão, perfazendo um total de 100 micra de película seca. (4.9.3.). O total da espessura de pintura externa deve ser de 195 micra.

6.2 - *Pintura Interna*

É executada segundo os procedimentos discriminados nos subitens 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, da condição específica 4.2 prescritas na N-1201 – e, da Petrobras. São aplicadas, como fundo, duas demãos de tinta epóxi fosfato de zinco N-1850 com 35 micra por demão. O acabamento deve ser feito com duas demãos de "tinta epóxi de alta espessura" N-1195, tipo II com 120 micra por demão, perfazendo um total de 310 micra de película seca.

6.3 - *Pintura dos Barriletes*

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

Os barriletes deverão ser pintados na cor AZUL MAR. Tomando-se como referência: Azul Real 0220 – Suvinil, Azul Mar 0133 – Coral, Azul Itapoan – Ypiranga e ou similares.

6.4 - *Pintura das Escadas e Guarda Corpo*

Devem ser pintados na cor AMARELO OURO, conforme Lei 6.514 de 22/12/77, sobre Segurança e Medicina do Trabalho.

6.5 - *Logotipo*

O reservatório de conformidade com suas dimensões deverá receber a pintura de dois logotipos padrão SANEAGO, com medidas e em local indicado pela fiscalização da SANEAGO.

6.6 - *Limpeza das Chapas*

As chapas deverão ser limpas pelo processo de jato de areia.

Av. Fued José Sebba (antiga av. B) n° 570 - Jardim Goiás - Fone (062) 243-3300-FAX (062) 242-1564 CP 521-Telex:617197 SGOS – Goiânia-GO

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO
Esta Especificação geral abrange o fornecimento de equipamentos hidráulicos a serem instalados nos locais indicados no projeto.

Os equipamentos deverão ser fornecidos completos e com um conjunto de ferramentas especiais, instrumentos e acessórios necessários à manutenção e ajustes apropriados, exceto indicação específica em contrário.
As quantidades são definidas nas Listas de Materiais ou Folhas de Dados do Projeto, conforme o caso.
Além dessa Especificação geral deverá ser obedecida a Especificação particular de cada equipamento.

2. GERAL
No caso de ser impossível ao proponente atender a certos detalhes das especificações (geral e particular) devido a técnicas de fabricação diferentes, deverá o mesmo descrever completamente os aspectos que estão em desacordo.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Serão definidas na Especificação particular do equipamento.
Quando existirem, os flanges deverão obedecer à norma ABNT NBR7675, PN10, exceto onde indicado diferentemente.

4. ACESSÓRIOS/SOBRESSALENTES
Deverão ser fornecidas ferramentas de acionamento, peças de montagens e peças sobressalentes, para cada conjunto homogêneo de equipamentos, necessárias para o período de funcionamento de dois anos. A relação destes acessórios será definida pelo fabricante de acordo com a sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

5. MATERIAIS
De materiais a serem utilizados na fabricação do equipamento e acessórios são de inteira responsabilidade do proponente e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta.
Todos os materiais e componentes do equipamento deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável.
Outras normas serão aceitas, desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.
ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
AWWA - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION
ASTM - AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
DIN - DEUSTCHE INDUSTRIE NORMEN
ANSI - AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
SAE - SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGENEERS
Os equipamentos, objeto dessa Especificação, deverão ser fabricados por fornecedores com, no mínimo, três anos de experiência na fabricação de produtos iguais ou similares.

6. TESTES
Geral
Deverão ser realizados testes de funcionamento e aceitação com a elaboração de curvas e relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação antes do embarque dos equipamentos.

O fabricante deverá notificar a data de realização dos testes com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência.

Se durante os testes o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional. Os testes deverão ser refeitos no próprio fabricante ou então em bancada de testes até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório.
Principais Ítens de Inspeção:
. Verificação dos certificados de qualidade dos materiais;
. Inspeção de acabamento de superfície e pintura;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

Testes de Materiais:
A qualidade e os ensaios dos materiais são de exclusiva responsabilidade do fabricante.
O fabricante submeterá cópias dos ensaios físicos e químicos de todo o material utilizado na fabricação do equipamento.
O fabricante deverá estabelecer meios para que haja correspondência biunívoca entre materiais ensaiados e os certificados de ensaios. Os custos dos testes correrão por conta do fabricante.

Testes Hidrostáticos:
Os equipamentos serão submetidos a testes hidrostáticos, de vazamento e de operação nas pressões correspondentes, conforme normas AWWA específicas a cada caso.
A realização dos testes deverá ser levada a efeito antes da pintura dos equipamentos. Somente depois de expedidos os certificados dos testes é que poderão ser pintados.

Testes de Campo:
Após as instalações terem sido completadas e o equipamento interligado ao sistema, deverá ser colocado em funcionamento o conjunto, em data previamente aprovada.
Deverão ser simuladas as condições reais de serviço em um sistema de distribuição, inclusive com oscilações bruscas na pressão de montante e na vazão.
Estes testes visam verificar o funcionamento de todo o equipamento em condições reais.

Se quaisquer ajustes ou correções forem necessárias devido a falhas do equipamentos ou acessórios, os mesmos deverão ser processados sem qualquer ônus adicional e verificados novamente em operação. A aceitação final do equipamento ficará condicionada aos resultados finalmente obtidos.

7. PROPOSTAS
Proposta Técnica:
A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com as especificações, sendo considerado essencial a apresentação do abaixo relacionado (todas as dimensões em unidades métricas):

. Materiais, padrões e ensaios do fabricante não discriminados por essa especificação, inclusive dos acessórios;
. Dimensões gerais e peso dos equipamentos;
. Tipo de pintura utilizada, especificando Primer e tintas de acabamento inclusive indicando a marca;
. Pressão máxima de trabalho;
Demais solicitações da especificação particular do equipamento.

Proposta Comercial
Na proposta comercial os preços deverão ser subdivididos em:
I - Preço do equipamento e acessórios;
II - Preços das peças sobressalentes e ferramentas de montagem;
III - Preço da inspeção de montagem, quando for o caso.
Os preços devem incluir fabricação, transporte até o almoxarifado central, testes, seguro, todos os impostos com exceção do IPI que deve vir à parte, expressamente declarado.

Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente e a validade desta isenção até a data limite da proposta será de sua exclusiva responsabilidade.
Havendo discrepância entre os preços unitários e os totais serão considerados os unitários.

8. DOCUMENTO TÉCNICOS
Deverão ser fornecidos, até 20 dias após a realização dos testes, os seguintes documentos técnicos:

. 3 (três) vias dos desenhos em corte do equipamento, com a indicação das peças componentes e dimensões;
. 3 (três) vias dos certificados de testes hidrostáticos;
. 3 (três) vias dos certificados de materiais;
. 3 (três) vias dos desenhos de montagem, quando for o caso.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS

9. TRANSPORTE

Os equipamentos e acessórios deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte.
Junto com o endereço, na embalagem, deverá ser identificado o conteúdo.
As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra ferrugem.
O equipamento deverá estar isento de detritos, seu interior protegido com uma película de inibidor conveniente de ferrugem e as aberturas flangeadas deverão ser protegidas com placas resistentes de madeira, parafusadas aos flanges.
Todas as aberturas roscadas deverão ser fechadas com bujões.
O transporte até o almoxarifado da empreendedora é de exclusiva responsabilidade do fornecedor.

10. REJEIÇÃO

Partes dos equipamentos ou acessórios que apresentarem defeitos irrecuperáveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estiverem de acordo com os requisitos das especificações, serão rejeitados. A rejeição pode ocorrer mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após eventual inspeção por ocasião da fabricação e dos testes.

11. GARANTIAS

O fornecedor deverá garantir os equipamentos e acessórios contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de 24 meses a contar da data do término da instalação dos equipamentos. Esta garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros.

Em caso de eventuais anomalias e de deficiências de projeto, fabricação e materiais, no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus .

Se qualquer peça apresentar defeitos e ficar comprovada que a falha foi causada por projeto incorreto, o fornecedor se obriga a substituir esta peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a empreendedora.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os materiais a serem utilizados na execução da obra deverão ser novos e submetidos ao exame e à aprovação prévia, antes de sua aplicação, da fiscalização de obras, a quem caberá impugnar seu emprego, caso não atenda às condições exigidas pelas respectivas especificações técnicas.
Cada material deverá ser caracterizado por uma amostra convenientemente selecionada e aprovada pela fiscalização de obras, a qual servirá de referência para aceitação de outros fornecimentos.
Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais tradicionais, definindo o padrão de qualidade, comprovados por ensaios em órgãos idôneos e aprovados pela fiscalização de obras.
Na ocorrência de material recusado, este deverá ser retirado de imediato do canteiro de serviços, após a comunicação da fiscalização de obras, de sua não aceitação e/ou aprovação.
Todos os casos omissos deverão ser resolvidos pela fiscalização de obras, sempre que possível e necessário e, também, pelas normas da ABNT.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TUBOS E CONEXÕES EM PVC

1 Objetivo

Este item estabelece as condições para especificação de tubos de PVC rígido com juntas rosqueável, soldável e elástica, ponta e bolsa, bem como conexões de PVC para redes de água.

2 Condições Gerais

O fornecimento dos materiais deverá obedecer às Normas Técnicas Brasileiras, inseridas neste texto ou não, prevalecendo, no caso de divergência, as determinações da Fiscalização da CONTRATANTE.

Os materiais a serem adquiridos encontram-se listados nos quadros do “Pedido de Aquisição“ ou nos desenhos de projeto.

A CONTRATANTE se reserva o direito de modificar as quantidades contidas no “Pedido de Aquisição” durante o processo de compras.

O controle de qualidade será executado conforme o descrito no item 4 destas especificações e das condições gerais de coleta de preço e/ou edital de concorrência.

3 Condições EspecÍficas

Material de PVC Rígido

a) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa ou pontas lisas e luvas, fabricados nas classes 12, 15 e 20, destinados às redes de água, deverão ser fabricados de acordo com a NBR 5647 (EB-183);
b) Os tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, do tipo ponta e bolsa lisa ou pontas lisas e luvas, fabricados para pressões máximas de 7,5 kgf/cm^2, em diâmetros nominais de até 32 mm, deverão atender a norma NBR 5648 (EB-892);

c) Os tubos de PVC rígido com juntas elásticas, dos tipos ponta e bolsa ou pontas lisas e luvas, com anéis de borracha, fabricados nas classes 12, 15 e 20, deverão atender a norma NBR 5647 (EB-183). Os anéis de borracha para tubos de junta elástica, fabricados conforme NBR 5647, deverão atender a NBR 6588 e 7673;
d) Os tubos de PVC rígido, com juntas rosqueáveis, para pressões máximas de 7,5 Kgf/cm^2, deverão atender as normas NBR 5648 e 6414;
e) Os tubos de PVC rígido de diâmetro equivalente aos de Ferro Fundido (DEFºFº), com junta elástica, pressão de serviço 10kg/cm², junta elástica tipo ponta e bolsa, com anéis de borracha, deverão atender a NBR 7665. Os anéis de borracha para estes tubos deverão atender a NBR 7672;

f) Tubos de PVC rígido para esgoto saniário com junta elástica, fabricados conforme norma NBR-7362 (EB 644 – ABNT) para ligações prediais, sistemas condominiais e redes coletoras públicas e interceptores de esgotos sanitários, que trabalhem sem pressão interna, cujo líquido conduzido seja esgoto doméstico ou efluentes industriais, conforme norma ABNT 2: 05.59-092, e cuja temperatura seja de no máximo 40 ^{o}C.

g) Tubos de PVC rígido com paredes reforçadas para esgoto sanitário, junta elástica ou soldável (NBR-5688)
f) As conexões para tubos de PVC rígido, com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, para tubos fabricados de acordo com a NBR 5647 e NBR 5648, deverão atender a NBR 9821 (PB-912) e as normas de fabricação de tubos. As conexões de PVC de juntas soldáveis, fabricadas a partir de tubos deverão obedecer às dimensões da NBR 5647, tabelas 1 e 2. Os tubos utilizados como matéria prima para fabricação das conexões deverão pertencer à classe 20, obrigatoriamente;
g) As conexões, para tubos de PVC rígido, com juntas elásticas dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, fabricados conforme NBR 5647, deverão atender a NBR 9815 (PB-587), e/ou NBR 10351 (EB-1417). Os anéis de borracha para conexões de junta elástica deverão atender as NBR 6588 e 7363;
h) As conexões, de PVC rígido com juntas rosqueáveis, para tubos fabricados conforme a NBR 5648 deverão atender, na rosca, a NBR 6414;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TUBOS E CONEXÕES EM PVC

4 Aceitação e Rejeição do Material

Os tubos de PVC rígido, de juntas soldáveis, rosqueáveis e elásticas, deverão atender às condições gerais, específicas, de inspeção, amostragem e ensaios descritivos, nas normas NBR 5647 e/ou 5648, 5680, 5683, 5684, 5685, 5686, 5687 e 6476.

As conexões para tubos de PVC rígido, com junta elástica dos tipos ponta e bolsa ou bolsa e bolsa deverão atender a todas as condições descritas nas normas NBR 9815 e 10351.

As conexões para tubos de PVC rígido com juntas soldáveis, tipo ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, deverão atender a todas as condições descritas nas NBR 9815 e 10351.

O controle de qualidade dos materiais poderá ser feito durante o processo de fabricação, ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela CONTRATANTE, ficando para isto o fornecedor incumbido de solicitar à CONTRATANTE a realização das visitas de inspeção.

Os lotes de tubos, peças e conexões adquiridos pela CONTRATANTE deverão estar separados de forma tal a facilitar os serviços de coleta de amostras para inspeções.

Os materiais somente poderão ser embarcados após a emissão do “Certificado de Liberação “pela CONTRATANTE.
Os lotes de tubos, peças ou conexões aceitos pela CONTRATANTE deverão conter em sua totalidade os dizeres “INSPECIONADO CONTRATANTE”.

5 Entrega dos Materiais

Deverá acompanhar os materiais cópia do “Certificado de Liberação”, emitido conforme estas especificações.

O transporte, inclusive descarga e empilhamento dos materiais, será de responsabilidade do fornecedor.

O local de entrega dos materiais será a critério da CONTRATANTE, podendo ocorrer em qualquer almoxarifado da CONTRATANTE ou no local das obras.

6 Disposições Gerais

O fabricante deverá apresentar no ato de confirmação do fornecimento o “Termo de Garantia” de que os materiais de sua fabricação atendem às normas atinentes, especialmente as NBR 5684, 7228, e/ou 8219.

A CONTRATANTE se reserva o direito de inspecionar as instalações do fabricante, inclusive as bancadas de testes, e manter inspetor qualificado para a realização das inspeções e ensaios competentes ou contratar empresa privada especializada para tanto.

As custas decorrentes da inspeção de recebimento dos materiais, como laboratório, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais, etc., correrão por conta do fornecedor.

O fornecedor e/ou fabricante deverá proporcionar todas as facilidades para a realização da inspeção dos materiais.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO

1 Objetivo

Este item estabelece condições para aquisição de conexões de Ferro Fundido Dúctil (modular) para tubulações de FºFº e tubos de Ferro Fundido Dúctil.

2 Condições Gerais

O fornecimento dos materiais deve obedecer às Normas Técnicas Brasileiras, inseridas ou não neste texto, e/ou as especificações da CONTRATANTE, prevalecendo no caso de divergência as determinações da Fiscalização.

Os materiais a serem adquiridos, de conformidade com esta norma, são os listados nos quadros de “Pedido de Aquisição” ou nos desenhos de projeto.

A CONTRATANTE se reserva o direito de modificar as quantidades contidas no “Pedido de Aquisição” durante o processamento da compra.

O controle de qualidade será executado conforme descrito nesta norma e nas Condições Gerais de Preços e/ou Edital de Concorrência.

3 Condições Específicas

Acessórios para juntas

a) Anéis

Os anéis de borracha para juntas elásticas e mecânicas deverão ser fabricados conforme NBR 7676.
Os anéis de borracha deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulico normal, atestado pela CONTRATANTE ou IPT.

b) Arruelas

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à PB-80 e P-TB-60 da ABNT.
c) Parafusos

Os parafusos deverão ser fornecidos em aço cadmiado e fabricados conforme P-PB-25 e P-PB-54 e deverão atender à NBR 8855 (EB-168).

Conexões

a) Conexões de FºFº dúctil, para tubos de FºFº ou tubos de outros materiais, com dimensões compatíveis, destinados à condução de líquidos sob pressão, fabricados conforme NBR-7675;
b) As juntas flangeadas deverão atender a NBR – 7675;
c) As juntas mecânicas deverão atender a NBR – 7677.

Juntas e Vedação

a) As juntas elásticas para conexões, peças e tubos deverão atender à NBR- 7674, bem como as normas NBR referentes ao material adquirido;
b) As juntas flangeadas deverão atender a NBR – 7675;
c) As juntas mecânicas deverão atender a NBR 7677.

Peças Especiais

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO

As peças ou conexões não especificadas nos “Pedidos de Aquisição” poderão ser fornecidas conforme especificação detalhada da Superintendência de Projetos da CONTRATANTE.

Tocos de Tubos

a) Os tocos de tubos deverão obedecer às normas de fabricação dos tubos respectivos, bem como as juntas especificadas;
b) Os tocos com pontas flangeadas deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR 7560, obedecendo-se a classe de pressão solicitada;
c) Os flanges deverão obedecer a NBR 7675, a não ser que sejam especificados conforme outra Norma no “Pedido de Aquisição”.

Tubo de FERRO FUNDIDO

a) Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, classe de pressão de 1MPa (tipo DX), cimentados internamente conforme NBR 8682, revestidos externamente com camadas de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, fabricados conforme NBR 8318;

b) Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado, para líquidos sob pressão, com juntas elásticas, do tipo ponta e bolsa, cimentados internamente conforme NBR 8682, e revestidos externamente com camadas de piche, proporcionando revestimento liso, elástico e não pegajoso, fabricados conforme NBR 7663 (EB 303).

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
BOMBAS CENTRÍFUGAS

1.0 ESCOPO DO FORNECIMENTO
Esta especificação é referente ao fornecimento de bombas centrífugas, ao tempo, acionadas automaticamente, a serem instaladas nos locais indicados no projeto.

2.0 GERAL
Complementam a presente especificação os seguintes documentos:
. Especificação Geral para "FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS";
. Listas de Materiais do projeto;
. Desenhos do projeto.

3.0 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: (folha anexa).
Observações:
1. O rendimento mínimo das bombas nas condições indicadas no projeto deverá ser de 50%,
2. A curva característica de cada bomba deverá se aproximar o máximo possível do ponto de vazão e altura manométrica máxima indicado nas condições de serviço.
3. Deverá ser assinalado na curva característica o rotor escolhido para a bomba.
4. O diâmetro máximo do rotor a ser fornecido será aquele cuja altura manométrica total (A.M.T.), não exceda 90% daquela definida para o máximo rotor apresentado pelo fornecedor, nos pontos de trabalho.

4. INFORMAÇÕES INTEGRANTES DA PROPOSTA DO FABRICANTE
a. Conexões de sucção e descarga: diâmetro, tipo de flange e posição dos mesmos;
b. Diâmetro do rotor de projeto;
c. Diâmetro dos rotores mínimo e máximo;
d. Tipo de rotor: aberto, fechado;
e. Tipo e marca dos mancais: esperas, buchas, etc;
f. Marca e tipo das luvas de acoplamento;
g. Potência e rotação do motor;
h. Curvas características de bomba (performance);
i. NPSH requerido;
j. Número de estágios;
l. Rotação da bomba;
m. Rendimento e BHP no ponto de operação;
n. BHP máximo do rotor de projeto;
o. Vazão mínima permitida pela bomba;
p. Pressão de teste hidrostático;
q. Pressão máxima de trabalho;
r. Temperatura máxima de bombeamento;
s. Peso da bomba e da base do motor;
t. AMT de "Shut-off" (vazão zero);
u. Máximo tamanho dos sólidos permitidos (mais usual em sistema de esgoto);
v. Catálogos ou desenhos ilustrativos, informando a construção e o material.

OBSERVAÇÕES:
Deverão fazer parte integrante da proposta, estas especificações e a folha de especificação modelo 2 da ABNT PB-835/80, devidamente preenchida. As informações solicitadas nestas especificações e não relacionadas no modelo 2 deverão ser fornecidas em anexo.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
BOMBAS CENTRÍFUGAS

No caso de ser impossível ao fornecedor atender a certos detalhes das especificações devido as técnicas diferentes de fabricação, o mesmo deverá descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo.
O conjunto deverá ser provido de plaquetas de identificação de aço inoxidável contendo os dados básicos das condições de serviço.
O conjunto motor-bomba deverá ter rotor elétrico com grau de proteção conforme Norma (IEC 144 P-NB 119) - IP 54.

5. BOMBAS
Os conjuntos moto-bombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita, hidráulica e mecanicamente, em paralelo ou isoladamente, em etapa inicial e/ou final (admitindo-se troca de rotor).
As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse as normas do Hydraulic Institute, pag. 84, 12ª Edição.
A lubrificação das bombas deverá ser através de água limpa.
Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente descritos na sua proposta. Os materiais citados nesta Especificação Técnica para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade necessário.
. As carcaças, de ferro fundido conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, deverão ser providas de parafusos com olhais de suspensão ou equivalente para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação.
. Os rotores serão de ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados.
. Os anéis de desgaste serão de bronze ASTM-B-143 grau IB ou similar.
. Os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar.
. A base dos conjuntos, em aço carbono estrutural, deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor.
. Os parafusos e chumbadores serão de aço inoxidável AISI 304.
Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter duração mínima prevista de 40.000 (quarenta mil) horas de serviço. Deverão suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico.
Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma AWWA C-207.

As bombas deverão ser providas de plaqueta de identificação de material não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados e condições de serviço dos equipamentos: marca; ano de fabricação; modelo; número de fabricação; vazão; altura manométrica total; rotação; potência efetiva.

6. MOTORES
Os motores elétricos, serão de indução, assíncronos, com rotor em gaiola.
Os motores deverão ser apropriados para conjugado de partida normal, operação contínua na potência nominal de placa, e com suficiente conjugado de partida e capacidade térmica para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento, quando a 90% de tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento.
A tensão e frequência nominal dos motores com potência até 300 HP, deverá ser 380V e 60 Hz trifásico.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
BOMBAS CENTRÍFUGAS

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba nas condições de serviço.

Os motores deverão ser construídos e testados de acordo com a norma ABNT, do tipo totalmente fechado com ventilação externa (TFVE) com isolamento classe F, carcaça com proteção IP 55.

Deverão ser apropriadas para partida direta e operar numa temperatura ambiente de 40ºC, ao tempo.
Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pela norma ABNT.
Os mancais dos motores deverão permitir fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária.
Os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor do conjunto, que será o responsável pela escolha.

7. TESTES

Testes de Fábrica
. Geral
Deverão ser realizados testes de funcionamento e aceitação com a elaboração de curvas e relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação antes do embarque dos equipamentos.
O fabricante deverá notificar a data de realização dos testes com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência.
Se durante os testes o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional.

. Testes hidrostáticos
Todas as bombas deverão ser testadas hidrostaticamente à pressão mínima igual a 1,5 (uma vez e meia) a pressão máxima indicada na curva característica, mantendo-se a pressão interna durante o tempo necessário para se verificar prováveis vazamentos.

. Testes de funcionamento
Cada bomba deverá ser testada de acordo com as normas DIN 1944, classe II, testando-se as bombas na velocidade nominal, com o levantamento de pelo menos 5 (cinco) pontos dispostos ao longo da curva característica da bomba, incluindo-se o ponto de serviço especificado (vazão e altura manométrica total).
Deverá ser levantada, para cada bomba, a curva de NPSH requerido.
Para os testes das bombas deverão ser empregados os respectivos motores adquiridos para o seu funcionamento.
As informações dos testes deverão incluir: vazões, alturas manométricas totais, potência consumida pela bomba (BHP), potência hidráulica (WHP), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação das bombas e NPSH requerido.

. Relatório dos Testes
Deverão ser fornecidas cópias certificadas dos resultados dos testes acima descritos

. Testes de Campo

Após as instalações terem sido completadas e o equipamento interligado ao sistema, deverá ser dada a partida inicial do conjunto em data previamente aprovada. Deverão ser aferidos os níveis de ruído e de vibração e medidos o aquecimento dos mancais e a pressão na sucção e no recalque.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
BOMBAS CENTRÍFUGAS

Se quaisquer ajustes ou correções forem necessários, os mesmos deverão ser processados sem qualquer ônus adicional e verificados: novamente em operação.
A aceitação final do equipamento ficará condicionado aos resultados obtidos.

8. PEÇAS SOBRESSALENTES
Deverão ser fornecidas peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. A relação de peças sobressalentes deverá ser definida pelo fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta.

9. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO
O fornecedor poderá fazer a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento.

10. PROPOSTA
Os preços devem incluir fabricação, transporte até o almoxarifado, testes, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI, que deve vir a parte, expressamente declarado.
Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente e a validade desta isenção até a data de entrega da proposta será de sua exclusiva responsabilidade.
Havendo discrepância entre os preços unitários e os totais será considerado o unitário
Para a supervisão de montagem e verificação do funcionamento, o proponente deverá informar em separado, a tarifa por dia incluindo diárias, alimentação, transporte, etc.

11. DOCUMENTOS TÉCNICOS
Deverão ser fornecidos, após o contrato, os seguintes documentos técnicos

a) 30 dias após o contrato
. 5 (cinco) vias dos desenhos de montagem dos equipamentos para aprovação.

b) 60 dias após o contrato
. 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos de montagem dos equipamentos sento 1 (uma) via em cópia xerox vegetal, poliester, ou sépia;
. 5 (cinco) vias dos desenhos em corte dos equipamentos, com a indicação das peças componentes, sendo 1 (uma) em cópia xerox vegetal, poliester, ou sépia;
. 6 (seis) vias de manuais de operação e manutenção;
. 5 (cinco) vias dos relatórios de testes de performance e do NPSH requerido de cada bomba e das respectivas curvas, sendo 1 (uma) via em papel vegetal ou sépia;
. 3 (três) vias dos certificados de testes hidrostáticos;
. 3 (três) vias dos certificados de materiais.

12. GARANTIAS
O fornecedor deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de 24 meses a contar da data do término da instalação dos equipamentos. Essa garantia deverá abranger também os componentes fornecidos por terceiros.
Em caso de falhas no período de garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto, o fornecedor se obriga a substituir esta peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA

1.0 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de registros de gaveta com cunha de borracha, de acionamento manual, a serem instalados nos locais e condições indicados em sistemas de água da SANEAGO.

O fornecimento incluirá, os seguintes itens principais, não se limitando aos mesmos:

- Registros de gaveta com cunha de borracha, conforme quantidades definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Elementos de vedação, conforme a necessidade;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Testes e ensaios em linha de produção, inclusive hidrostático e de funcionamento;
- Proteção e revestimento interno e externo, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

2.0 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes do projeto de engenharia:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos materiais hidráulicos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações da SANEAGO. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deustche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SANEAGO de materiais e equipamentos, de uma forma geral, incluindo registros.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SANEAGO.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
REGISTROS DE GAVETA COM CUNHA DE BORRACHA

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SANEAGO, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

3.0 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os registros de gaveta com cunha de borracha devem ser fabricados conforme requisitos exigíveis pela Norma NBR 14.968, com dimensões segundo a norma ISO 5.752.

Os flanges, quando for o caso, devem obedecer às normas NBR 12.430, NBR 14.968 e NBR 7.675 (idênticos à norma internacional IS0 2.531), nas classes PN 10, PN 16 ou PN 25.

As características do corpo e o tipo de acionamento dos registros de gaveta com cunha de borracha serão definidos nas Listas de Materiais do projeto. O esforço requerido no aro do volante para acionar o registro não deverá ultrapassar 18 kgf.

Os materiais relacionados no quadro seguinte servem de referência do padrão de qualidade que será exigido pela SANEAGO.

PARTE	MATERIAL
Corpo e Tampa	FoFo, NBR 6916 classe 42012
Cunha	FoFo, NBR 6916 classe 42012 revestida com EPDM
Haste	Aço Inox, AISI-410
Anéis de Vedação	Bronze, ASTM-B-62
Parafusos e Porcas	Aço, ASTM-A-307 gr. B
Haste de Prolongamento	Ferro treliçado

Foram tomados como referência, no projeto de engenharia, registros da linha Euro, de fabricação da Saint Gobain.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS FLAP

1.0 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação é referente ao fornecimento de válvulas Flap a serem instalados nos locais indicados nos desenhos do projeto.

As quantidades estão definidas nas Listas de Materiais do Projeto.

2.0 GERAL

Complementam a presente especificação os seguintes documentos:
. Especificação Geral “FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS”;
. Listas de Materiais do projeto;
. Desenhos do projeto.
O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

3.0 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As válvulas deverão funcionar automaticamente impedindo o fluxo contrário na canalização.

Deverão ter articulações superiores ajustáveis, regulagem central da tampa em relação à sede de vedação, tampa inclinada em relação ao flange de acoplamento, olhal na parte inferior da tampa para abertura manual e pintura betuminosa.

Pressão máxima de serviço 0,1 Mpa.

Gabarito de furação dos flanges conforme norma ABNT ABR 7675, classe PN10.

4.0 MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela empreendedora.

PARTE	MATERIAL
Telar	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Tampa	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Alavanca	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Sapata	Ferro dúctil NBR 6916 classe 42012
Sede de vedação	Bronze ou Inox
Prisioneiro	Inox

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
HIDRÔMETROS DE ALTA CAPACIDADE (MACROMEDIDORES)

1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta Especificação refere-se ao fornecimento de hidrômetros com alta capacidade de vazão (não domiciliar), e eventuais ferramentas e peças de manutenção.

As quantidades são definidas na Lista de Equipamentos do projeto.

2 GERAL

Complementam a presente Especificação, os seguintes documentos:

. Especificação geral para "FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS",
. LISTA DE EQUIPAMENTOS do projeto
. DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer e atender a esses documentos.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O impulso de acionamento do medidor deverá ser hidráulico, pela movimentação de turbina através de jato da própria corrente fluida incidente sobre aquele elemento móvel. A rotação da turbina será transmitida, magnética ou mecanicamente, ao mecanismo registrador. O equipamento será capaz de medir fluxo reverso.

A turbina deverá apresentar bom equilíbrio hidrostático e ficar sujeita as ações hidromecânicas distribuídas de maneira uniforme, de modo a reduzir o desgaste das peças moveis pelo atrito.

O equipamento deverá ser fabricado conforme recomendam as normas ABNT 14005, DIN 19625 e DIN ISSO 4064, e outras normas aplicáveis ao caso.

A vedação do compartimento do registrador deve garantir perfeita segurança contra vazamentos.
Esse compartimento deve ser selado à vácuo.

O aparelho deve suportar pressão de serviço de até 16 kgf/cm² e, de teste, até 24 kgf/cm².

O tipo de mecanismo de transmissão, a vazão nominal e o diâmetro de conexão do aparelho são definidos na Lista de Equipamentos. A vazão nominal é estabelecida pela ABNT 14005.

O equipamento deverá registrar volumes na faixa de 0 a 1.000.000 m³. O erro máximo admitido na medição é de ± 2%, observado no gráfico da curva de desvio x vazão.

O aparelho deverá ser apropriado para medir água potável clorada com temperatura variando de 10ºC a 40ºC.

O mostrador deverá permitir leitura direta, através de dispositivo ciclométrico dotado de ponteiro pela leitura em metros cúbicos.

A cúpula do mostrador deverá ser de plástico transparente de alta resistência a impactos e á ação de raios ultra-violetas. Deverá ser resguardada por tampa protetora.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
HIDRÔMETROS DE ALTA CAPACIDADE (MACROMEDIDORES)

O aparelho deverá permitir regulagem externa, sem que seja necessária a desmontagem do conjunto. As peças de reposição devem ser facilmente substituíveis.

4 MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes principais do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela CONTRATANTE:

COMPONENTE	MATERIAL
Corpo	Liga de cobre
Conexões	Latão
Componentes inernos	Resinas termoplásticas
Eixos	Aço inox

O equipamento deverá apresentar elevada resistência á corrosão pelo líquido medido e às variações de pressão.

5 TESTES E GARANTIA

Todos os hidrômetros a serem fornecidos deverão ser submetidos a teses hidrostáticos, com pressão de 24 kgf/cm², e a testes de aferição, com calibragem.

O fornecedor deverá garantir o equipamento e suas peças componentes pelo período mínimo de um ano.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS REDUTORAS DE PRESSÃO

1.0 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação refere-se ao fornecimento de válvulas redutoras de pressão auto-operadas hidraulicamente com função de limitar a pressão de jusante ao valor máximo previsto, regulagem mecânica do piloto atuador, acessórios de controle e regulagem de peças sobressalentes.

2.0 - GERAL

Complementaram a presente Especificação, os seguintes documentos técnicos:
. Especificação geral para "FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS";
. FOLHA DE DADOS do equipamento;
. DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer a atender a esses documentos. Também deverá apresentar referências da utilização de equipamentos similares, de sua fabricação, discriminando local, empresa, ano de instalação e capacidade.

3.0 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As válvulas redutoras de pressão deverão ser auto-operadas hidraulicamente, comandadas por piloto incorporado ao equipamento. A atuação, independentemente das flutuações hidráulicas, ocorrerá sempre que o nível de pressão a jusante das válvulas alcançar o valor estipulado.

4.0 - ACESSÓRIOS / SOBRESSALENTES

São previstos os seguintes acessórios de atuação, proteção, controle e manuseio:
- Piloto de controle regulável (se Bermad com piloto n. 2 e se Valoy com piloto VA-012 ou similar), com sensibilidade e precisão para atender às condições exigidas;
- filtro na alimentação de montagem do piloto;
- válvulas e registros de controle do piloto;
- indicador da posição do disco de fechamento (posição da válvula);
- sobressalentes.

MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela SANEAGO.

PARTE	MATERIAL
Corpo e disco -	Ferro Fundido ASTM A 126 classe B
Haste -	Aço inoxidável SAE 303
Sistema de controle -	Bronze ASTM B-62/aço inoxidável SAE-303
Diafragma -	Neoprene reforçado com Nylon
Vedação -	Buna - N

5.0 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Deverá ser fornecida uma placa em material resistente a corrosão, fixada em um ponto acessível da válvula, na qual estejam gravadas as principais características técnicas do equipamento. Esta placa de identificação deverá ser estampada com as seguintes informações:

. Denominação do equipamento;
. Ano de Fabricação;
. Modelo de válvula;
. Fabricante;
- Pressão máxima de jusante (regulagem de fábrica).
. Diâmetro nominal da válvula.

No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS CONTROLADORAS DE NÍVEL DE RESERVATÓRIO E VAZÃO

1.0 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação refere-se ao fornecimento de válvula de controle de nível em reservatório, auto-operada, unidirecional, de duas vias e com limitador de vazão, a ser instalada no local indicado no projeto.

O fornecimento objeto da presente Especificação compreende:

. Válvula de controle auto-operada com função para limitar o nível de água na entrada do reservatório Aos valores máximos previstos, por intermédio de um piloto de quatro vias comandado por um flutuador.
. Acessórios de controles e regulagem;
. Sobressalentes.

2.0 - GERAL

Complementaram a presente Especificação, os seguintes documentos técnicos:

. Especificação geral para “FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS”;
. FOLHA DE DADOS do equipamento;
. DESENHOS do projeto.

O fornecedor deverá conhecer a atender a esses documentos. Também deverá apresentar referências da utilização de equipamentos similares, de sua fabricação, discriminando local, empresa, ano de instalação e capacidade.

3.0 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A válvula de controle de nível deverá ser auto-operada hidraulicamente, unidirecional, instalada na entrada do reservatório, tem a função de controlar os níveis máximo e mínimo de um reservatório.
A válvula funciona por intermédio de um piloto de quatro vias que, comandado por um flutuador, opera a válvula principal para a sua abertura total (quando estiver no nível baixo) e o seu fechamento total (quando estiver no nível alto) .

4.0 - ACESSÓRIOS / SOBRESSALENTES

São previstos os seguintes acessórios de atuação, proteção, controle e manuseio:

. Válvula principal para proporcionar o controle desejado por intermédio de um conjunto auto operado composto por um diafragma ligado a um obturador;
. Filtro para impedir o ingresso de partículas estranhas no circuito controle;
. Piloto 4/2 vias rotativo para controle regulável de abertura e fechamento da válvula principal para atender às condições exigidas;
. Válvula de bloqueio para isolar o circuito de controle no início de operação e durante a manutenção;
. Controle de fluxo abrir (opcional) para controlar a velocidade de abertura da válvula principal;
. Controle de fluxo fechar para controlar a velocidade de fechamento da válvula principal;
. Sobressalentes.

MATERIAIS

Os materiais adiante especificados para as partes do equipamento servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela SANEAGO.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
VÁLVULAS CONTROLADORAS DE NÍVEL DE RESERVATÓRIO E VAZÃO

PARTE	MATERIAL
Corpo e cúpula -	A351 CF8M/A216 WCB
Sede -	Bronze
Vedação -	Buna N.
Pilotos -	Bronze
Haste -	AISI 316
Guias de eixo -	Latão
Tubos de interligação -	Cobre

5.0 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Deverá ser fornecida uma placa em material resistente a corrosão, fixada em um ponto acessível da válvula, na qual estejam gravadas as principais características técnicas do equipamento. Esta placa de identificação deverá ser estampada com as seguintes informações:

. Denominação do equipamento;
. Ano de Fabricação;
. Modelo de válvula;
. Fabricante;
. Altura da coluna d'água para o fechamento da válvula (regulagem de fábrica);
. Vazão máxima para a qual válvula está regulada;
. Diâmetro nominal da válvula.

No corpo da válvula deverá estar gravado o sentido de fluxo do líquido.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

GERAL

PRELIMINARES

A empreendedora não poderá, em hipótese alguma, alegar desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das condições que, em todo ou partes, serão prescritas nestas Prescrições ou contidas no projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nas outras disposições, citadas ou não estabelecidas para a execução e fiscalização das obras da cia de saneamento em questão ou a seus prepostos.

A empreendedora será obrigada a aceitar integralmente e a cooperar com a realização de todos os métodos e processamentos de inspeção, verificação, controle, ensaio tecnológico e medição adotados pela Cia de Saneamento em questão ou a seus prepostos, em todo e qualquer serviço referente à obra.

Reserva-se a Cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos, o direito e autoridade para decidir pela solução de todo e qualquer caso singular, duvidoso, omisso, e em tudo mais que de alguma forma venha a se relacionar direta ou indiretamente com a obra em questão e seus complementos.

A existência e atuação da fiscalização da cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos, em nada restringirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da empreendedora no que se refere às obras.

Toda e qualquer ordem dada pela Cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos, ao Engenheiro da empreiteira responsável pela obra, será considerada como se fosse a ela dirigida, e por outro lado e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo referido engenheiro, ou ainda a omissão de responsabilidade do mesmo, será considerado para todo e qualquer efeito como tendo sido da empreiteira arcando esta com toda a responsabilidade causada por este ato.

Todo o pessoal utilizado na execução de obras deverá apresentar os requisitos necessários ao desempenho da função exigida. Para os casos em que após a contratação, o empregado não corresponder às expectativas, será formada uma comissão de julgamento composta pela FISCALIZAÇÃO e empreendedora que apreciará o assunto e emitirá parecer. Julgado necessário o seus afastamento, fica a empreendedora obrigada a tomar as providências inerentes ao caso.

Antes do início de qualquer serviço, deverão estar reunidos e organizados, no local de trabalho, os recursos necessários à execução e continuidade de qualquer serviço, afim de que uma vez iniciado, possa prosseguir até sua conclusão, sem interrupção.

A empreendedora não poderá iniciar qualquer serviço, sem que antes seja autorizada pela fiscalização, salvo os de emergência necessários a estabilidade ou segurança pessoal ou do funcionamento normal de serviços públicos essenciais.

A empreendedora é responsável por danos e prejuízos causados a pessoas e propriedades em decorrência dos trabalhos de execução de obras e instalações por que responda, correndo às expensas o ressarcimento ou indenização de tais danos ou prejuízos.

As propriedades públicas ou privadas deverão ser protegidas contra qualquer dano oriundo dos serviços, não devendo ser interrompido qualquer funcionamento de serviço de utilidade pública, devendo, para tanto, ser enviados todos os esforços por parte da empreendedora visando garantir a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços.

A empreendedora é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais que estejam sob responsabilidade e de propriedade da Cia de Saneamento em questão, ou a seus prepostos.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA

Entre os serviços preliminares, avulta a importância dos serviços topográficos de locação, nivelamento e seccionamento da poligonal que envolve o local das obras e canteiro.

A equipe de topografia começará seus serviços após o recebimento da ordem de serviço para início da obra e da entrega, pela Fiscalização, das plantas de locação e das cadernetas com as amarrações e RN's que servirão de base para as mesmas.

Seguir-se-á a locação de eixo, o nivelamento e contranivelamento da poligonal, procedendo-se o cadastro da situação original e o levantamento das interferências detectáveis da superfície.

Durante os trabalhos de construção, esta deverá marcar as bordas das valas de escavação; controlar a profundidade; a posição e cotas dos quadros do escoramento, das formas para o concreto, lastro, berço e tubos.

Nos serviços de estrutura, serão executados a locação e controle de cotas além do posicionamento das armações e formas das fundações, paredes, pilares, vigas e lajes.

Para execução desses serviços, utilizar-se-ão equipamentos topográficos adequados, de acordo com a ABNT. As medidas de distância serão tomadas diretamente, com trena de aço e as profundidades serão medidas até o nivelamento, quando será utilizada mira de invar.

A equipe de campo será comandada por topógrafo experiente, orientado pelo chefe da seção técnica quanto à programação das suas atividades, bastante distintas no tempo e distribuídas no espaço da obra.

LIMPEZA DO TERRENO

O serviço de limpeza do terreno nas áreas destinadas à implantação das obras e nas de empréstimo, compreende a remoção de obstáculos naturais, tais como: árvores, matacões, tocos, raízes e entulhos, sendo a remoção de árvores executada mediante a aprovação dos órgãos competentes.

Após o desmatamento e destocamento, a empresa procederá à raspagem da superfície do terreno.

Se possível, o material excedente será colocado em bota-foras, ao longo da faixa, mas laterais. Na impossibilidade, este material será destinado a bota-foras previamente preparados, e aprovados pela fiscalização.

MOVIMENTO DE TERRA

A escavação poderá ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes.
Ao iniciar a escavação, a empreiteira deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próximos à mesma.

A empreendedora deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas não devendo aqueles serem danificados.

ESCAVAÇÃO

1. ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO TERRA/CASCALHO

A escavação de material terra/cascalho será feita por escavadeiras sobre pneus ou esteiras, compreendendo solos do tipo: terra em geral, piçarra, argila, seixos rolados, cascalho, pedregulhos aglomerados, tapiocangas em blocos e rochas em decomposição.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

Quando a escavação for mecanizada, a carga será feita por pá carregadeira e o transporte através de caminhões basculantes.

Quanto o material escavado for aceitável para o reaterro, será estocado, para utilização posterior, a critério da fiscalização.

2. ESCAVAÇÃO DE VALAS
VALAS EM SOLO E BARRO-LAMA

As larguras e profundidades das valas a escavar, bem como as produções exigidas impõe a escolha de equipamentos confiáveis, versáteis e acima de tudo capazes de implantar as seções transversais especificadas.

A escavação será procedida com escavadeira hidráulica sobre pneus ou retro-escavadeira sobre esteiras que avançará escavando ao longo do eixo da tubulação e carregando o produto da escavação sobre caminhões basculantes estacionados ao longo da vala que transportarão o material de escavação para o bota-fora, onde um trator de lâmina fará o espalhamento.

Quando o material da vala não der suporte suficiente para assentamento da tubulação, será feita super escavação até atingir um solo bom e a diferença até a cota do fundo da vala será completada com pedra de mão ou outro material a critério da fiscalização

VALAS EM ROCHA
As ocorrências de rocha serão, onde o local assim permitir, atacadas com utilização de marteletes pneumáticos para perfuração de minas de 25mm de diâmetro, com malhas de 1m, que serão tamponadas cuidadosamente após o carregamento com gelatina explosiva de 40% para detonação por meio de cordel detonante em rede de retardos de 50m, ativadas por espoleta. Todas as precauções serão tomadas para advertir a população da vizinhança estabelecendo-se cuidadosa vigilância na hora dos "Fogos" para evitar a aproximação de pessoal não autorizado.

Haverá previsão de material - sacos de areia, terra, - para abafar a projeção de pedras para fora da vala. O plano de fogo será sempre submetido a aprovação da fiscalização e em cada ocorrência serão tomadas as providencias junto a Prefeitura, Polícia e Exército para obter as autorizações competentes.

Caso não seja possível a utilização de explosivos no desmonte de rochas, será empregado o processo a frio com a utilização de dardas hidráulicas para a fissuração dos maciços ou matacões encontrados.

Serão executados controles sismográficos das detonações.

Os explosivos e acessórios provirão dos paióis da empresa e serão transportados em veículos separados, nas quantidades necessárias a cada 'fogo", obedecidas todas as normas de legislação sobre o uso de explosivos.

As escavadeiras são equipamentos mais adequados, em termos de produtividade e versatilidade, para a escavação destas valas.

ESCAVAÇÃO MANUAL
Em alguns pontos especiais teremos necessidade de pequenas escavações manuais inevitáveis. Especificamente esta prevista escavação manual nos seguintes casos:

- Ligações prediais
- Regularização do fundo da vala

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

- Ao redor de interferências
- Onde não for possível o acesso a equipamentos.

A produtividade nestes casos é baixa, devido ao cuidado com que a escavação será feita, por operários munidos de ferramentas adequadas.

ESCAVAÇÃO DE JAZIDAS

Quando se fizer necessária a exploração de jazidas de solo para reaterro, a mesma será procedida de projeto completo, incluindo estradas de serviços e frentes de escavação aprovado pela fiscalização.

Serão utilizados equipamentos adequados, de forma que a superfície de escavação resulte a mais regular possível, provida de inclinação suficiente para o escoamento de águas pluviais.

Para obtenção de material rochoso, serão utilizados materiais de pedreiras comerciais.

REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALAS

A regularização de fundo de valas será feita, basicamente, através das atividades de espalhamento de material, com ou sem adicionamento de outros solos, conformando o fundo da vala nos greides estabelecidos no projeto.

O lastro de brita será usado sempre que necessário.

Dessa forma será permitido o completo apoio da tubulação e seu perfeito alinhamento.

Quando se fizer necessário, será lançado lastro de areia no fundo da vala, antes do assentamento dos tubos.

REATERRO COMPACTADO DE VALAS

O reaterro das valas será executado conforme especificações técnicas de serviços e orientação técnica, adequando o tipo ideal para cada situação.

Independente do tipo de reaterro que fechará o corpo da vala, toda tubulação deverá ser acomodada com apiloamento manual do solo, em camadas de 20cm, até 20cm acima da geratriz superior do tubo.

Serão utilizados soquetes manuais, placas vibratórias, compactadores manuais ou equipamentos de transporte para o restante do reaterro até a superfície do pavimento.

ATERRO COMPACTADO
Os aterros compactados serão executados concomitantemente com as escavações de materiais selecionados, provenientes dos cortes ou empréstimo.

Na execução de cada camada de aterro, será obedecida a seguinte seqüência.
- Preparo da superfície
- Descarga do material
- Espalhamento
- Eventual correção de umidade e homogeneização
- Compactação

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

As camadas do aterro serão acertadas de maneira a permitir um perfeito escoamento das águas de chuva.

A espessura das camadas, o grau de compactação, bem como o número de passadas do compactador serão determinados em campo, na fase experimental e no início dos trabalhos. Simultaneamente com a execução do aterro serão executados os serviços necessários à sua proteção.

Para a execução desses serviços está prevista a utilização de rolo compactador, motoniveladora, trator de pneus com grade de discos, caminhão tanque e trator de esteiras.

Para a execução de aterros de valas nos locais em que não haja espaço suficiente para a operação de equipamentos de grande porte, o lançamento do material será manual e a compactação será feita com utilização de compactadores manuais.

ESCORAMENTOS
Em todos os locais onde for necessário, por segurança e/ou exigido pelo órgão responsável ou proprietário, ou ainda, toda vez que a escavação , em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a empresa providenciará o escoramento adequado, de forma a garantir a integridade das instalações existentes ao longo da faixa.

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superiores a 1,3m. O tipo de escoramento a ser utilizado será função basicamente da qualidade do terreno a ser protegido, da profundidade a ser alcançada e da natureza dos serviços e/ou instalações a serem executadas nestas valas.

ESCORAMENTO CONTÍNUO

Neste caso, a contenção do solo lateral à cava far-se-á por pranchas de madeira, encostadas umas às outras, travadas horizontamente por longarinas de madeira em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto espaçadas de 1,34m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40m.

ESCORAMENTO DESCONTÍNUO
Consiste na contenção do solo na lateral à cava por tabuas de madeira, travadas horizontalmente por longarinas de madeira, em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40m.

PONTALETEAMENTO

Neste caso o solo lateral à cava será contido por tabuas de madeira a cada 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas de eucalipto e de acordo com as especificações técnicas contidas nos documentos de licitação.

ESCORAMENTO ESPECIAL COM ESTACAS-PRANCHA METALICAS
A superfície lateral da vala será contida por estacas prancha metálicas, cravadas de forma a garantir a estabilidade do maciço e estanqueidade da estrutura.

As paredes do escoramento serão travadas por longarinas metálicas com perfil "I" e estroncas de eucalipto, espaçadas de 1,55m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40m.
Nos locais onde o projeto indicar, serão executados escoramentos com perfis metálicos e pranchões de madeira.

ESGOTAMENTO E DRENAGEM
Sempre que necessário será procedido esgotamento de água, de modo a permitir a execução dos trabalhos a seco.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

A água retirada será encaminhada para local adequado, a fim de evitar danos às áreas vizinhas ao local de trabalho.

Em casos de drenagem de valas serão usados drenos feitos com o uso de pedras de mão, britas e areias, de acordo com projeto fornecido pela fiscalização.

O esgotamento da vala será feito por bombas superficiais. Serão feitos drenos laterais no fundo da vala, junto ao escoramento fora da área de assentamento da tubulação. Os crivos das bombas serão colocados em pequenos poços internos e esses drenos recobertos de brita a fim de evitar a erosão.

ESTRUTURAS DE CONCRETO

Só poderá ser iniciado o aterro junto às estruturas de concreto, após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural.
O aterro deverá ser executado com solo isento de pedras, madeira, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer outro elemento no interior da vala.

Serão executados em blocos maciços de concreto ou tijolos maciços de barro cozido, de acordo com as especificações técnicas da fiscalização. As faces internas das paredes e do fundo serão revestidas com argamassa de cimento e areia fina, enquanto que as faces externas das paredes serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa.

ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÕES

MONTAGEM DE TUBOS

O assentamento dos tubos ou conexões será executado paralelamente à abertura da vala, obedecendo o alinhamento e as cotas definidas em projeto.

Antes de ser assentado, o tubo será limpo e examinado, de forma a detectar trincas visíveis, quebras ou outros defeitos.

O tubo será assentado de modo que a bolsa fique, sempre que possível, voltada para montante, obedecendo os “greides” de projeto.

POÇOS DE ALVENARIA
Serão executados em blocos maciços de concreto ou tijolos maciços de barro cozido, de acordo com as especificações técnicas da fiscalização. As faces internas das paredes e do fundo serão revestidas com argamassa de cimento e areia fina, enquanto que as faces externas das paredes serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa.

POÇOS COM ANÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO

A câmara de trabalho será formada de anéis pré-moldados de concreto armado de diâmetro interno de 0,90m.

Acima do último anel será colocada uma laje circular com abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro onde será instalada a chaminé de entrada, composta de anéis pré-fabricados de concreto armado de 0,60m de diâmetro.

CAIXA DE LIGAÇÃO
Entende-se por ligações prediais todos os serviços e providências necessárias à ligação dos prédios à rede executada. Inclui-se a execução do ramal predial e kit cavalete.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

As ligações domiciliares só serão executadas quando as redes houverem sido testadas. No caso das ligações domiciliares, em que houver condições de atendimento, estas poderão ser efetuadas tão logo executado a interligação pela SANEAGO.

REMOÇÃO E REPOSIÇÃO DE SUPERFÍCIES

Resumem-se basicamente em reestruturar o aspecto do local das obras, de forma idêntica à anteriormente existente.

Quando da remoção, todo material aproveitável será retirado cuidadosamente e arrumado em local adequado.
Os materiais não aproveitáveis serão transportados para bota-foras indicados pela fiscalização.

Para remoção dos pavimentos serão utilizados rompedores pneumáticos e retro-escavadeira sobre esteiras.
A reposição do pavimento com capa asfáltica usinada à frio será realizada logo após o fechamento das valas e execução da camada de base sobre o reaterro, bem como execução da camada de ligação. Serão utilizados rolos compactadores lisos e motoniveladora.
Concreto betuminoso usinado a frio será adquirido de fornecedores locais.

A reposição do pavimento em paralelepípedo ou blocos de concreto será executada conforme especificação.
Os paralelepípedos ou blocos de concreto serão assentados sobre base de areia e rejuntados com argamassa de cimento e areia ou asfalto, onde for necessário.

REPOSIÇÃO DE CALÇADAS

Para as calçadas em concreto, será executado um lastro de pedra britada, e logo após o lançamento do concreto, o mesmo será regularizado e desempenado.

As calçadas com piso em cerâmicas ou em ladrilhos hidráulicos serão assentadas sobre lastro de concreto magro, fck=135 kg/cm2.

As calçadas com pedras portuguesas serão executadas sobre colchão de cimento, areia e saibro, as pedras portuguesas serão assentadas individualmente por meio de martelo e compactadas através de soquetes manuais.

Para as calçadas em blokret, o assentamento dos blocos de concreto e paralelepípedos será feito sobre base de areia, com 15cm de espessura.

O assentamento será executado a partir do meio fio, com blocos dispostos em ângulo reto em relação ao meio fio.
Para compactação da base serão utilizados rolos lisos vibratórios.

REPOSIÇÃO DE MEIOS-FIOS E SARJETAS

Serão utilizados meios-fios pré-fabricados ou moldados in loco, assentados diretamente sobre o pavimento ou em cavas de modo tal a ficarem semi-enterradas. Para o rejuntamento dos meios-fios pré-fabricados, será utilizada argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3. No caso de construção de meios-fios moldados “in loco”, será deixado a cada 10m, um estrangulamento que servirá de junta de dilatação.

LIMPEZA E TESTE

Concluído o assentamento da tubulação em um determinado trecho, a construtora cuidará de verificar sua estanqueidade, antes de iniciar o fechamento da vala, com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO.

O teste se fará da seguinte maneira:
- Teste com Fumaça;
- Teste com Água;

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
SERVIÇOS

- Teste de Infiltração;
- Teste de Carga na Linha de Recalque.

TRAVESSIAS DE FOSSAS/SUMIDOUROS

Essa travessia será efetuada de acordo com os detalhes construtivos e especificações técnicas da SANEAGO ou da contratante. Será executada em alvenaria de tijolo maciço, rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:5, assentado sobre berço de concreto com fck = 13,5 MPa.

5. ORÇAMENTO

6. DESENHOS