



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 1/80

SUMÁRIO

OBJETIVO.....	2
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	2
CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS.....	8
0901 a 0912 ASSENTAMENTO DE TUBO.....	9
0913 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA.....	21
0914 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL.....	21
0915 TERMINAL DE LIMPEZA (TL).....	22
0916 TUBO DE QUEDA (TQ).....	22
0917 a 0920 POÇO DE VISITA.....	22
0921 CAIXA DE INSPEÇÃO (CI).....	27
0922 CAIXA DE PASSAGEM (CP) PARA REDE COLETORA DE ESGOTO.....	28
0923 FORNECIMENTO DE TAMPÃO DE CONCRETO ARMADO.....	28
0924 PROTEÇÃO PARA REGISTRO E VENTOSA.....	29
0925 EMBASAMENTO.....	29
0926 ANCORAGEM.....	30
0927 TESTE DE INSPEÇÃO.....	30
RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS.....	33
DESENHOS.....	36
REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS.....	68



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 2/80

OBJETIVO

Este módulo tem por finalidade definir os procedimentos básicos a serem observados na execução de serviços em tubulações de água e esgotos.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A execução de serviços em rede de água e esgotos deverá atender os projetos e as determinações da fiscalização, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e da programação de trabalho pré-estabelecido.

ESTOCAGEM

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m.. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

FERRO DÚCTIL (FD)

Para este material existem três métodos de empilhamento.

Método nº 1

A pilha é formada de leitos superpostos alternado-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 3/80

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fortes pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo.

Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas (ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo). Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

Método nº 2

A pilha é constituída por leitos superpostos, sendo que todas as bolsas de todos os tubos em todos os leitos estão voltadas para o mesmo lado. Os leitos sucessivos são separados por espaçadores de madeira cuja espessura mínima consta na tabela abaixo:

ESPESSURA MÍNIMA DOS ESPAÇADORES DE MADEIRA

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Espessura mm	DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Espessura mm
50	55	450	80
75	65	500	80
100	70	600	85
150	75	700	85
200	80	800	90
250	85	900	95
300	80	1000	110
350	75	1100	130
400	75	1200	135

Os tubos do primeiro leito são colocados conforme descrito no método nº 1. Todos os tipos de levantamento dos tubos podem ser usados com este método, que é o mais recomendado para estocagem dos tubos de grandes diâmetros (DN 700 a DN 1200).



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 4/80

Os tubos das demais camadas são colocados por cima dos espaçadores. Tanto estes como as bolsas das várias camadas devem ser alinhados verticalmente. O primeiro e o último tubo de cada leito devem ser calçados como os do primeiro (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número máximo de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

ALTURA DE ESTOCAGEM

Número máximo de leitos na formação das pilhas

DIÂMETRO NOMINAL (DN)	Método nº 1		Métodos nº 2 e 3	
	Tubos Classes K-7 1 MPa	Tubos Classes K-9	Tubos Classes K-7 1 MPa	Tubos Classes K-9
50	-	89	-	33
75	-	70	-	30
100	58	58	27	27
150	40	40	22	22
200	31	31	18	18
250	25	25	16	16
300	21	21	14	14
350	18	18	12	12
400	15	16	11	11
450	12	14	10	10
500	10	12	8	8
600	7	10	6	7
700	5	7	4	5
800	4	6	3	4
900	4	5	3	4
1000	3	4	2	3
1100	2	3	2	2
1200	2	3	2	2

Método nº 3

A pilha é constituída por leitos superpostos, estando os tubos de cada leito dispostos com as suas bolsas voltadas alternadamente para um lado e para o outro. Ademais, os tubos de dois leitos consecutivos são perpendiculares (estocagem quadrada ou "em fogueira").



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 5/80

Os tubos do primeiro leito são colocados como nos dois métodos anteriores. As bolsas são alternadamente voltadas para um lado e para o outro, com o início de cada uma posicionado a 5 cm da ponta dos tubos vizinhos. Os corpos dos tubos estão em contato. O primeiro e o último tubo devem ser calçados com cunhas.

Os tubos do segundo leito são dispostos da mesma maneira, porém perpendicularmente aos tubos da primeira fileira.

Daí por diante adota-se o mesmo procedimento, de tal modo que o calçamento do primeiro e do último tubo de cada leito seja assegurado pelas próprias bolsas dos tubos do leito imediatamente inferior (Ver na Tabela "Altura de Estocagem" o número de leitos aconselhado para cada classe e diâmetro de tubo).

Este método reduz ao mínimo o gasto de madeira de calçamento, mas obriga a nivelar os tubos um por um. Não é um método muito aconselhado, pois apresenta riscos de danificação do revestimento externo devido ao contato pontual dos tubos empilhados diretamente uns sobre os outros.

PVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 1 do FD. A altura máxima de empilhamento é de 1,5 m, independente de diâmetro. Lateralmente devem ser colocadas escoras verticais distanciadas entre si de, no máximo, 1,5 m.

PRFV

A tubulação será fornecida preferencialmente em tubos de 12 metros. O método nº 2 do FD é a melhor forma de estocagem. A altura máxima de estocagem é de 2,00 m. Recomendam-se cuidados especiais em regiões sujeitas a ventos fortes, devido ao pequeno peso dos tubos.

RPVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 3 de FD. A altura máxima de empilhamento é dada pela tabela seguinte:



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 6/80

ALTURA MÁXIMA DE EMPILHAMENTO

Diâmetro Tubos (mm)	Quantidade de tubos
	Armazenagem
50	35
75	20
100	15
150	10
200	6
250 e 300	5
350	4
400 a 500	3
600 e 700	2

PEAD

A tubulação fornecida em bobinas deverá ser estocada obrigatoriamente sobre estrado de madeira, não devendo ser empilhadas mais de 10 (dez) bobinas de tubos de até 40 mm de diâmetro e nem mais de 6 (seis) bobinas nos diâmetros maiores.

Para os tubos fornecidos em barras, a melhor forma de estocagem é conforme o método nº 1 do FD, cuidando especialmente para que as barras com flange não sofram danos. A altura máxima de estocagem recomendada é dada na tabela abaixo:

PN 3,2	PN 4	PN 6-16
h	h	h
2,10 m	2,80 m	3,00 m

AÇO

Os tubos de aço devem ser estocados conforme o método nº 1 de FD, sendo no entanto necessário o uso de saquinhos de areia para separar os tubos, de modo a não danificar o revestimento externo dos mesmos. No caso de estocagem por tempo superior a 6 (seis) meses, entre cada camada deverá ser colocada uma tábua de 2,5 x 15 cm, além dos saquinhos de areia citados anteriormente.

O número máximo de camadas não deverá exceder ao indicado na tabela abaixo:

DN	NC
150	7
200 e 250	6
300 a 400	5
450 a 600	4
700 e 800	3
900 a 1200	2



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 7/80

TUBO CERÂMICO

Para junta elástica ou para junta rígida devem ser colocados em pilhas com número de camadas (NC) máximo igual a:

DN	NC
100	14
150	08
200	06
250	05
300 e 350	04
400 a 500	03
600	02

O método de estocagem a ser utilizado é o nº1 de FD. No entanto os encaixes dos anéis nas pontas devem ser preservados do contato com as camadas adjacentes.

TUBO DE CONCRETO

O método de estocagem preconizado é o nº1 de FD. A altura máxima de estocagem é dada pela relação abaixo:

DN	NC
300 a 450	5
500	4
600 a 800	3
900 a 1500	2
1700 a 2200	1

MANUSEIO E TRANSPORTE

Todo manuseio de tubulação deve ser feito com auxílio de cintas, sendo aceito o uso de cabos de aço com ganchos especiais revestidos de borracha ou plástico para tubulação de ferro dúctil. Excepcionalmente poderão ser movidos manualmente, se forem de pequeno diâmetro. Admite-se também o uso de empilhadeira, com garfos e encontros revestidos de borracha, no caso de descarga de material. Os tubos não poderão ser rolados, arrastados ou jogados de cima dos caminhões, mesmo sobre pneus ou areia.

Os danos causados no revestimento externo dos tubos, por mau manuseio, deverão ser recuperados antes do assentamento, às expensas da empreiteira.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 8/80

ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5° e 25° C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deverá ser observando rigorosamente.

Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

CONEXÕES

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores

devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a 300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo.

CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Os elementos de uma canalização formam uma corrente na qual cada um dos elos tem a sua importância. Um único elemento mal assentado, uma única junta defeituosa podem constituir-se num ponto fraco que prejudicará o desempenho da canalização inteira. Por isso recomenda-se:

- verificar previamente se nenhum corpo estranho permaneceu dentro dos tubos;
- depositar os tubos no fundo da vala sem deixá-los cair;
- utilizar equipamento de potência e dimensão adequado para levantar e movimentar os tubos;
- executar com ordem e método todas as operações de assentamento, cuidando para não danificar os revestimentos interno e externo e mantendo as peças limpas (especialmente pontas e bolsas);
- verificar frequentemente o alinhamento dos tubos no decorrer do assentamento. Utilizar um nível também com frequência;
- calçar os tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras;
- montar as juntas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos, dar a curvatura após a montagem de cada junta, tomando o cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares preconizadas pelos fabricantes;



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 9/80

h) tampar as extremidades do trecho interrompido com cap, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos, cada vez que for interrompido o serviço de assentamento.

Os equipamentos de uma tubulação (registros, válvulas, ventosas, juntas de expansão e outros) serão aplicados nos locais determinados pelo projeto, atendendo-se ao disposto para a execução das juntas em tubulações, no que couber, e às recomendações e especificações dos fabricantes. Devem ser alinhados com mais rigor do que a tubulação em geral. No caso de necessitarem de apoios através de ancoragem, ver o item 0902.

No caso de ser equipamento com juntas diferentes das da tubulação, ou que sejam colocados fora do eixo longitudinal da mesma (para os lados, para cima ou para baixo), o pagamento de seu assentamento será feito de acordo com o Módulo 14 - Instalações de Produção.

Nos itens a seguir estão descritos os procedimentos para execução dos diversos tipos de juntas, de acordo com o tipo de tubo. São instruções básicas que, a critério da fiscalização, poderão sofrer pequenas modificações na forma de execução.

ASSENTAMENTO DE TUBO

O tipo de tubo a ser utilizado será o definido em projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços serão executados em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente a abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Nas tubulações de água, a bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo do líquido. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 10/80

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo terroso, interpor uma camada de terra, areia ou pó-de-pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm. Se for constituído de rocha ou rocha decomposta, esta camada deverá ser não inferior a 15 cm. Havendo necessidade de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

A critério da fiscalização, serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, "T"s, cruzetas, etc. Os registros deverão ser apoiados sobre blocos de concreto de modo a evitar tensões nas suas juntas. Serão utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio poderão ser de concreto, alvenaria ou tubulares. Tais sistemas poderão, de acordo com a complexidade, ser definidos em projetos específicos. Especial atenção será dada à necessidade de escoramento da vala, bem como a sua drenagem.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

Nas tubulações de água deverá ser observado um recobrimento mínimo final de 0,60 m nos passeios e 0,80 m nas ruas.

Nas tubulações de esgoto o recobrimento mínimo normalizado é de 0,60 m nos passeios e 0,90 m nas travessias.

Nos serviços de assentamento de tubulações de esgoto, a liberação de um trecho pela SANEPAR se dará pela aprovação da Ordem de Serviço para Execução - OSE, ou das informações contidas em impresso próprio, quando o processo de locação não for através de gabarito, de cruzeta, ou misto gabarito/cruzeta. Ficarà a cargo da contratada a preparação dos elementos necessários à locação, que serão verificados e autorizados pela SANEPAR.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 11/80

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo das Cruzetas (ver desenho nº 1), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10,00 m;
- colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto a mesma para conseguir a sua verticalidade;
- fazer a visada procurando tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência do raio visual sobre os três pontos indicará que o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo de Gabaritos (ver desenho nº 2), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indicará se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para assentamento de tubos, utilizando-se o Método Misto Gabarito/Cruzeta (ver desenho nº 3) deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar os gabaritos com régua fixada e nivelada em relação ao piquete a cada 20 m ou nos pontos de mudança de declividade ou direção (PVs, CIs, CPs);
- passar a linha de nylon, bem tencionada e sem emenda, sobre a régua nivelada para evitar catenária. Esta linha servirá como alinhamento de vala e conferência do assentamento dos tubos;
- utilizar, no fundo da vala, outra linha de nylon no mesmo alinhamento da superior para servir de alinhamento dos tubos;
- assentar os tubos conferindo-os com a cruzeta que será assentada sobre os tubos e passando-a junto a linha superior para verificação das cotas.

Utilizam-se gabaritos com ponteiros de FG de diâmetro $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ " com 2 m de comprimento, réguas pintadas e com furos para evitar deformações. Nas ponteiros utilizam-se fixadores móveis para altura das réguas e para fixar a própria régua. Utiliza-se cruzeta em alumínio ou madeira contendo, em suas extremidades, um semicírculo no diâmetro do



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 12/80

tubo correspondente e uma pequena barra para visualização junto a linha de nylon, bem como nível esférico para conseguir sua verticalidade.

0901 TUBULAÇÃO DE FERRO DÚCTIL, JE

A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha. Para sua montagem, observar o seguinte preceito:

- limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aço ou raspador, removendo com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha;
- colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
- chanfrar e limar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
- riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;
- lubrificar o anel de borracha e cerca de 10 cm da ponta do tubo, utilizando o lubrificante recomendado pela fábrica, glicerina ou água de sabão de coco nos pequenos e médios diâmetros, ou ainda, outro lubrificante aprovado pela fiscalização. Não usar óleo mineral ou graxa;
- centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no anel, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo;
- introduzir a ponta até a marca referenciada no item "d" para livre dilatação e mobilidade da junta. Nesta operação utilizar a alavanca simples (DN 50 a 100); um "tirfor" de 1600 kgf (DN 150 a 300) e de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois "tirfor" de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200);
- verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.

0902 TUBULAÇÃO DE PVC, RPVC, PVC DEFOFO, PRFV, JE - PARA ÁGUA

Na montagem dos tubos de PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro), proceder conforme descrição abaixo:

- colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 13/80

- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- d) observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução destes além daquelas;
- e) fazer o acoplamento, para diâmetros até 250 mm, somente com ajuda de alavancas;
- f) utilizar utilizar um ou dois “tirfor” para instalar os tubos com diâmetros acima de 250 mm, sendo recomendado o esforço de 1 Kg por mm de diâmetro.

Na montagem das outras tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- a) limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- b) introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- c) aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- e) Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada no item "d";
- f) usar somente a pressão das mãos para conseguir o acoplamento de tubos com diâmetros menores que 150 mm, para diâmetros maiores, utilizar alavancas;
- g) usar "tirfor" no caso de juntas entre tubo e conexão de diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

0903 TUBULAÇÃO DE PVC, RPVC, PVCDEFOFO, PRFV, JE - PARA ESGOTO

Seguir as mesmas orientações contidas no item 0902.

0904 TUBULAÇÃO DE PVC, JS

Para execução de junta soldada quimicamente, proceder da seguinte maneira:

- a) verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;
- b) lixar a ponta e a bolsa dos tubos até retirar todo o brilho, utilizando lixa de pano nº 100;
- c) limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;
- d) marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- e) aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta, e imediatamente proceder a montagem da junta, observando a marca feita na ponta;
- f) limpar o excesso de adesivo.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 14/80

0905 e 0906 TUBULAÇÃO DE PEAD

Essa tubulação será assentada preferencialmente com as juntas soldadas, admitindo-se conexões mecânicas, flangeadas ou por pressão só como eventualidade. A solda preconizada é a termoplástica de fusão, com máquinas especiais para soldagem "topo a topo".

Para o trabalho com este material proceder da seguinte maneira:

- abrir a vala sempre 10,00 m a frente da linha instalada, facilitando o seu desvio de eventuais obstáculos;
- fazer as soldas preferencialmente fora da vala;
- facear regularmente as superfícies a serem soldadas;
- limpar as superfícies com solvente indicado pelo fabricante dos tubos;
- aquecer as superfícies com o emprego da máquina de solda e pressioná-las entre si;
- cuidar ao movimentar o tubo para colocá-lo na vala, para não curvá-lo acima de sua curvatura admissível (raio mínimo igual a 30 vezes o diâmetro);
- assentar o tubo de forma sinuosa, em dias quentes, e apenas recobri-lo com uma camada de 20 cm de terra, porém sem compactar, para que o tubo tenha tempo para relaxamento das tensões advindas das deformações térmicas, o que demora de 12 a 24 horas. Somente após este intervalo de tempo proceder o reaterro e a compactação.

0907 TUBULAÇÃO DE AÇO, JE

Para execução deste tipo de junta, observar os seguintes procedimentos:

- limpar com estopa a ponta e a bolsa dos tubos a serem conectados;
- introduzir o anel de borracha na ponta do tubo, rolando-o até encostar no anel soldado na ponta;
- lubrificar a ponta e a bolsa com produto recomendado pelo fabricante;
- executar uma marca na ponta delimitando a extensão da ponta que deverá ser introduzida, conforme especificação do fabricante;
- inserir a ponta na bolsa até a marca com o auxílio de "tirfor" (1 ou 2 conforme o caso).

Salvo explicitação em contrário contida no projeto deverá ser feito o "jumpeamento" em todas as juntas. Para isso deverá ser feita a remoção de um quadrado de 7 cm x 7 cm do revestimento externo dos tubos, em ambos os lados da junta. O local donde foi removido o revestimento será limpo e aí soldada a ponta de um cabo de 16 mm², cuja extensão normal é 0,60 m. Após a consolidação da solda, feita pelo processo exógeno, o revestimento dos tubos deverá ser recomposto.

Deve -se considerar a necessidade, ou não, de dar proteção catódica aos tubos de aço.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 15/80

0908 TUBULAÇÃO DE AÇO, JS

Este tipo de junta é normalmente utilizada na montagem de barriletes de elevatórias de água, executada pelo processo de soldagem elétrica manual, em tubos de 150 mm a 1000 mm com parede de 4,75 mm a 12,7 mm. Ver desenho nº 4 com as dimensões para execução.

Devido ao grau de dificuldade na execução deste tipo de junta, em relação aos demais, os soldadores deverão ser elementos comprovadamente habilitados para execução de trabalhos de solda na posição 5 G (o tubo permanece fixo na posição (+15 graus) e não gira durante a soldagem que é feita nas posições plana, vertical e sobre cabeça). Serão necessários, no mínimo, dois soldadores para os passes de raiz e a quente.

O alinhamento e a preparação da junta deverá ser conforme a API 5 LX. Para tubos de diâmetros acima de 400 mm, conforme a API 1104, deverão ser utilizados grampos internos para evitar o desalinhamento, os quais só poderão ser retirados depois que esteja feito 100% do passe da raiz. Em tubos menores será feito somente o ponteamto.

Os eletrodos recomendados são os celulósicos classe AWS E6010 FLEETWELD 5P da ARMCO ou equivalente. A soldagem deverá ser executada com o eletrodo na posição vertical descendente. O eletrodo de 4 mm poderá ser utilizado em todas as camadas; o de 5 mm nas camadas nº 3 a 8; o de 3,2 mm poderá ser usado quando a espessura do tubo for igual ou

menor a 7 mm e quando o espaçamento não permitir utilizar o de 4 mm.

A corrente de soldagem, ou de chama, deve ser contínua, pólo positivo. A gama de amperagem deve ser de 125 - 165 A para a primeira camada e 160 - 185 A para as demais. A gama de voltagem, 24-26 V para a primeira camada, 25-27 V para a segunda e 26-29 V para as demais. A velocidade de soldagem para o passe de raiz varia de 25 a 40 cm/min. O tempo entre camadas deverá ser no máximo 5 min entre os passes de raiz e a quente.

Todo início e final de cordão deve ser limpo com retirada total da escória, aplainar o passe de raiz e limpar com escova rotativa os demais. Durante a soldagem, a velocidade do vento no local não deve ser superior a 12 km/h. Todos os passes, principalmente o passe de raiz, devem ser protegidos do contato direto com água enquanto estiver resfriando.

Após a sondagem dos tubos deverá ser recomposto o revestimento externo e interno, se possível, pelo uso de um dos sistemas seguintes, a critério da fiscalização.

COALTAR-EPÓXI

Será aplicado em reparos, interna e externamente em juntas soldadas de tubos e peças de aço a serem montadas em locais abrigados e em compatibilidade com o revestimento original.

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 16/80

Poderão porém, como opção, ser utilizados como revestimento interno de juntas soldadas cujo revestimento original seja em Coaltar-enamel.

Os trabalhos deverão ser executados observando-se o seguinte:

a) Procedimentos para preparo de superfícies.

As superfícies deverão estar isentas de óleo, graxas ou resíduos superficiais que deverão ser removidos com solventes. A limpeza final de superfície de aço, deverá ser executada com jato abrasivo (areia seca ou granilha) ao metal branco. Os serviços de jateamento não deverão ser executados em dias de chuva ou com umidade relativa acima de 80%. Deverão se removidos os respingos de solda, qualquer tipo de rebarba e ainda as soldas deverão ser desbastadas, eliminando-se eventuais saliências. Para os reparos, as superfícies poderão ser limpas por jateamento ou mecanicamente (lixadeira) dependendo da sua avaliação pela fiscalização. Em caso de cortes eventuais em superfícies já revestidas para posterior soldagem, a superfície a ser preparada corresponderá à definida para juntas soldadas. Em juntas soldadas internas com Coaltar-enamel, além da preparação da superfície de aço a ser revestida, o Coaltar deverá ser chanfrado, utilizando-se processos manuais ou mecânicos, em 50 mm de cada lado que, além da área metálica, também será recoberta igualmente com Coaltar-epóxi.

b) Procedimentos para aplicação de Coaltar-epóxi.

Para a aplicação de qualquer camada do revestimento, a superfície deverá ser limpa com escova ou pano seco para remover poeira ou outros resíduos. As superfícies metálicas jateadas deverão levar a primeira demão do revestimento antes da deterioração da superfície preparada. O intervalo máximo entre a preparação das superfícies e a aplicação do Coaltar-epóxi nunca deverá exceder a duas horas. O Coaltar-epóxi deverá ser aplicado conforme as recomendações do fabricante no que se refere às proporções da mistura resina/catalisador, agitação e tempo de vida útil da mistura. As aplicações do revestimento poderão ser feitas por pistola convencional “airless” ou a pincel, porém a primeira demão será sempre por este último.

O intervalo de tempo decorrido entre cada demão será de, no mínimo, doze horas e de, no máximo, setenta e duas horas; para tempo excepcionalmente quente, o intervalo para a aplicação das camadas será de, no máximo, vinte e quatro horas. Todo o serviço deverá ser executado de modo que as superfícies acabadas fiquem isentas de escorrimento, pingos, rugosidades, ondas, recobrimentos ou marcas de pincel. As películas deverão ser de espessura uniforme, lisas e lustrosas. A espessura final do revestimento deverá ser de, no mínimo, 500 micras em toda a área revestida.

Os revestimentos em Coaltar-epóxi deverão ser executados por mão-de-obra especializada, já que, além da qualidade dos serviços, deverá haver precauções especiais de proteção a pessoas e propriedades contra elementos tóxicos, fogo ou explosões. Os mesmos cuidados a



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 17/80

contratada deverá observar quanto ao armazenamento do produto em áreas ventiladas, protegidas de faíscas, chamas, luz solar ou fontes de calor excessivo.

Os aspectos técnicos dos serviços de revestimento, ocorrências e datas deverão ser registrados de modo a se poder, em qualquer época, obter informações pormenorizadas sobre os trabalhos executados.

c) Procedimentos para inspeção e testes

A fiscalização medirá a espessura das camadas de tinta com ELCOMETER ou similar, em pontos diferentes da superfície para a verificação de sua conformidade com os requisitos destas especificações.

COALTAR-ENAMEL

Alternativamente o revestimento externo das juntas soldadas, no campo, poderá ser executado com a aplicação de fibra de vidro e feltro de linter celulose com aplicações intermediárias de Coaltar-enamel, segundo as determinações constantes desta especificação. Os serviços estarão sujeitos à inspeção e serão submetidos a testes para detecção de falhas eventuais que, se observadas, deverão ser reparadas de imediato.

Os trabalhos de revestimento deverão ser executados observando-se os seguintes preceitos:

a) Serviço preliminar.

Retirar os revestimentos de linter celulose, originais do tubo, existentes próximos às áreas não revestidas das pontas dos tubos onde foi executada a solda. O serviço deverá ser executado em todo o perímetro, em ângulo, numa largura de 50mm em cada tubo, mantendo a camada de Coaltar-enamel original existente abaixo do linter retirado. Neste serviço poderão ser utilizados processos manuais ou mecânicos.

b) Preparo da superfície de aço a ser revestida.

As superfícies deverão estar isentas de óleo, graxas ou resíduos superficiais que deverão ser removidos com solvente adequado para limpeza. Deverão ser removidos da solda qualquer tipo de rebarba, e as mesmas deverão ser desbastadas eliminando-se eventuais saliências. A limpeza final da superfície de aço deverá ser executada com jato abrasivo (areia seca ou granilha) ao metal branco. Os serviços de jateamento não deverão ser executados em dias de chuva ou com umidade relativa acima de 80%.

c) Aplicação do primer.

Antes da aplicação do primer, a superfície deverá ser limpa manualmente com uma escova de nylon ou pano seco para remover o pó remanescente ou depositado no período de exposição do metal jateado. A superfície metálica jateada poderá ficar exposta por um período



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 18/80

máximo de duas horas, até a aplicação do primer, sendo que além deste período, a superfície será considerada deteriorada, exigindo-se que novo jateamento seja executado.

A execução do primer deverá satisfazer a norma AWWA-C-203-66, tipo B, de secagem ao ar, à base de borracha clorada com plastificantes, permitindo-se a aplicação a frio por meio de pincel ou pistola. O primer deverá produzir uma liga apropriada e eficiente entre o metal e o revestimento subsequente do esmalte betuminoso. O primer, quando aplicado conforme recomendação do fabricante, secará em estado de endurecimento. Ocorrendo baixa temperatura ambiente ou se houver umidade sobre a área a ser revestida, esta deverá ser aquecida a uma temperatura entre 30 e 40 graus Celsius para secagem.

d) Aplicação do esmalte

Não deverá decorrer intervalo de tempo maior que o especificado pelo fabricante entre o fim da aplicação do primer e o início da aplicação do Coalatar-enamel. Ocorrendo tal fato, nova aplicação de primer será indispensável, podendo, na dependência do tempo decorrido, ser necessário novo jateamento da superfície.

O esmalte Coalatar-enamel deverá ser aplicado derretido, em demão única, à temperatura indicada pelo fabricante, formando uma camada com espessura de 2,4 + ou - 0,5mm, com acabamento liso e uniforme e sem descontinuidade entre o trecho revestido e as camadas dos trechos adjacentes.

e) Colocação do lençol de fibra de vidro.

Após a aplicação de Coalatar-enamel deverá ser colocado o lençol de fibra de vidro cobrindo a área metálica revestida e ainda 25 mm de revestimento original dos tubos deixados nos serviços preliminares. Para favorecer a impregnação do betume, deve-se pressionar convenientemente o lençol e durante o processo de assentamento, ou depois dele, não poderá haver desligamento de nenhuma fibra de vidro. Sobre o lençol, passar nova demão de Coalatar-enamel numa espessura aproximada de 0,8 mm.

f) Colocação do feltro de linter celulose.

Após a demão de Coalatar sobre o lençol de fibra de vidro, colocar o feltro de linter celulose ultrapassando em 25mm de cada lado a área coberta pela fibra de vidro. Selar o feltro com uma demão de Coalatar-enamel numa espessura de aproximadamente 0,5 mm.

g) Reparo do Coalatar-enamel no campo.

A caldeira para derretimento do Coalatar-enamel deverá ser do tipo deslocável, provida de queimador de óleo, com agitador automático da massa derretida mecânico ou hidráulico, com capacidade mínima para o trabalho de oito horas no campo, com acessórios de combate a incêndio e tampa para o depósito do esmalte em fusão. Deverá ainda dispor de termômetros



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 19/80

de fácil leitura, com os bulbos em contato direto com o esmalte, tipo ASTM - mostrador do relógio.

O tempo de permanência do esmalte derretido, no equipamento utilizado para tal não poderá exceder os limites estabelecidos pelo fabricante. A carga deverá ser totalmente utilizada antes de nova recarga do equipamento, não se permitindo complementações em meio às operações. Permitir-se-á que, na nova carga, sejam aproveitados 10% da sobra de esmalte de operações anteriores, que tenha permanecido no equipamento. Não serão aproveitadas sobras que tenham entrado em contato com o solo. O esmalte será aplicado nas condições ambientais estabelecidas para a aplicação do primer. Os caldeirões deverão ser termicamente revestidos e providos de “bico-de-pato” para aplicações externas do esmalte derretido e com capacidade mínima para 20 kg de carga útil.

h) Inspeção e testes.

O revestimento externo da junta soldada será inspecionado e submetido a testes para detecção de falhas. Deverá ser verificada a presença de vazios (porosidade) ou descontinuidade com o detector de falhas (Holiday-Detector) do tipo “baixa corrente/alta tensão (15.000 volts)”.

0909 TUBULAÇÃO CERÂMICA, JUNTA ARGAMASSADA

Os tubos cerâmicos podem ser assentados através de junta de argamassa, que consiste em uma junta rígida em forma de ponta e bolsa, rejuntada com argamassa de cimento e areia, no traço

1:3 em volume. Esta junta não permite movimentos posteriores à tubulação, devendo ser perfeitamente executada e acabada para não permitir quaisquer vazamentos.

Para sua execução observar os seguintes procedimentos:

- verificar cuidadosamente os tubos, quanto à limpeza e defeitos, antes de baixá-los à vala;
- introduzir no interior do tubo já assentado, para diâmetros menores que 300 mm, o rodo que servirá para retirar a argamassa que extravasar para o interior da tubulação, dar o arremate interno da junta e avaliar o nivelamento da geratriz inferior interna dos tubos;
- colocar argamassa na bolsa, recobrindo o máximo possível de sua superfície, e em quantidade suficiente para centrar os tubos;
- introduzir a ponta do tubo a ser montado, manualmente ou com o auxílio de alavanca simples, dependendo do diâmetro da tubulação.
- centrar perfeitamente a ponta em relação à bolsa;
- preencher completamente com argamassa os vazios ainda existentes entre a ponta e a bolsa.

0910 TUBULAÇÃO CERÂMICA, JUNTA ALCATROADA

Para execução deste tipo de junta deverão ser observados os seguintes procedimentos:



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 20/80

- limpar e secar cuidadosamente, com o auxílio de estopa ou pano, a bolsa do tubo assentado e a ponta do tubo a ser assentado;
- assentar a ponta do tubo dentro da bolsa, respeitando o alinhamento do eixo longitudinal dos dois tubos. Cuidar para que haja uma folga máxima de 10 mm no extremo da ponta do tubo;
- utilizar calços de madeira para facilitar a centralização do tubo dentro da bolsa;
- colocar um colchão de estopa ou corda alcatroada em toda a volta do tubo, empurrando-o para o fundo da bolsa com auxílio do estopador. O cordão deve ser seco, levemente retorcido e diâmetro aproximadamente igual a diferença entre a bolsa e o tubo. Esse cordão deve preencher mais ou menos 1/3 da profundidade da bolsa;
- montar um cachimbo (de barro, de corda de amianto ou de corda com barro) em volta da bolsa, deixando na parte superior uma abertura. Por essa abertura será colocado o alcatrão oxidado e por onde também sairá o ar;
- colocar o material em ponto de fusão de maneira uniforme e contínua, de modo a preencher todo o espaço da bolsa.

O material da junta deverá apresentar as seguintes características:

- fundir e fluir a uma temperatura mínima de 120°Celsius
- aderir firmemente à superfície do tubo quando resfriada, deve ser suficientemente elástica para permitir ligeiros movimentos dos tubos sem danificar a junta ou a aderência entre ela e o tubo

DESCRIÇÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
1. Peso específico	1,45	1,55
2. Ponto de fusão	90 °C	96°C
3. Penetração à 25°C	8	15
4. Aderência a 25°C	10	
5. Total de betume	45%	55%
6. Total de material inerte	45%	55%

- não deverá apresentar deterioração de qualquer espécie quando imersa por 5 dias em uma solução de ácido hidrocloreto ou uma solução de 5% de potassa cáustica.

0911 TUBULAÇÃO CERÂMICA, JUNTA ELÁSTICA

Para execução desse tipo de junta, devem ser seguidos os seguintes procedimentos:

- limpar a superfície externa da ponta do tubo e a interna da bolsa, com auxílio de estopa ou pano;
- colocar o anel de borracha em seu encaixe na ponta do tubo, tomando o cuidado de evitar que o mesmo sofra alguma torção;



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 21/80

- c) passar a pasta lubrificante recomendada pelo fabricante, com auxílio de pincel, tanto na superfície interna da bolsa quanto na externa da ponta do tubo;
- d) colocar a ponta do tubo a assentar, na bolsa do tubo já assentado e empurrar o tubo até a sua posição final. Quando se tratar de tubulação de pequeno diâmetro é suficiente a pressão das mãos; para os tubos maiores usar alavancas e protetores de madeira para não danificar as bolsas dos tubos;
- e) alinhar os eixos do tubo assentado e do tubo a ser encaixado. Se for necessária uma pequena deflexão dentro da tolerância expressa pelo fabricante, ela deverá ser executada após o encaixe.

0912 TUBULAÇÃO DE CONCRETO, JE

Para execução deste tipo de junta devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) limpar as superfícies de acoplamento (ponta e bolsa) dos tubos;
- b) colocar o anel de borracha na ranhura existente na ponta do tubo, sem torcê-lo e passar o lubrificante recomendado pelo fabricante.
- c) descer os tubos para dentro da vala, com cuidado. A descida dos tubos de diâmetro até 400 mm poderá ser feita manualmente, acima deste, somente com auxílio de equipamento mecânico. Usar cintas, cabos de aço ou correntes somente pela parte externa dos tubos, nunca pelo seu interior;
- d) acoplar os tubos com o auxílio do equipamento de descida dos mesmos e de dois "tirfor" de 1600 kgf para tubos DN 300 e 400, e dois de 3500 kgf para os tubos de outros diâmetros.

0913 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA REDE COLETORA

São dispositivos que permitem a introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza da rede. São colocados normalmente em trechos iniciais da rede a montante de uma conexão ("T"), ou então no meio da rede, em trechos longos, intercalados entre poços de visita.

O diâmetro será sempre igual ao da rede em que estiver sendo instalado e a sua utilização e localização serão previstos em projeto ou determinados pela fiscalização. Não poderão ser utilizados nos leitos carroçáveis das ruas.

Cerâmico

A instalação na rede do TIL cerâmico será executada assentando-se um "T", envolvido por um bloco de concreto não estrutural. A seguir, são colocadas manilhas cerâmicas na vertical para formar a parte variável (chaminé). Paralelamente, é feito o aterro da vala, deixando-se o cap de concreto sobre a ponta da manilha, para evitar a entrada de terra no interior da rede.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 22/80

Para se obter o nível desejado para o cap, o último tubo será cortado, se necessário. O aterro será compactado até cerca de 40 cm abaixo do nível do passeio. Então será confeccionado o envoltório de concreto não estrutural o qual também poderá ser pré-moldado, sobre o qual será assentado o cap de concreto. Ver desenhos números 5 e 7.

PVC

Os TIL de PVC são peças industrializadas que permitem o mesmo trabalho que os TILs cerâmicos.

O seu assentamento é feito de modo a que a parte horizontal seja envolvida por um bloco de concreto não estrutural e a chaminé é constituída do mesmo material da rede. Na parte superior, coloca-se de preferência o tampão completo para til e o cap de concreto.

0914 TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL

Basicamente é o mesmo dispositivo descrito no item 9.2, somente que está colocado num ramal predial, permitindo a limpeza do mesmo. As observações feitas no item anterior, inclusive as feitas para material de PVC, são válidas.

No caso de colocação de válvula de retenção de esgoto no ramal predial, a mesma não deve ser colocada entre o til e a rede coletora.

0915 TERMINAL DE LIMPEZA (TL)

É um dispositivo colocado no início de uma rede coletora, sempre e exclusivamente no passeio, e que possibilita a introdução de equipamento para desobstrução da mesma.

Conforme se mostra no desenho nº 6 o TL é composto por uma curva de 90° e tubos de um mesmo material e cap de concreto. O diâmetro das peças é sempre igual ao da rede. A curva deverá ser apoiada num bloco de concreto estrutural, o cap de concreto também deverá ser apoiado sobre uma camada de concreto não estrutural, de 10 cm de espessura, de modo a não transmitir esforços para os tubos. Ver desenho nº 7.

Os terminais de limpeza (TL) podem ser cerâmicos ou de PVC.

0916 TUBO DE QUEDA (TQ)



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 23/80

Em redes de coleta de esgotos, quando a diferença de cotas entre a tubulação de chegada no PV e a de saída for superior a 70 cm, é empregado o tubo de queda, que consiste numa canalização que deriva verticalmente de um tubo afluente. Essa derivação é feita com auxílio de um "T", seguido de tubo colocado na vertical e na extremidade mais profunda, uma curva de 90° possibilitando a entrada do líquido no PV. As peças serão sempre do mesmo diâmetro que o da rede. A curva de 90° será envolvida por um bloco de concreto não estrutural, conforme mostra o desenho nº 8.

Os tubos de queda podem ser cerâmicos ou de PVC, sendo sempre de um só material.

0917 a 0920 POÇO DE VISITA

Será executado conforme consta do projeto, onde são fornecidas suas características principais:

- localização aproximada;
- profundidade nominal;
- cotas de nivelamento;
- diâmetros das tubulações interligadas;
- indicação dos tubos de queda;
- traçado das calhas de fundo.

Entende-se por profundidade nominal o desnível entre a cota do terreno e a cota da geratriz interna inferior da tubulação efluente. Este desnível é passível de alteração após o nivelamento para execução. A cota superior do tampão do PV deverá ficar 1 cm acima da cota do terreno (passeio ou greide da rua), tolerando-se ressaltos não superiores a 2 cm.

Um poço de visita compõe-se basicamente de:

- câmara de trabalho (câmara) onde se situam:
 - a laje de fundo, abaixo da geratriz inferior do tubo efluente;
 - a calha de fundo, com seções semicirculares e altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro interno da tubulação, para propiciar o escoamento do esgoto. A concordância poderá ser reta ou curva, conforme projeto;
 - a almofada, corresponde ao enchimento da área do fundo não ocupada pelas calhas, cujo plano superior forma uma declividade constante de 10% no sentido das calhas. Ver detalhes de laje de fundo, calha e almofada nos desenhos nº 9 e 10;
- câmara de acesso (chaminé) - localizada sobre a câmara de trabalho, com seção circular e dimensão em planta inferior ou igual a da câmara de trabalho. Quando a dimensão for inferior a da câmara de trabalho, situar-se-á geralmente em posição excêntrica;
- laje de redução intermediária - é utilizada quando ocorre diferença entre a câmara de trabalho e a de acesso, servindo de transição entre elas;



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 24/80

- d) laje de redução superior - localizada sobre o último anel da câmara de acesso, reduzindo o diâmetro da abertura de 80 cm para 60 cm, sobre a qual será assentado o tampão. Ver detalhe da armadura das lajes de redução intermediária e superior nos desenhos nº 11 e 12;
- e) tampão - composto por um conjunto de caixilho e tampão propriamente dito, de ferro fundido ou de concreto, conforme abaixo:

ferro fundido - de acordo com a localização do PV, serão utilizados dois tipos de tampão de ferro fundido: no passeio será utilizado o tampão T-55, identificado com o nº 1, logotipo e inscrição "SANEPAR"; na rua será utilizado o tampão tipo T-80, identificado com o nº 3, logotipo e inscrição "SANEPAR", ver desenho nº 13. Em ambos os casos, os tampões serão circulares e sem articulação, revestidos interna e externamente com base asfáltica.

concreto-armado (pré-moldados) - da mesma forma que os tampões de ferro fundido, são de dois tipos: o tampão tipo I será utilizado nos passeios sem tráfego; o tipo II em ruas com tráfego de veículos leves. Serão aplicados normalmente em coletores tronco, interceptores e emissários, ou quando determinado em projeto ou pela fiscalização. Terão forma circular e apresentarão, impressos em baixo relevo, o logotipo, o nome " SANEPAR" e o tipo. Ver desenhos nº 14 e 15.

Na confecção dos elementos pré-moldados de concreto para os poços de visita, serão adotados critérios, no que couber, calcados na EB 103 da ABNT e especificações a seguir discriminadas:

- a) resistência mínima à compressão: $f_{ck} = 15 \text{ MPa}$ e $f_{c28} = 22 \text{ MPa}$;
- b) absorção máxima: 6% do peso seco;
- c) tolerância para dimensões: diâmetro $\pm 1\%$; espessura $\pm 5\%$; posição de ferragem $\pm 10\%$ da espessura da parede.

Os elementos pré-moldados de concreto deverão ser submetidos aos seguintes testes:

- a) ensaio de compressão em cilindros "standart", em número igual a 2% dos anéis encomendados; no mínimo 90% deverão apresentar as resistências citadas anteriormente;
- b) ensaio de absorção em cilindros "standart", em número igual a 2% dos anéis encomendados; no mínimo 80% deverão satisfazer ao MB 1233.

Os anéis e as lajes deverão ser isentos de fraturas, trincas largas ou profundas e falhas. Poderão ser admitidos reparos, a critério da fiscalização, desde que efetuados de forma a repor a peça em concordância com as características retrocitadas. Os planos extremos dos anéis serão perpendiculares ao eixo, tolerando-se desvios entre seus centros, a prumo, não superiores a 1% da altura do anel.

Os anéis para composição da câmara de acesso terão diâmetro interno de 80 cm e altura de 25 cm, 30 cm ou 50 cm, classe CA-1, com junta tipo macho e fêmea, podendo eventualmente, ser admitido o tipo ponta e bolsa para junta rígida; neles serão impressos ou pintados o número do

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 25/80

PV, o nome do fabricante e a data de fabricação. Ver outros detalhes dos anéis no desenho nº 16.

O assentamento do conjunto caixilho tampão, sobre qualquer laje, será quando necessário, sobre um cordão de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, destinado a acertar a altura do conjunto. A circunferência externa do caixilho receberá um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé.

Poço de visita Tipo A

Destina-se a conexão de coletores de diâmetro menor ou igual a 400 mm, com altura nominal limitada a 6,00 m. Tem câmara e chaminé coincidentes, constituídas por anéis, que juntamente com a laje de redução superior, são pré-moldadas em concreto armado assentados verticalmente. Ver desenho nº 17.

Na sua execução observar as seguintes fases:

- escavação adicional - atingida a cota correspondente a geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno será ainda cuidadosamente escavado mais 20 cm, para a execução da laje de fundo. Atingida essa cota será imediatamente colocada uma camada de concreto não estrutural de 5 cm;
- parte inferior do PV - Sobre a camada de concreto anteriormente espalhada será executada a laje de fundo, com espessura mínima de 12 cm, cuja superfície será nivelada e deverá coincidir com a altura nominal do PV. Após 24 horas da concretagem, será iniciada a execução da parede inferior em alvenaria, com juntas alternadas, revestida com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume interna e externamente. A alvenaria deverá ser de tijolos maciços, podendo, a critério da fiscalização, ser de tijolos de dois furos, os quais deverão ser preenchidos com a mesma argamassa de rejuntamento, sem ônus adicionais à SANEPAR. A execução perfeita do círculo será obtida com auxílio de um fio de prumo no centro do PV e um sarrafo de madeira situado na horizontal, formando um compasso. A altura dessa parede será determinada em função dos diâmetros das tubulações, as quais deverão ficar inteiramente envolvidas pela alvenaria, bem como ser compatibilizada à altura do PV, uma vez que os anéis de concreto têm alturas fixas de 25, 30 ou 50 cm. As tubulações isoladas, que cheguem no PV com certo desnível em relação ao fundo, não serão envolvidas pela parede de alvenaria. Nestes casos, será perfurado o anel pré-moldado, no qual serão conectadas essas tubulações.
- calhas e almofadas - após a conclusão das paredes, serão executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo à conformação indicada no projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, será lançado concreto não estrutural, formando a almofada, até a altura correspondente a $\frac{3}{4}$ do diâmetro da tubulação de saída do PV, com



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 26/80

uma inclinação na ordem de 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. As paredes de um tijolo serão encimadas por uma cinta de concreto não estrutural, destinada a distribuir esforços. Após 24 horas da concretagem da almofada, as calhas serão formadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia fina traço 1:3 em volume, a qual também será utilizada para o acabamento da superfície da almofada e revestimento das paredes de alvenaria. Quando for necessário, a argamassa será com impermeabilizante;

- d) anéis pré-moldados da câmara - serão escolhidos em função da altura pretendida para o PV e sucessivamente assentados com juntas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Na altura da linha de contato do primeiro anel com a cinta de concreto, será feito um cordão de argamassa com espessura de 10 cm, a 45°, em todo o perímetro externo do anel. Imediatamente após o assentamento de cada anel, este será escorado em três pontos, verificando-se em seguida a sua verticalidade. Os anéis rompidos para receber tubulações deverão ter o furo com diâmetro estritamente necessário para a introdução do tubo. O vão deverá ser inteiramente preenchido com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, deixando-se no lado externo um cordão da mesma argamassa a 45°;
- e) laje de redução superior - atingida a altura preestabelecida para a câmara, será assentada a laje de redução superior, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. A localização da abertura da laje não deve coincidir com a tubulação afluente mais alta em relação a laje de fundo;
- f) tampão - será assentado com a base do caixilho diretamente sobre a laje de redução superior. Quando necessário, será feito um cordão de argamassa de cimento e areia destinado a regularizar a altura do conjunto. A superfície circular externa do caixilho receberá um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Quando o tampão for de ferro fundido, o topo da laje de redução superior deverá distar um mínimo de 14 cm da cota estabelecida para o topo do tampão, no caso de PV localizado na rua, e um mínimo de 12 cm no caso de PV localizado no passeio. Se o tampão for de concreto armado, a distância será no mínimo de 12 cm em qualquer situação.

Poço de visita Tipo B

Destina-se a conexão de coletores de diâmetro maior que 400 mm e menor ou igual a 800 mm; ou para diâmetros inferiores a 400 mm quando a altura nominal for superior a 6,00 m.

A câmara é constituída por uma parte de alvenaria sobre a qual se apoia um tubo de concreto armado centrifugado, classe CA-1, com diâmetro interno de 1,50 m. A laje de redução intermediária é pré-moldada em concreto armado. A chaminé é composta de anéis, que juntamente com a laje de redução superior são pré-moldados de concreto armado. Ver desenho nº 17).



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 27/80

A execução do PV tipo B, basicamente, é semelhante a do tipo A, diferenciando-se nos seguintes tópicos:

- escavação adicional - após atingida a cota da geratriz interna inferior, será de 25 cm;
- alvenaria - deverá ser executada com diâmetro interno de 1,50 m e altura suficiente para envolver a tubulação, rematada com uma cinta de concreto não estrutural;
- assentamento do tubo - o tubo de concreto de 1,50 m de diâmetro será assentado sobre a cinta de concreto e envolvido externamente, na base, por um cordão de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, colocado num ângulo de 45°;
- assentamento dos anéis da chaminé - após o assentamento e rejuntamento da laje de redução intermediária com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, será iniciada a construção da chaminé com anéis de concreto de diâmetro de 80 cm, sendo o primeiro envolvido externamente na base por um cordão de argamassa colocado num ângulo de 45°. Dependendo da altura determinada para a chaminé, poderá ser necessário executar uma banquetta de alvenaria de meio tijolo sobre a laje de redução excêntrica superior, onde será assentado o tampão.

Poço de visita Tipo C

Destina-se a conexão de coletores de diâmetro menor ou igual a 150 mm, com altura nominal limitada a 6 m. A câmara e chaminé são coincidentes e são executados com anéis e laje de redução superior de concreto armado pré-moldado. São semelhantes aos poços de visita tipo A, exceto na base por não possuírem alvenaria de tijolos. Ver desenho nº18.

O PV tipo C é executado da seguinte forma:

- assentamento dos anéis - o anel de 80 cm de diâmetro será assentado sobre a laje de fundo e terá um envolvimento externo na base com um cordão de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, colocado a 45°;
- interligação de tubulações - para conexão das tubulações afluentes, o anel será rompido até a dimensão externa da tubulação a ser interligada, com o máximo cuidado para evitar danos à armadura. O rejuntamento da tubulação com o anel será executado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, deixando-se no lado externo um cordão da mesma argamassa a 45°.

Poço de visita Tipo D

Destina-se a conexão de coletores de diâmetro superior a 400 mm e menor ou igual a 800 mm, ou para diâmetros inferiores a 400 mm, quando a altura nominal for superior a 6,00 m.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 28/80

A câmara não possui alvenaria e é composta por dois tubos de concreto armado centrifugado, classe CA-1, diâmetro nominal de 1,50 m, altura de 1,00 m. A chaminé é executada com anéis, que juntamente com a laje de redução superior são pré-moldadas de concreto armado. Ver desenho nº 18.

O PV tipo D é executado da seguinte forma:

- assentamento dos tubos - os tubos de 1,50 m de diâmetro serão assentado sobre a laje de fundo, tendo o primeiro um envolvimento externo na base de um cordão de argamassa de cimento e areia, com 10 cm a 45°;
- interligação de tubulações - para conexão com as tubulações afluentes o anel ou tubo será rompido até a dimensão externa da tubulação a ser interligada, com o máximo cuidado para evitar danos à armadura do tubo do PV. O rejuntamento da tubulação com o tubo será com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, deixando-se no lado externo um cordão da mesma argamassa a 45°.

Nota: a execução da laje de fundo em concreto armado será indicada em projeto ou autorizada pela fiscalização, nos casos em que houver influência de subpressão do lençol freático. Ver detalhe de armaduras no desenho nº 9.

0921 CAIXA DE INSPEÇÃO (CI)

É um acessório de rede coletora, eventual substituto de um poço de visita, que pode ser executado em alvenaria de tijolos e/ou em anéis de concreto, quando ocorrer uma das condições seguintes:

- Mudança de direção da rede coletora, horizontal e/ou verticalmente, quando o ângulo formado for igual ou maior que 10°;
- Interligação no mesmo nó de 3 trechos de rede;
- Distâncias longas (> 70 m) com declividade mínima.

Para ser usada uma CI, os critérios abaixo estabelecidos, devem ser obedecidos:

- Profundidade máxima de caixa 1,50 m;
- Diâmetro da rede afluente e efluente máxima 200 mm;
- Utilização somente no passeio.

092101 e 092102 Em alvenaria de tijolos

A caixa de inspeção deverá ser executada de forma quadrada, com medidas internas de 0,50 x 0,50 m e profundidade especificada na OSE. Os tijolos serão de 2 furos colocados de ½ vez, ou na falta destes, com tijolos maciços. A caixa será revestida internamente com chapisco, emboço e reboco. Externamente será somente chapiscada. Deverá ser colocado tampão de concreto armado conforme desenhos nº 19 e 20.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 29/80

092103 e 092104 Em anéis de concreto

A caixa de inspeção deverá ser executada com anéis de concreto da classe CA-2, colocando-se na parte inferior sempre um anel de 0,60 m, usando-se as outras medidas para compor a profundidade necessária. As juntas (ponta e bolsa), internamente, serão rejeitadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume. Sobre a base de concreto não estrutural deverão ser executadas as calhas de encaminhamento de fluxo. Ver desenhos nº 21 e 22.

0922 CAIXA DE PASSAGEM (CP) PARA REDE DE ESGOTO

Deverá ser executada em alvenaria de tijolos de meia vez, para interligar tubulações de esgoto nas seguintes situações:

- a) mudança pequena de declividade e/ou direção (inferior a 10°);
- b) mudança do material da tubulação;
- c) mudança de diâmetros até 300 mm.

A caixa deverá ser executada sobre um lastro de concreto não estrutural de 10 cm. As juntas e o revestimento interno e externo das paredes deverão ser executadas com argamassa de cimento e areia.

A canaleta deverá ser igual à tubulação (toco de tubo) de maior diâmetro interno, com altura de $\frac{3}{4}$ do diâmetro. As almofadas deverão ter inclinação no sentido das calhas e serão confeccionadas em concreto não estrutural. A parte superior será dotada de uma placa pré-moldada de concreto, rejuntada com argamassa. Ver desenho nº 23.

0923 FORNECIMENTO DE TAMPÃO DE CONCRETO ARMADO

Poderão ser utilizados, conforme determinação da fiscalização, tampões em concreto armado para os poços de visitas os quais serão construídos conforme desenho nº 14.

0924 PROTEÇÃO PARA REGISTRO E VENTOSA

Proteção para registro de manobra ou descarga com cabeçote

É utilizada para permitir a operação de registros de manobra ou descarga com cabeçote. Consiste de uma tubulação cerâmica, classe B, assentada verticalmente, com as bolsas voltadas para cima, a partir de uma camada de concreto não estrutural, com 10 cm de espessura, que envolve parcialmente o registro. O rejuntamento da tubulação será com



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 30/80

argamassa de cimento e areia, devendo impedir qualquer tipo de infiltração. Os tubos cerâmicos serão de diâmetro 250 mm, e o tampão será do tipo T-9 ou T-12. A proteção para os registros de descarga deverá ser executada conforme desenho nº 24.

Proteção para ventosa

As caixas de proteção para ventosa devem permitir o acesso para manutenção. Consistem de uma tubulação de concreto armado, diâmetro interno de 800 mm, assentada verticalmente sobre uma camada de concreto não estrutural, com 10 cm de espessura. Deverá ser executado enchimento com brita nº 2 até a altura do cordão de concreto não estrutural. O rejuntamento da tubulação será com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, devendo impedir qualquer tipo de infiltração. A parte superior da caixa será constituída de uma laje de redução de concreto pré-moldada e de um tampão de ferro fundido (T-80 ou T-55) ou de concreto armado (I ou II). Ver desenho nº 25.

Proteção para registro com volante e válvula

Para proteção de registro com volante, válvula borboleta, de retenção, redutora de pressão, de alívio ou outras, serão utilizadas caixas de alvenaria de ½ ou de 1 vez, ou de concreto armado, com tampa de concreto pré-moldada ou fundida no local. Deverão ser seguidos os projetos específicos para cada caso, devendo se observar a impermeabilização interna e externa das paredes, e a regularização da laje de fundo, que deverá permitir o escoamento da água no sentido da drenagem, o qual deverá ter uma tubulação com destino definido. Ver desenhos nº 26 e 27.

0925 EMBASAMENTO

Embasar é construir uma fundação, normalmente simples, a fim de que a tubulação assentada distribua com mais uniformidade os esforços externos atuantes sobre ela, e, por consequência, resista melhor às cargas ativas. O tipo de embasamento deverá ser definido no projeto ou pela fiscalização, em função do tipo de solo, das cargas atuantes e do tipo de tubulação (rígida, semi-rígida ou flexível). No caso de ser utilizado um embasamento em concreto armado o assunto deverá ser orçado como prescreve o Módulo 8 - Fundações e Estruturas.

O embasamento poderá ser feito com concreto não estrutural somente se a tubulação for de ferro dúctil ou aço, sendo vedado o uso para tubulações de PVC, PEAD, RPVC, cerâmicas ou de concreto. O berço deverá ter uma largura igual a largura da vala (conforme Módulo 4 - Movimento de Terra) e uma espessura mínima para recobrir as bolsas dos tubos mais 5 cm. No caso de tubulação sem bolsa, a espessura mínima será de 10 cm. O concreto utilizado deverá seguir as especificações constantes do Módulo 8 - Fundações e Estruturas.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 31/80

Para os outros tipos de tubulação poderão ser executados embasamentos com materiais granulares (areia, brita nº 1, pó-de-pedra), de origem pétreia (rachão, moledo) ou silte-argilosos (saibro), sempre com intuito de melhorar as condições de suporte do solo. O uso de rachão ou de moledo leva a um fundo de vala irregular, mesmo após a compactação, sendo necessário complementar o embasamento com outro material mais fino.

O embasamento será sempre da largura da vala, valendo para efeito de pagamento os mesmos critérios estabelecidos no Módulo 4 - Movimento de Terra. A fiscalização poderá definir a seu critério outra forma de colocação do embasamento, por exemplo, rebaixando parte do fundo da vala e preenchendo apenas o volume rebaixado. A espessura do embasamento, salvo determinação de projeto, será tal que permita um colchão abaixo da bolsa dos tubos de 5 cm.

0926 ANCORAGEM

Será realizada nos terminais, conexões e aparelhos, bem como nos trechos inclinados de linha sujeitos a deslizamentos.

As ancoragens poderão ser de concreto, madeira, aço ou executadas através de atiramento da linha. O emprego de pontaletes de peroba (1,00 x 0,12 x 0,06 m) só poderá ser feito em redes de diâmetro, no máximo, igual a 100 mm. Quando executadas em concreto serão objeto de projeto específico o qual deverá ser obedecido, bem como as prescrições do Módulo 8 - Fundações e Estruturas.

0927 TESTE DE INSPEÇÃO

Concluída a montagem e antes do completo recobrimento, quando solicitado pela fiscalização, a tubulação será testada para que seja constatada a estanqueidade da linha. Os testes serão executados pela contratada, com prévia aprovação da SANEPAR, que também supervisionará os trabalhos. A contratada deverá dispor de todos os materiais e equipamentos necessários à realização dos testes. Os reparos ou substituições necessários serão assinalados e executados imediatamente.

092701 Tubulação de água

Deve ser recoberta com exceção das juntas. E para finalidade operacional o trecho a ser testado não deve exceder a 500,00 m.

A pressão a ser aplicada no teste será superior em 50% à pressão de trabalho, não devendo em ponto algum ser reduzida a menos de 0,1 Mpa, nem exceder a pressão que determinou a classe



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 32/80

dos tubos. Em linhas secundárias pode ser utilizada apenas a água disponível, sem recurso da bomba de ensaio.

A duração do teste será de 1 hora para redes e adutoras e durante este período, a linha deverá ser percorrida, verificando-se as condições das juntas.

092702 Tubulação de esgoto - teste de alinhamento

O teste é feito com auxílio de um espelho que caiba no tubo e uma lanterna com boa luminosidade. Coloca-se a lanterna acesa em uma das extremidades do trecho em teste, e na outra, com auxílio do espelho, localiza-se o fecho de luz que só poderá ser observado se o trecho estiver alinhado e desentupido.

Pela facilidade e simplicidade este teste deverá ser executado ao final de cada trecho de mesmo alinhamento e declividade, ou a critério da fiscalização.

092703 Tubulação de esgoto - teste de vazamento com fumaça

O teste é feito num trecho entre duas inspeções cuja tubulação deve ser recoberta com exceção das juntas.

A seqüência de execução é a seguinte:

- vedar a boca da tubulação e conexões a montante;
- insuflar fumaça para o interior da tubulação por meio de uma ventoinha, ou de qualquer dispositivo adequado;
- verificar se há escapamento de fumaça nas juntas.

Ver esquema para a realização do teste no desenho nº 28.

092704 Tubulação de esgoto - teste de vazamento com água

A tubulação deve ser preparada para o teste tamponando-se, nos PVs de montante e jusante todas as vazões afluentes. Em tubulação de pouca declividade podem ser testados simultaneamente dois ou mais trechos entre PV. Ver desenho nº 29.

Quando o trecho da tubulação a ser tratado for de grande declividade, cuja diferença de cotas possa propiciar transbordamento do PV a jusante, ou apresentar carga superior a do ensaio, deverão ser intercalados pontos intermediários. Esses pontos devem definir subtrechos de forma que os desníveis não apresentem cargas superiores a carga de ensaio, no máximo de



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 33/80

10,00 m de coluna d'água para tubulação submetida a pressão atmosférica ou 1,5 vezes a pressão de serviço para a tubulação de recalque. Ver desenho nº 30.

A seqüência de execução do teste é a seguinte:

- preencher com água a tubulação no trecho a ser testado, quatro horas antes do teste, para que os tubos e as juntas fiquem saturadas;
- encher o PV de montante com água numa altura "h";
- medir a profundidade de um ponto assinalado no PV o mais próximo do nível da água;
- repetir a medição decorrido o tempo de uma hora;
- calcular o volume, determinando a perda de água durante o tempo do teste (uma hora).

Nos tubos de grandes diâmetros que possibilitam a entrada de um homem, as juntas poderão ser testadas individualmente com dispositivos especiais de vedação, como esquematizados no desenho nº 31.

O vazamento permissível no trecho em teste será em função das condições locais e especificações de projeto.

092705 Tubulação de esgoto - teste de infiltração

É realizado com a vala fechada. O trecho a ser testado poderá ter qualquer declividade e deverá sempre estar entre dois PV consecutivos, a menos que se tenha certeza da impermeabilidade dos PV intermediários.

A seqüência de execução de teste é a seguinte:

- tamponar a saída do coletor do PV de montante;
- colocar um reservatório junto à chegada do coletor, no PV de jusante, para coletar a água que se infiltra na rede;
- medir o volume de água recolhido, decorrido o tempo de uma hora.

Poderá ser admitida a infiltração máxima de:

- Para junta flexível = 36 l para 1 h num trecho de 100,00 m;
- Para junta rígida = 180 l para 1 h num trecho de 100,00 m.

Ver esquema para realização do teste no desenho nº 32.

092706 Teste de ovalização

Tem a finalidade de comprovar o comportamento das tubulações após a compactação. Para a realização do teste basta introduzir um mandril por todo o interior do coletor, observando-se a



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 34/80

sua ovalização que não poderá ser superior a 5%. Se isto ocorrer, todo o trecho deverá ser recompactado.

RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PADRONIZADOS

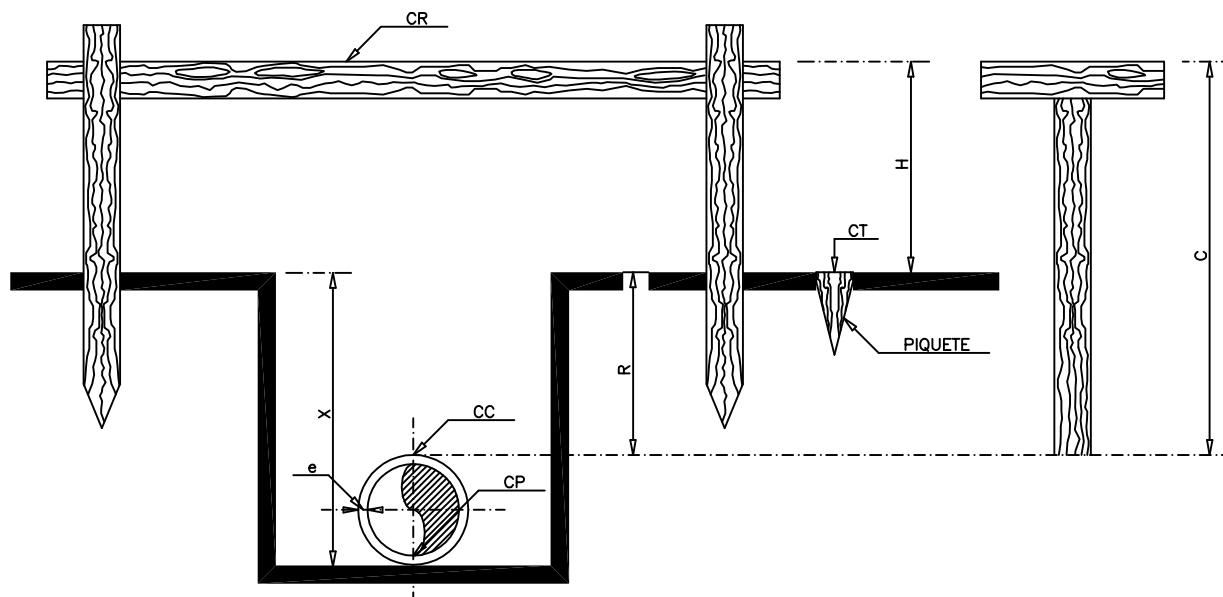
DA ABNT

- NBR 5645 - Tubos cerâmicos para canalizações.
- NBR 5647 - Tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água.
- NBR 6112 - Condutos forçados.
- NBR 6943 - Conexão de ferro fundido maleável com rosca Wirtworth, para tubulações.
- NBR 7362 - Tubo de PVC Rígido de Seção Circular, Coletor de Esgoto.
- NBR 7367 - Execução de Redes Coletoras Enterradas de Esgoto com Tubos e Conexões de PVC Rígido de Seção Circular.
- NBR 7372 - Execução de Tubulações de Pressão de PVC Rígido com Junta Soldada, Rosqueada ou com Anéis de Borracha.
- NBR 7560 - Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado com Flanges Roscados.
- NBR 7661 - Tubo de Ferro Fundido Centrifugado de Ponta e Bolsa, para Líquidos sob Pressão com Junta Não Elástica.
- NBR 7662 - Tubo de Ferro Fundido Centrifugado para Líquidos sob Pressão com Junta Elástica.
- NBR 7663 - Tubos de Ferro Fundido Dúctil Centrifugado para Líquidos sob Pressão com Junta Elástica.
- NBR 7664 - Conexão de Ferro Fundido com Junta Elástica para Tubo de PVC Rígido DEFOFO, para Adutoras e Redes de Água.
- NBR 7665 - Tubo de PVC Rígido DEFOFO com Junta Elástica para Adutoras e Redes de Água.
- NBR 7669 - Conexões de ferro fundido cinzento
- NBR 7670 - Conexões de ferro fundido cinzento com junta elástica para tubos de PVC rígido DEFOFO para adutoras e redes de água. Tipos e Dimensões.
- NBR 7673 - Anéis de borracha para tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água.
- NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR 7676 - Anel de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil e cinzento.
- NBR 7968 - Tubulação de saneamento nas áreas de distribuição, adutoras, rede coletoras de esgoto e interceptores - Diâmetro nominal.
- NBR 8318 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para pressão de 1MPa.



ASSENTAMENTOS			MÓDULO 9
MOS	ESPECIFICAÇÕES	REVISÃO 2	PÁGINA 35/80

NBR 8409 - Conexão cerâmica para canalizações. NBR 8889 - Tubos de concreto simples, de seção circular, para esgoto sanitário. NBR 8890 - Tubos de concreto armado, de seção circular, para esgoto sanitário. NBR 8928 - Junta elástica de tubos e conexões cerâmicos para canalizações. NBR 8929 - Anel de borracha para tubos e conexões cerâmicos para canalizações. NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário. NBR 9649 - Projeto de redes coletores de esgoto sanitário. NBR 9651 - Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto. NBR 9797 - Tubos de aço carbono eletricamente soldável para condução de água de abastecimento. NBR 9800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgotos sanitários. NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário. NBR 9815 - Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - Tipos. NBR 9822 - Execução de tubulação de PVC rígido para adutoras e redes de água. NBR 9914 - Tubos de aço ponta e bolsa, para junta elástica. NBR 9915 - Anel de vedação de borracha para junta elástica de tubos e conexões de aço ponta e bolsa. NBR 10156 - Desinfecção de tubulação de sistema público de abastecimento de água. NBR 10351 - Conexões injetadas de PVC rígido com junta elástica para redes e adutoras de água. NBR 10570 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário. Tipos e dimensões. NBR 10845 - Tubo de poliéster reforçado com fibra de vidro, com junta elástica, para esgoto sanitário. NBR 10846 - Tubo de poliéster reforçado com fibra de vidro, com junta elástica, para condução de água sob pressão. NBR 10847 - Junta elástica DEFOFO para tubos e conexões de poliéster reforçado com fibra de vidro. NBR 10848 - Assentamento de tubulação de poliéster reforçado com fibra de vidro. NBR 11185 - Projeto e execução de tubulações de ferro fundido centrifugado de ponta e bolsa, para condução de água fria, sob pressão. NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. NBR 12309 - Execução de sistema de revestimento com epóxi líquido para interior e exterior de tubulação de aço para água. NBR 12586 - Cadastro de sistema de abastecimento de água - procedimento. NBR 12587 - Cadastro de sistema de esgotamento sanitário - procedimento.
--

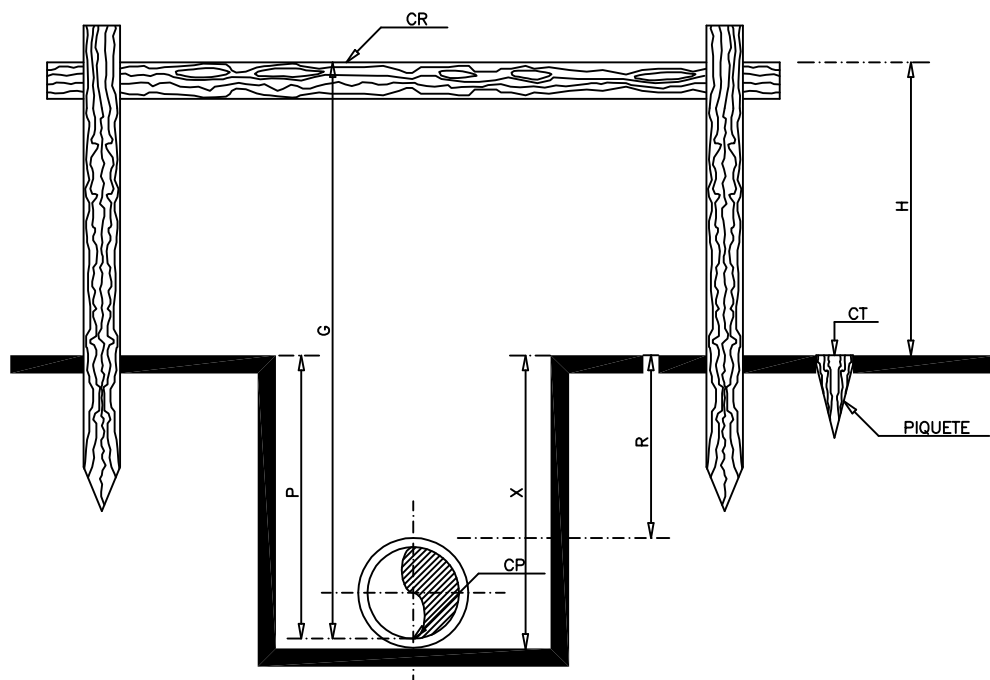


CONVENÇÕES

- CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
- CP – COTA DO PROJETO = COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
- CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
- CC – COTA DA GERATRIZ EXTERNA SUPERIOR DO TUBO
- X – PROFUNDIDADE DA VALA
- e – ESPESSURA DO TUBO
- C – COMPRIMENTO DA CRUZETA
- R – ALTURA DO RECOBRIMENTO
- H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE

DES. N.º 1

PROCESSO DAS CRUZETAS

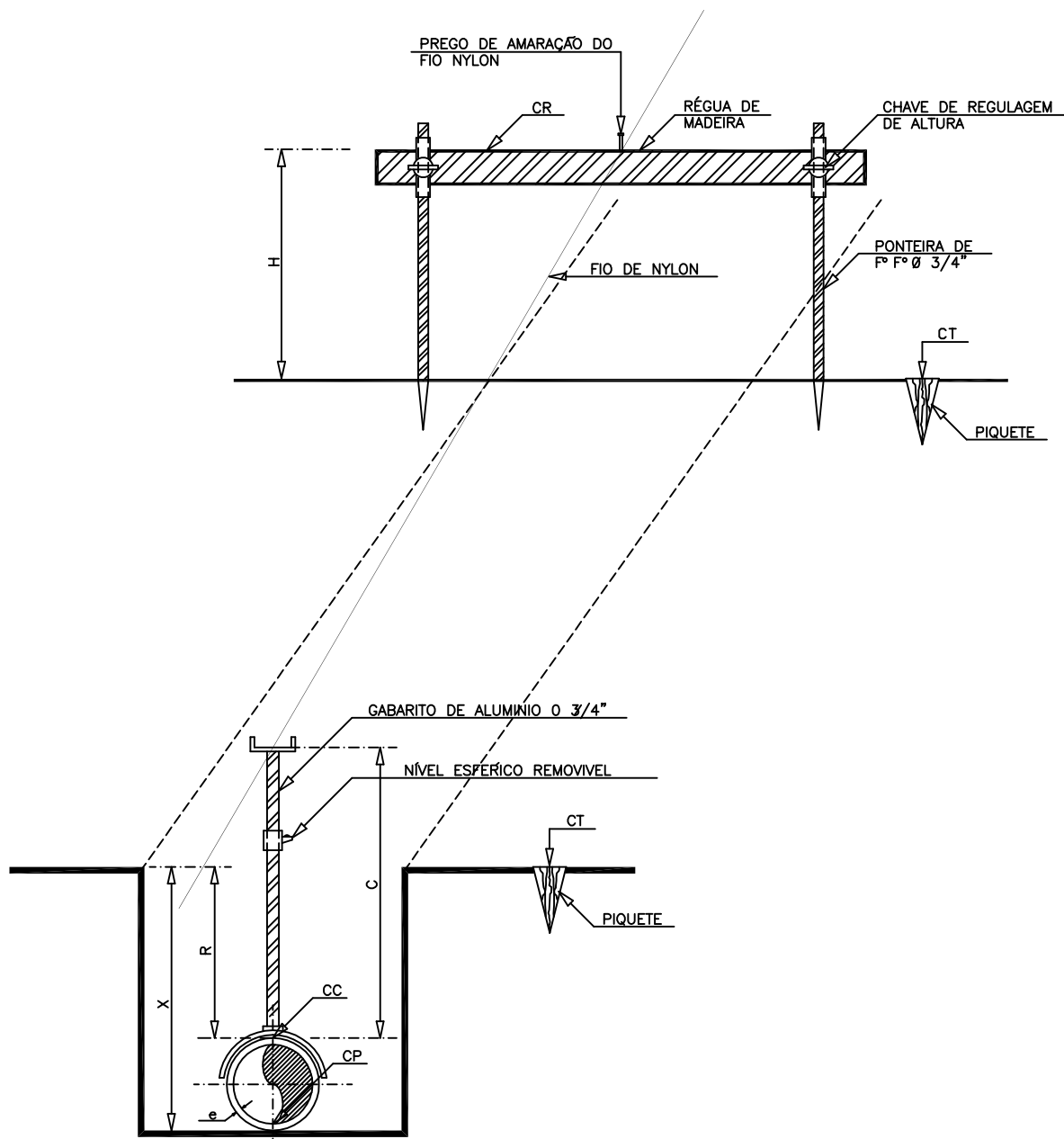


CONVENÇÕES

- CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
CP – COTA DO PROJETO = COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
X – PROFUNDIDADE DA VALA
G – ALTURA DO GABARITO
P – PROFUNDIDADE DA GERATRIZ INFERIOR INTERNA DO TUBO
H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE
R – ALTURA DO RECOBRIMENTO

DES. N.º 2

PROCESSO DOS GABARITOS

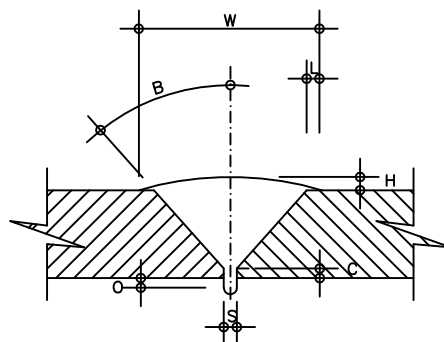


CONVEÇÕES

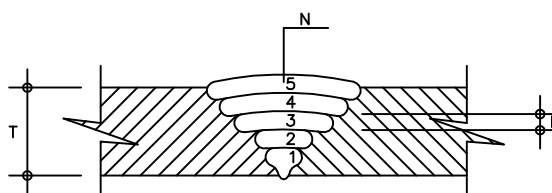
- CT – COTA DO TERRENO (PIQUETE)
CP – COTA DO PROJETO COTA DA GERATRIZ INTERNA INFERIOR
CR – COTA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA
CC – COTA DA GERATRIZ EXTERNA SUPERIOR
R – ALTURA DE RECOBRIMENTO
X – PROFUNDIDADE DA VALA
e – ESPESSURA DO TUBO
C – ALTURA DO GABARITO
H – ALTURA DA BORDA SUPERIOR DA RÉGUA EM RELAÇÃO AO PIQUETE

DES. N °3

PROCESSO MISTO GABARITO – CRUZETA

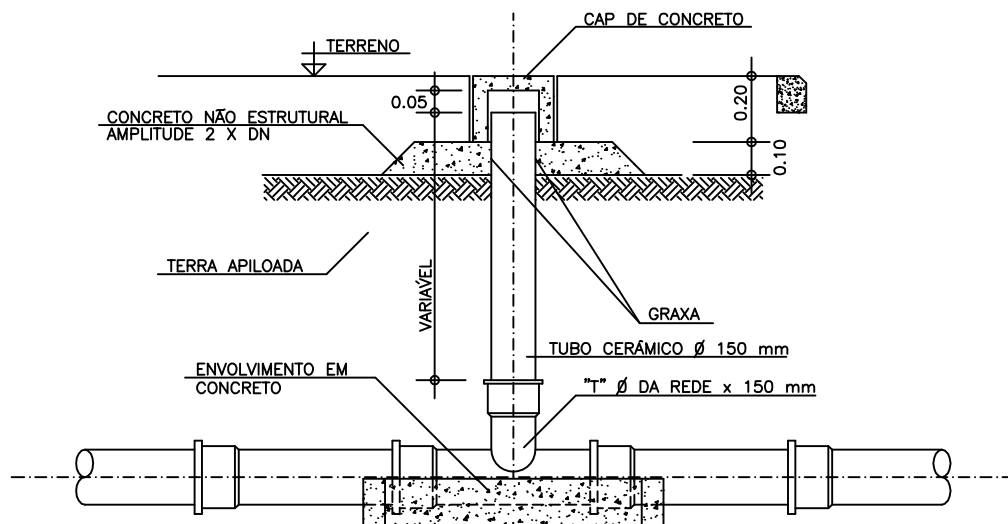


SEÇÃO TRANSVERSAL

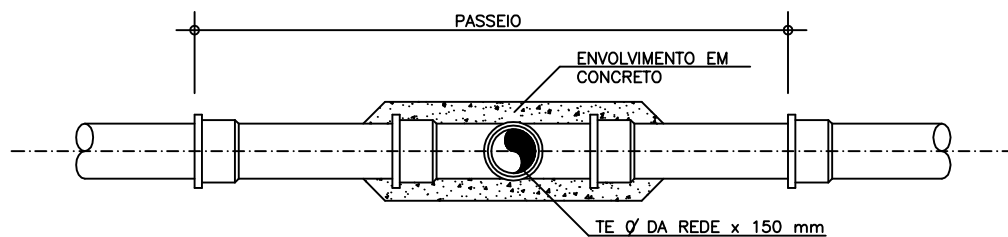


SEQUÊNCIA DE PASSES

ESPESSURA DA PAREDE	T	4,75 a 12,70 mm
LARGURA DO REFORÇO	W	7,10 a 16,25 mm
ALTURA DO REFORÇO	H	0,80 a 1,60 mm
ÂNGULO DO BISEL	B	30°
REFORÇO INTERNO	O	1,60 mm (máximo)
ESPACAMENTO OU LUZ	S	1,60 mm
SOBREPOSIÇÃO	L	1,60 mm
ENCOSTO OU NARIZ	C	1,60 $\pm$ 0,80 mm
ESPESSURA DO CORDÃO	P	3,20 mm
NÚMERO DE CAMADAS	N	CONFORME ESPESSURA DA PAREDE



CORTE



PLANTA

DES. N°5

TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) – CERÂMICO
NO CASO DE "TIL" P/ LIGACAO, PREDIAL O Ø MAÍS USUAL É 100mm



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 295

MÓDULO

9

TÍTULO

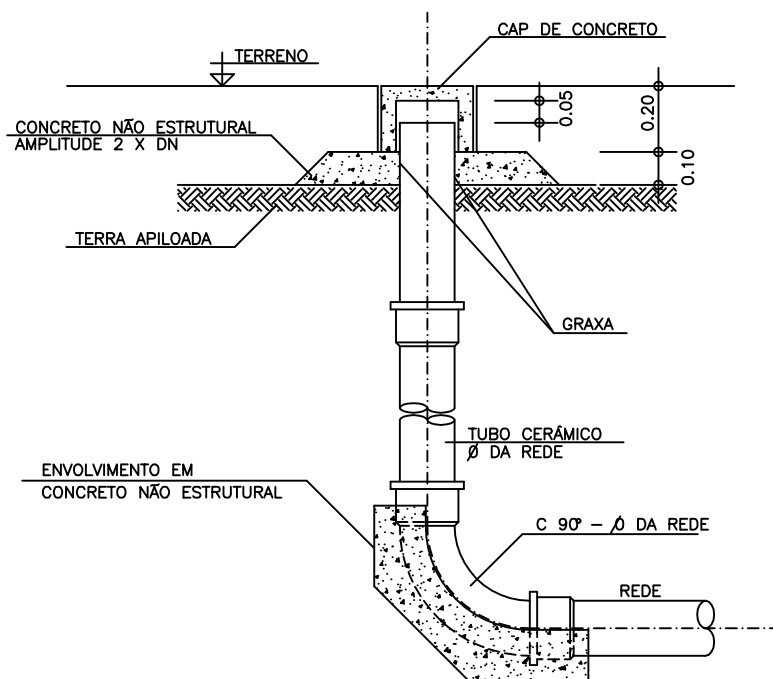
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

41/80



DES. N°6

TERMINAL DE LIMPEZA (TL)

DES. AUTOCAD - ALBINO



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 296

MÓDULO

9

TÍTULO

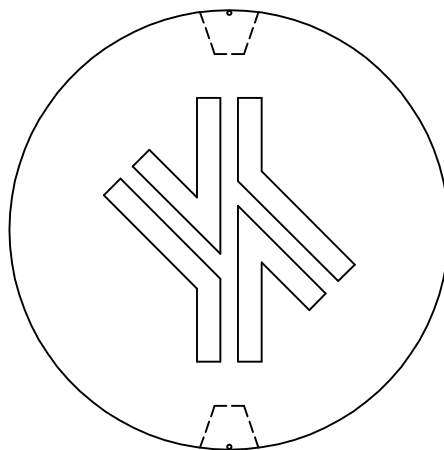
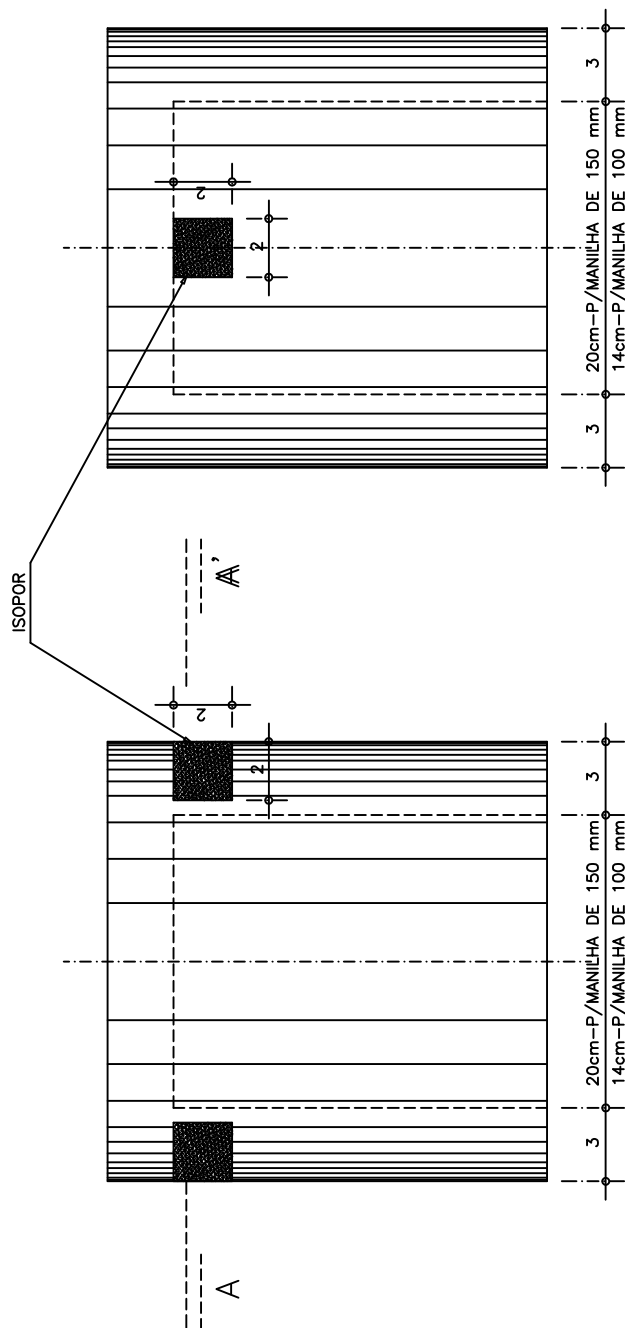
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

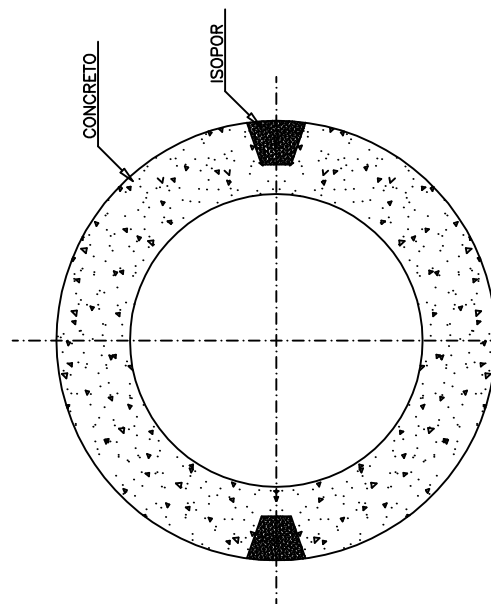
2

PÁGINA

42/80



VISTA SUPERIOR



CORTE - A-A'

DES. N° 7

CAP PARA TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) CERÂMICO OU PARA TERMINAL DE LIMPEZA (TL)

DES. AUTOCAD - ALUSO



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 297

MÓDULO

9

TÍTULO

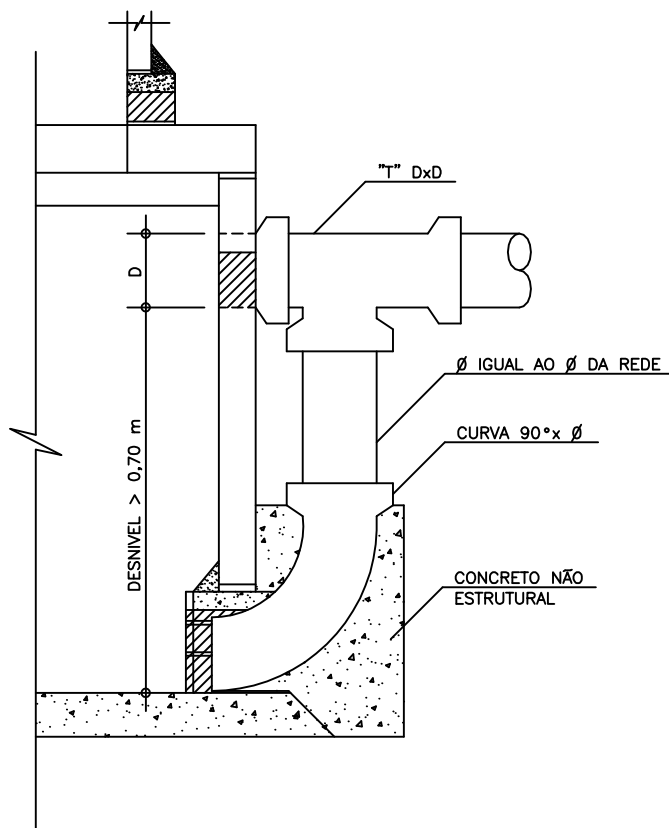
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

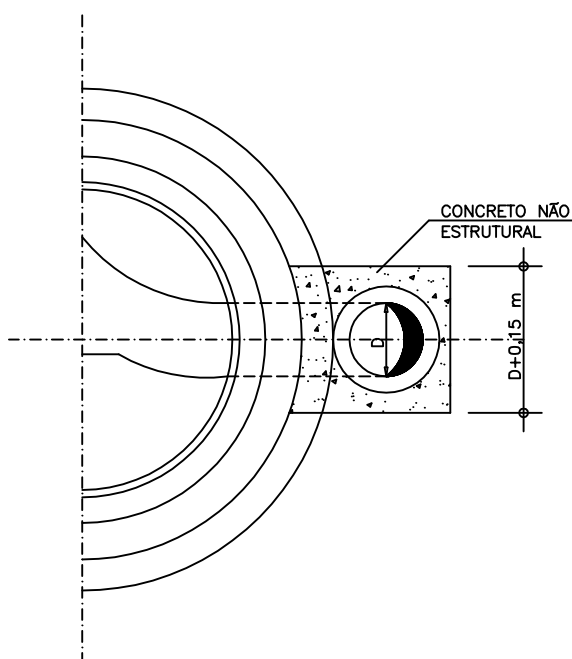
2

PÁGINA

43/80



CORTE

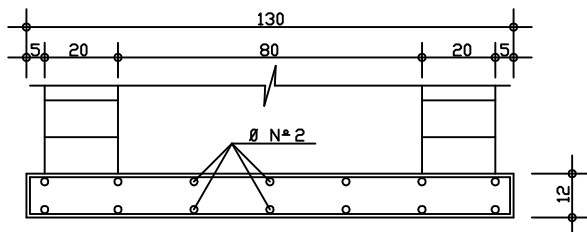


PLANTA

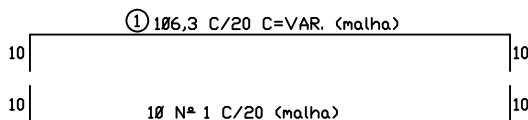
DES. N°8

TUBO DE QUEDA

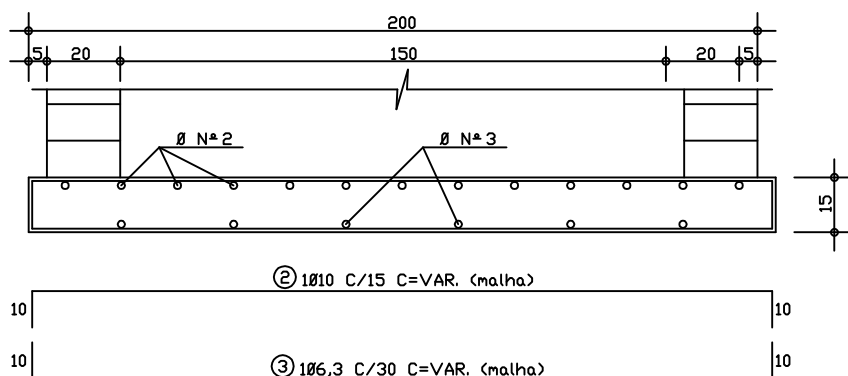
DES. AUTOCAD - ALBINO



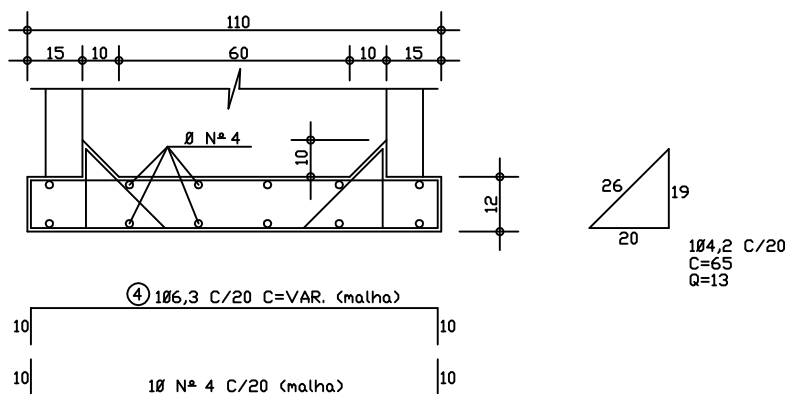
PV TIPO A



PV TIPO B



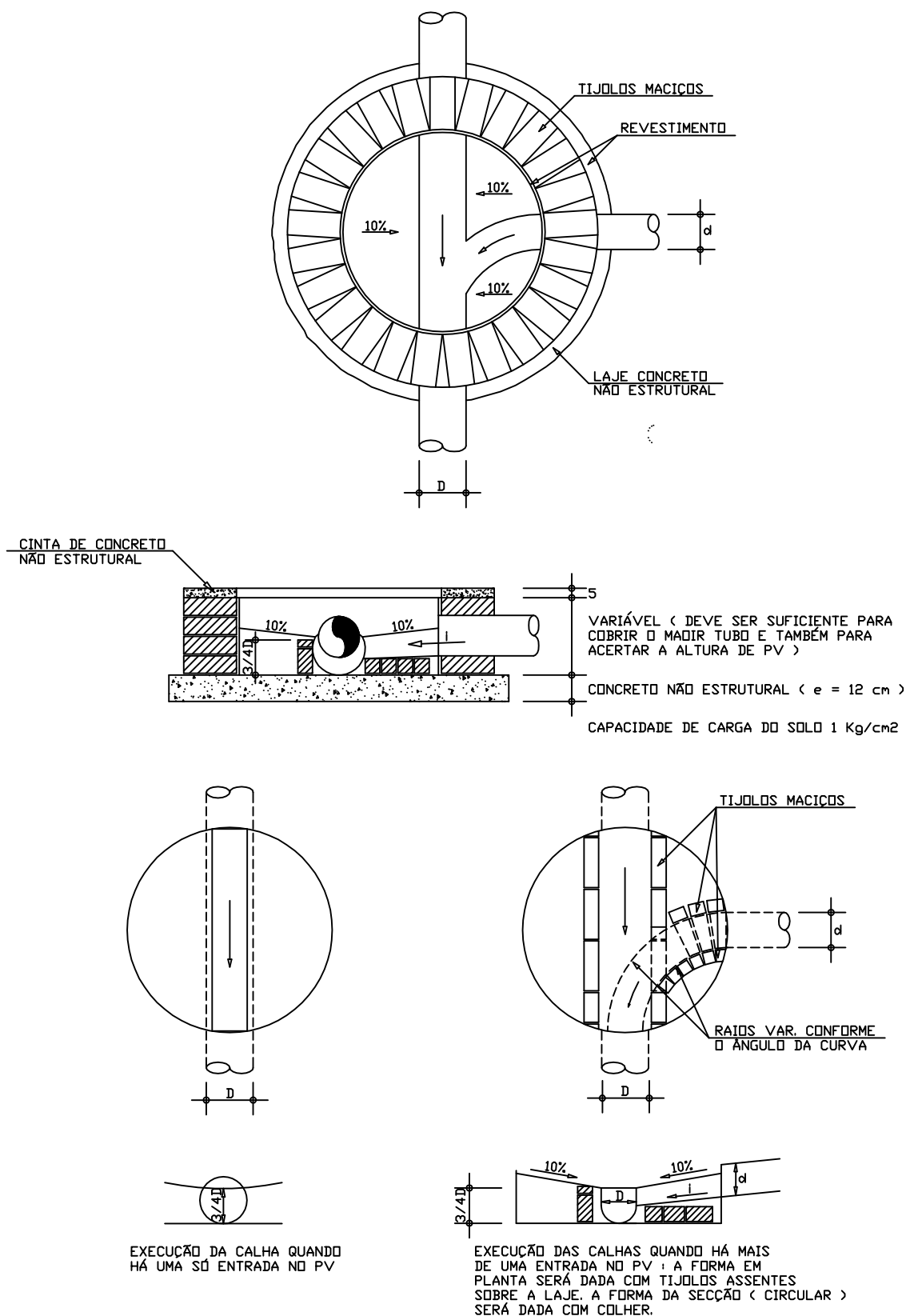
PV TIPO C



PV TIPO D

DES. N° 9

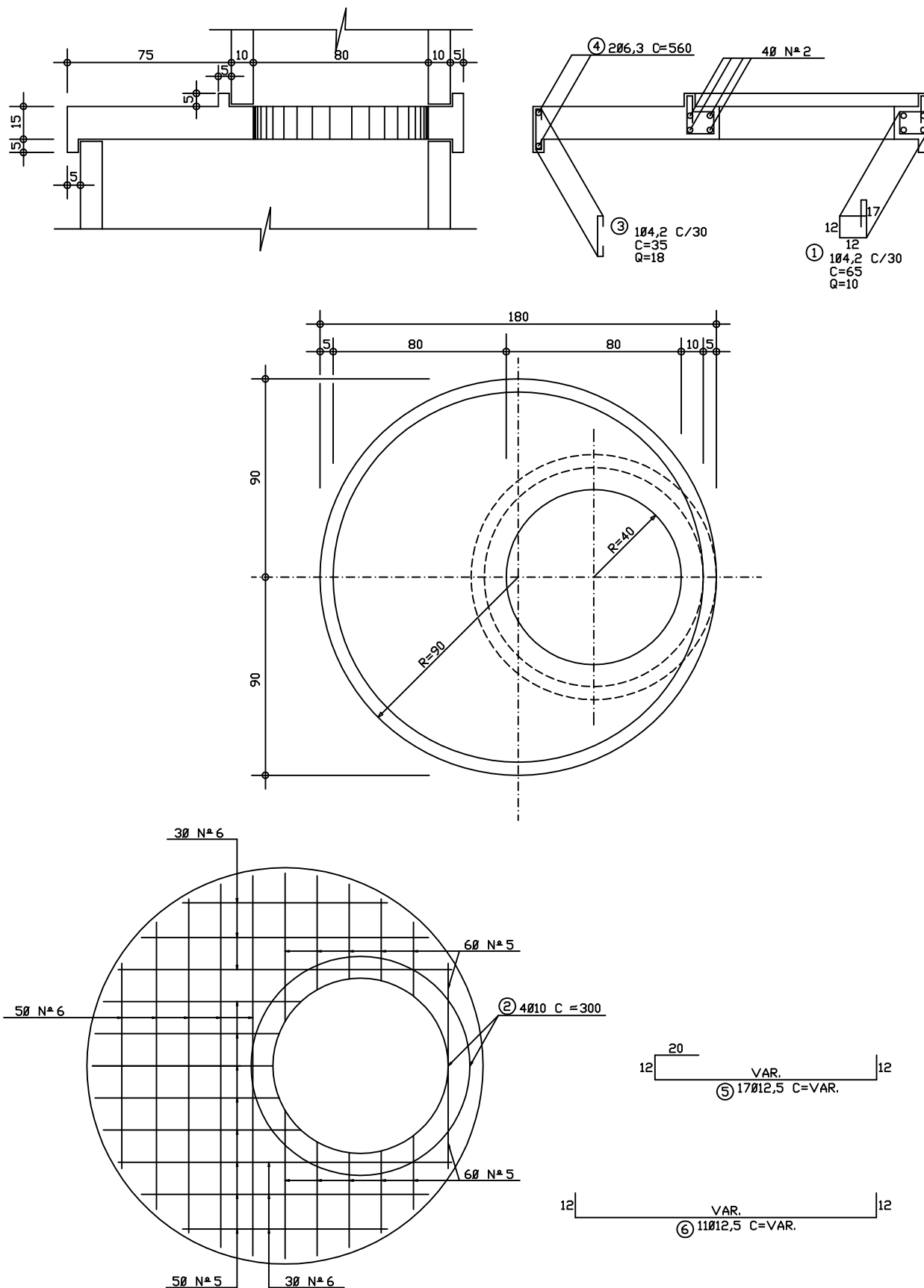
LAJE DE FUNDO EM CONCRETO ARMADO
PARA POÇO DE VISITA – armadura



NOTA – PARA OS POÇOS TIPOS C e D NÃO CONSIDERAR A ALVENARIA E CINTA

DES. N° 10

POÇOS DE VISITA – DETALHE DA PARTE INFERIOR



DES. N ° 11

LAJE DE REDUÇÃO INTERMEDIARÍA
POÇOS DE VISITA TIPOS B e D – armadura



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 302

MÓDULO

9

TÍTULO

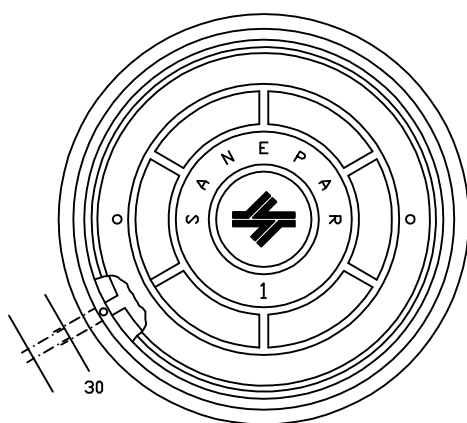
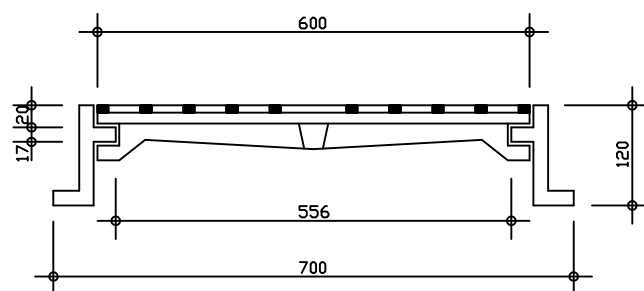
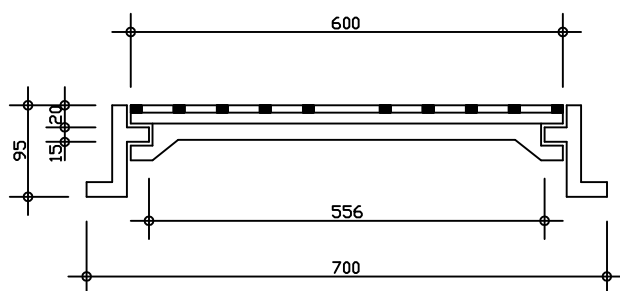
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

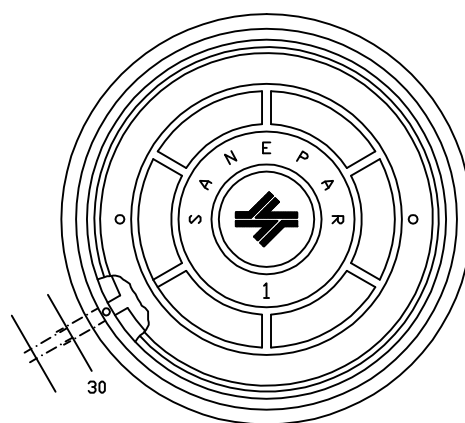
2

PÁGINA

48/80



LARGURA DO
ENGATE=20



LARGURA DO
ENGATE=25

TAMPÃO PARA PASSEIO T-55

TAMPÃO PARA RUA T-80

DES. N°13

TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA POÇO DE VISITA

DES. AUTOCAD - ALUSTI



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 303

MÓDULO

9

TÍTULO

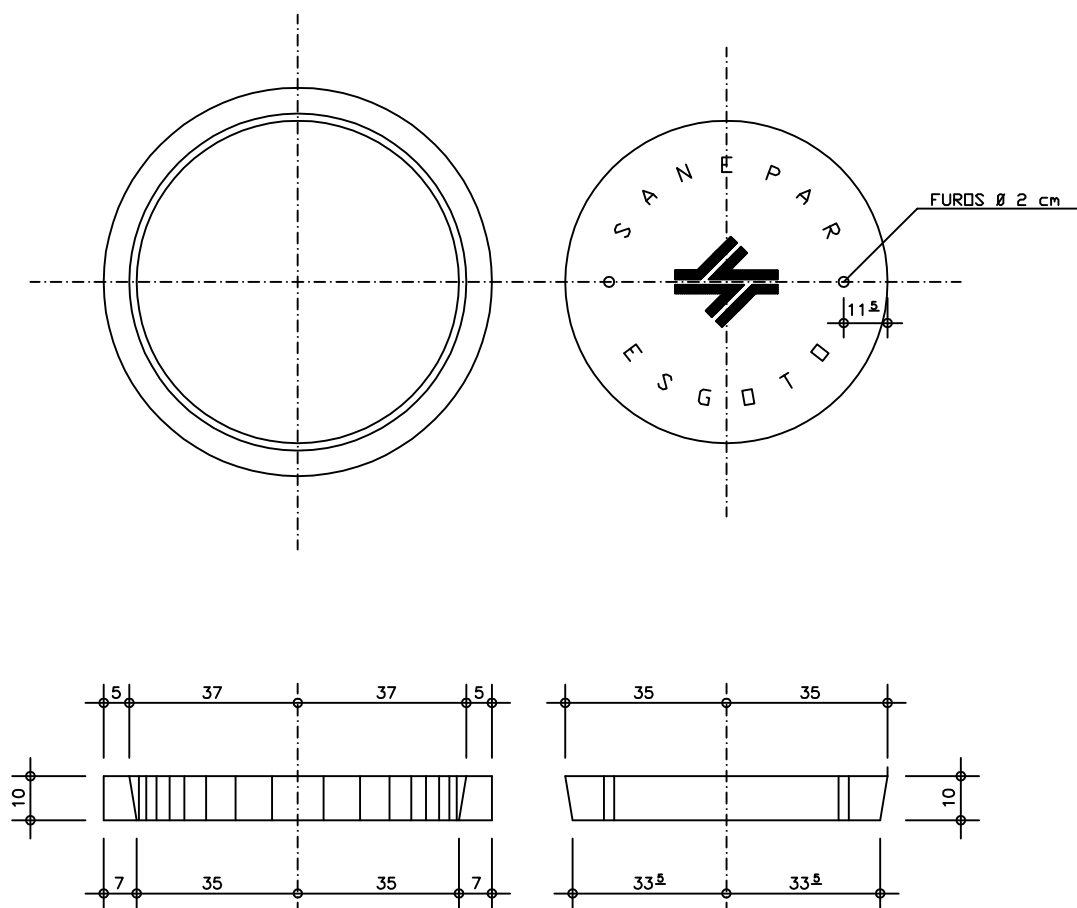
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

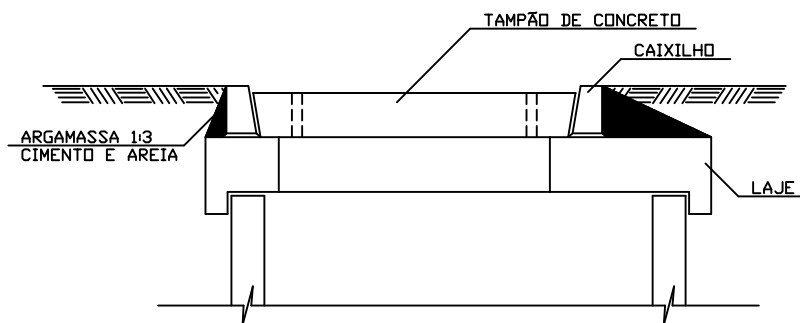
PÁGINA

49/80



CAIXILHO

TAMPÃO



DES. N° 14

TAMPÃO E CAIXILHO DE CONCRETO ARMADO P/ POÇOS DE VISITA
(FORMAS)

DES. AUTOCAD - ALUSTR



TÍTULO

ASSENTAMENTOS

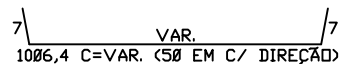
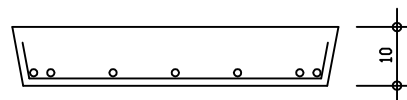
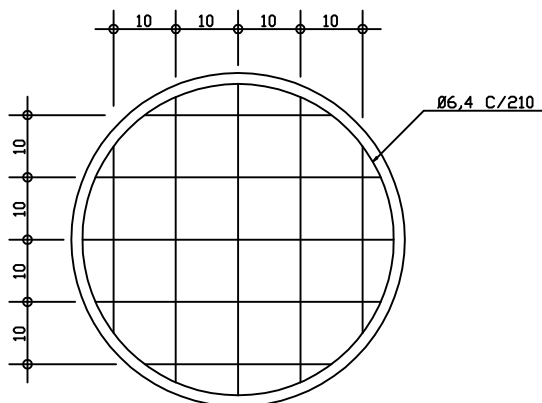
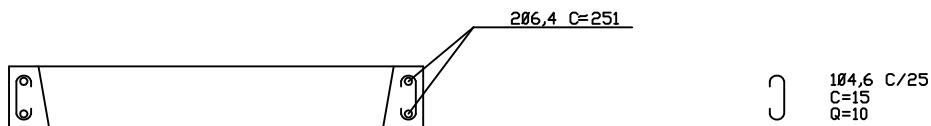
REVISÃO

2

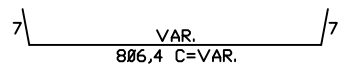
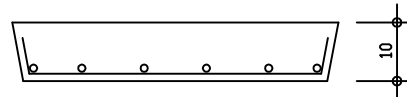
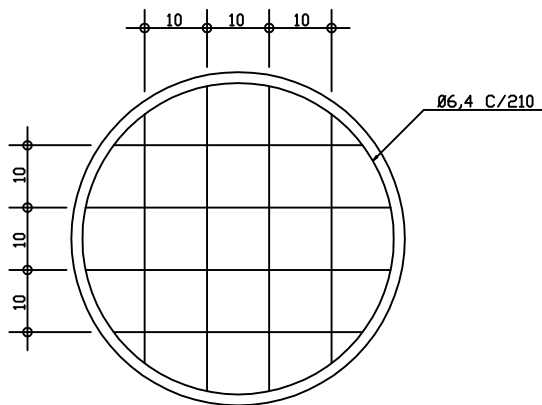
PÁGINA

50/80

ARMADURA - CAIXILHO



ARMAÇÃO - TAMPÃO II - PARA TRÁFEGO LEVE



ARMAÇÃO - TAMPÃO I - PARA PASSEIOS SEM TRÁFEGO

DES. N° 15

TAMPÃO E CAIXILHO DE CONCRETO ARMADO PARA POÇOS DE VISITA - (armaduras)



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 305

MÓDULO

9

TÍTULO

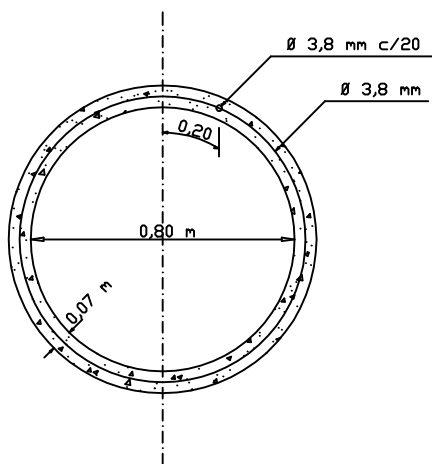
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

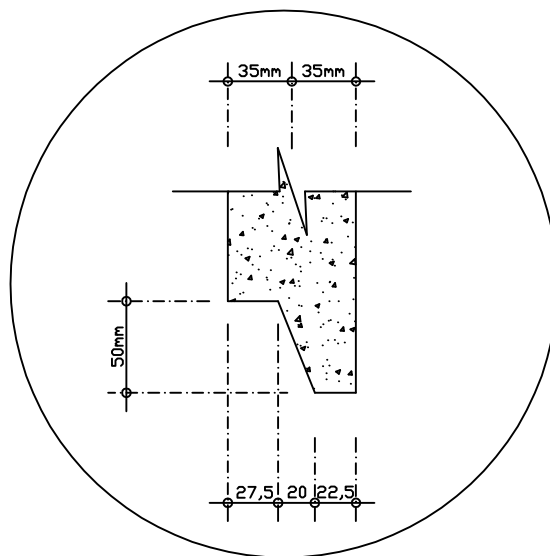
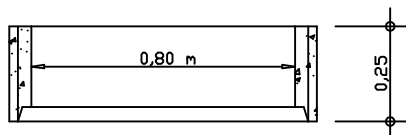
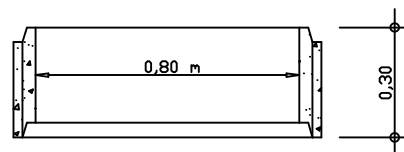
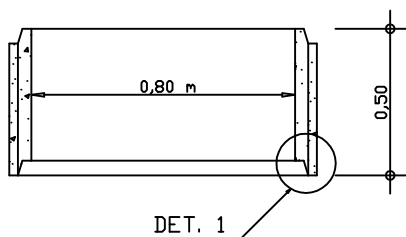
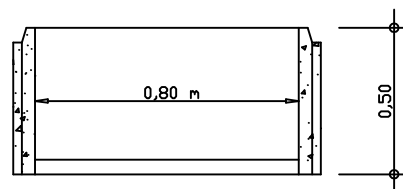
2

PÁGINA

51/80



SECÇÃO TRANSVERSAL

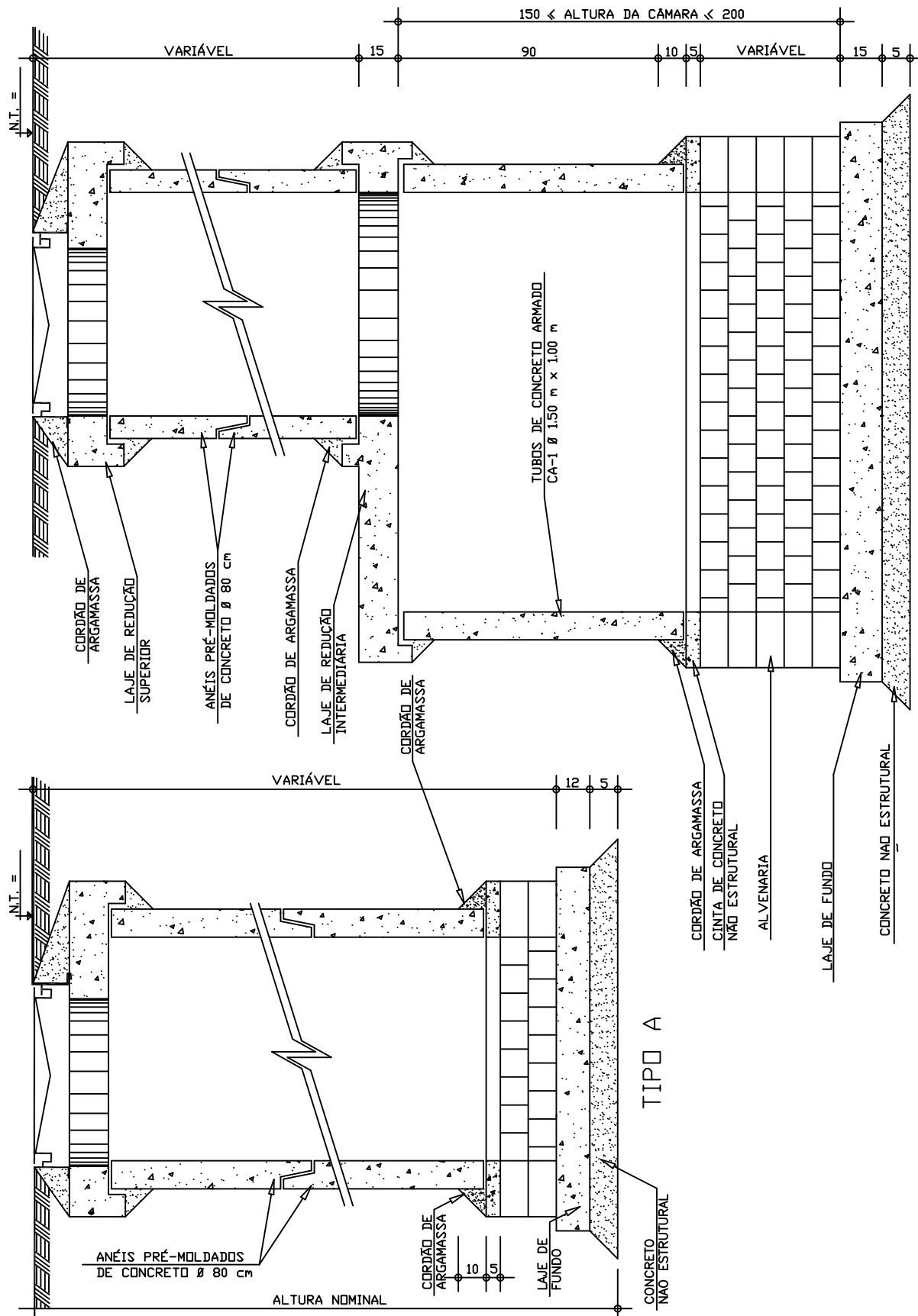


DETALHE - 1 (junta macho e fêmea)

DES. N° 16

ANÉIS PARA POÇOS DE VISITA

DES. AUTOCAD - ALUSTO

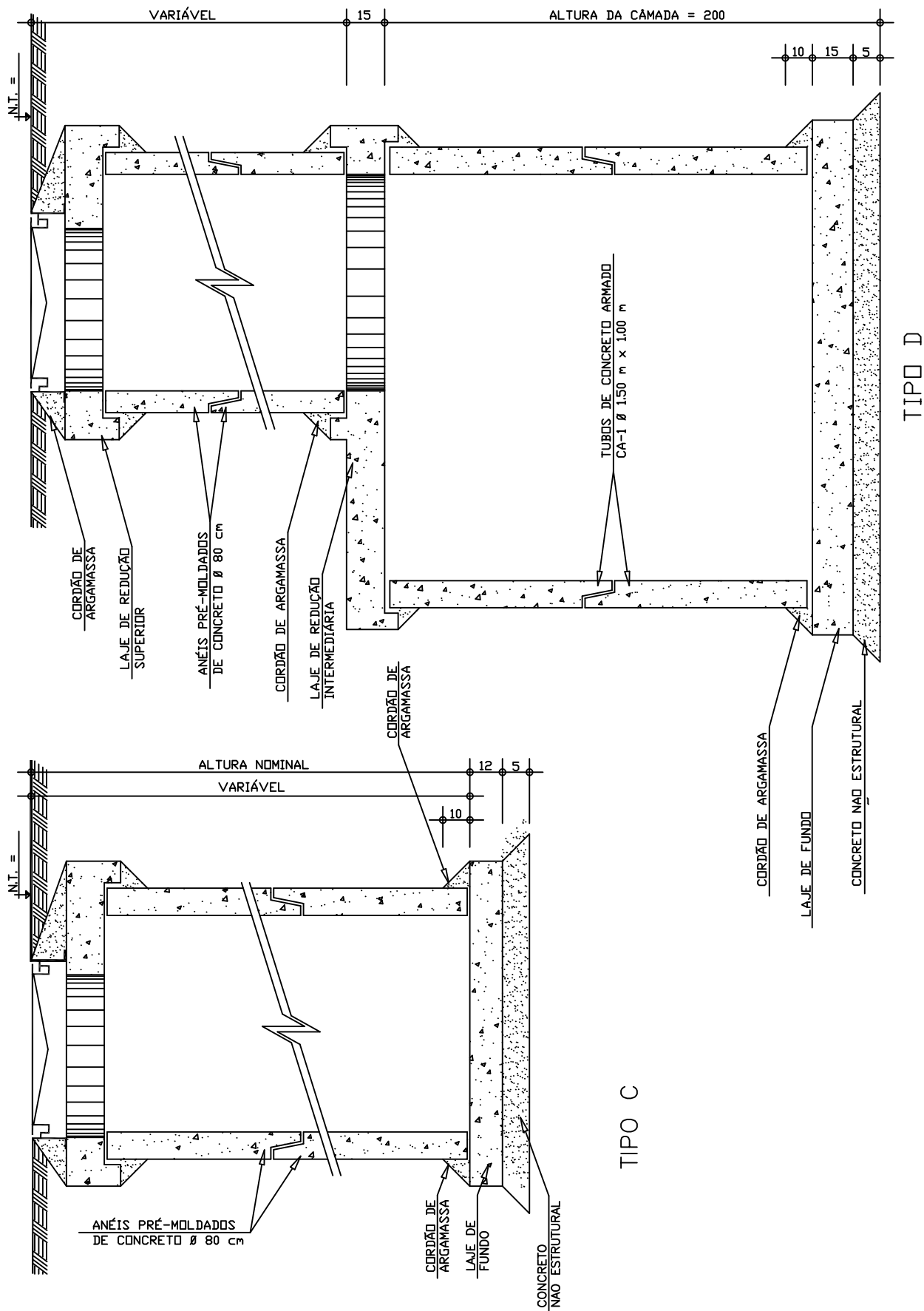


DES. N.º 17

POÇO DE VISITA TIPOS A e B

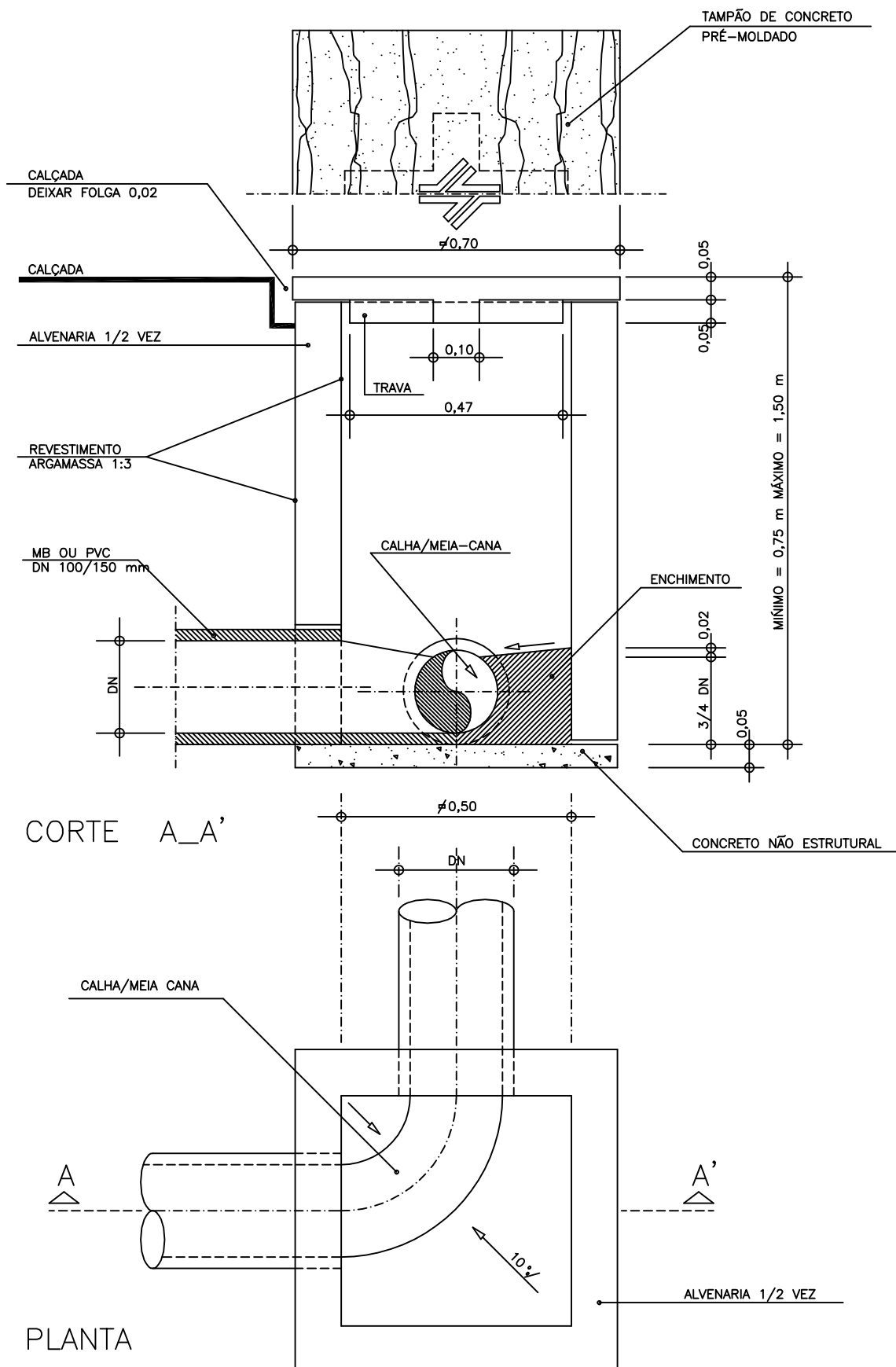
TIPO B

TIPO A



DES. N.º 18

POÇO DE VISITA TIPOS C e D



DES. N ° 19

CAIXA DE INSPEÇÃO – ALVENARIA DE TIJOLOS – REDE COLETORA



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 309

MÓDULO

9

TÍTULO

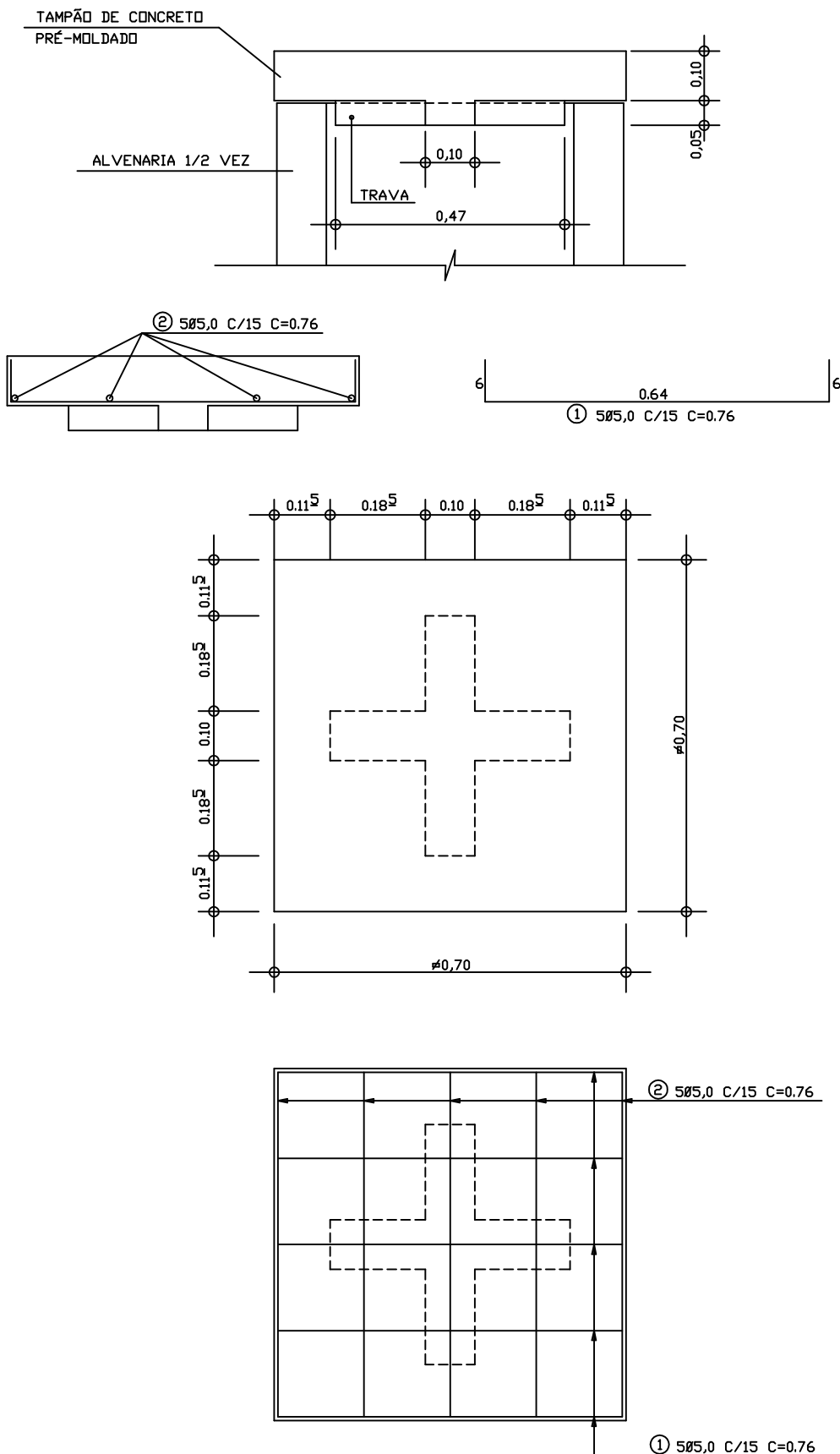
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

55/80



DES. N º20

FORMA E ARMADURA DA TAMPA DA CAIXA DE INSPEÇÃO

DES. AUTOCAD - ALUSTO



TÍTULO

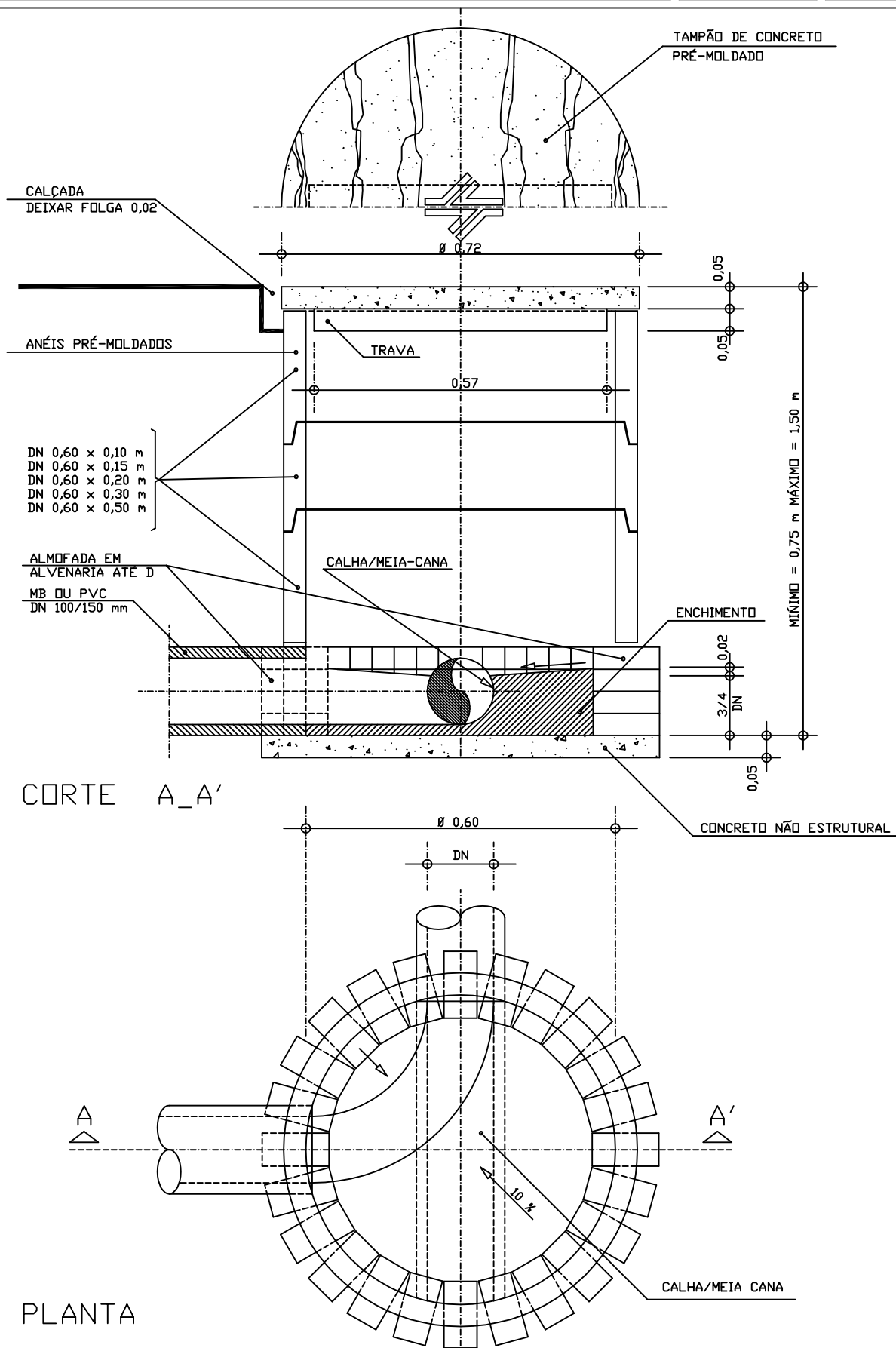
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

56/80



DES. N° 21

CAIXA DE INSPEÇÃO - ANEIS DE CONCRETO - REDE COLETOR



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 311

MÓDULO

9

TÍTULO

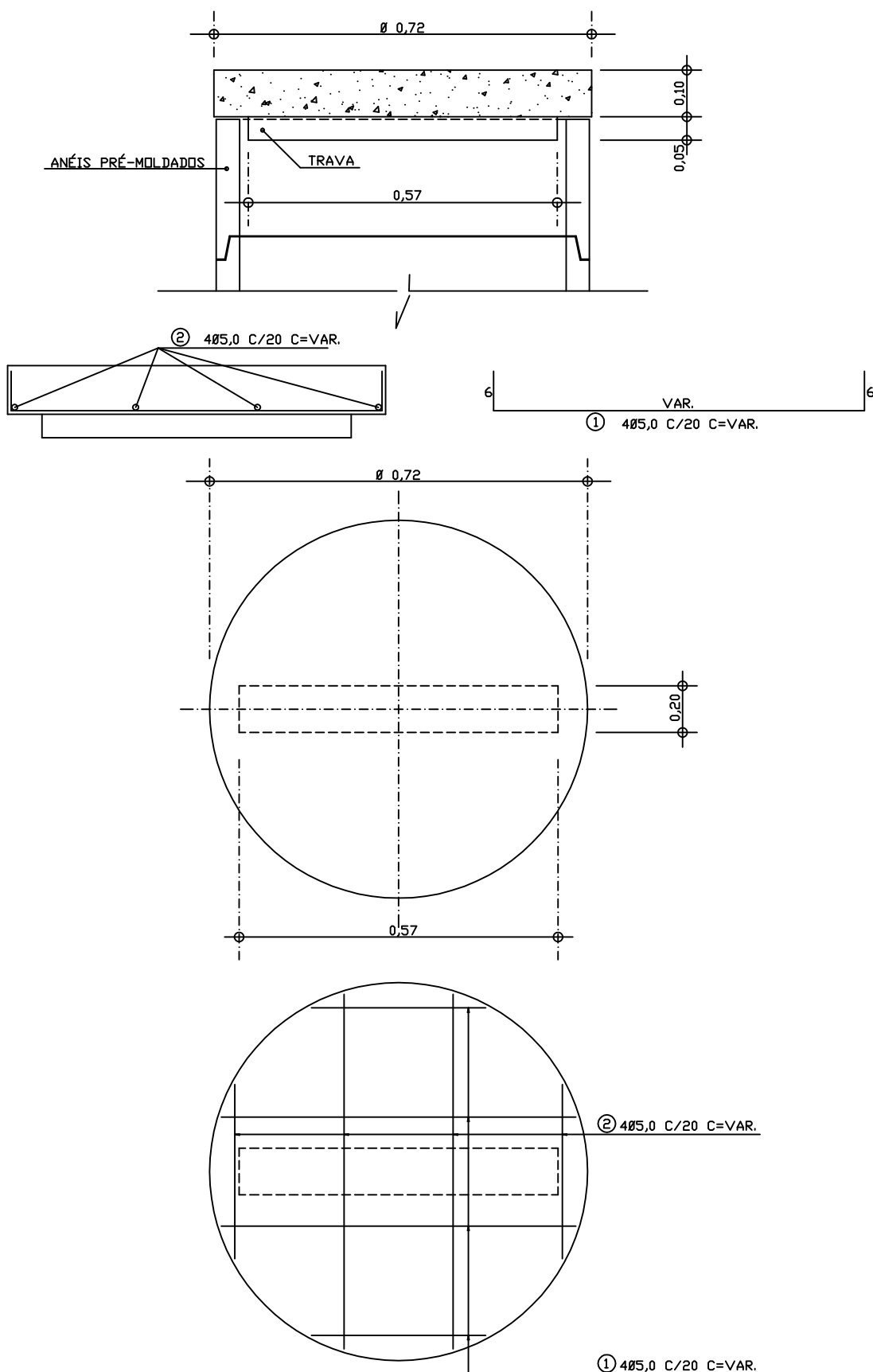
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

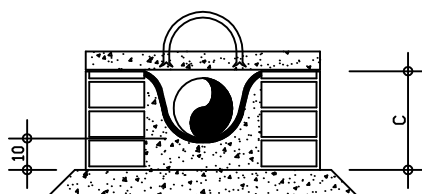
57/80



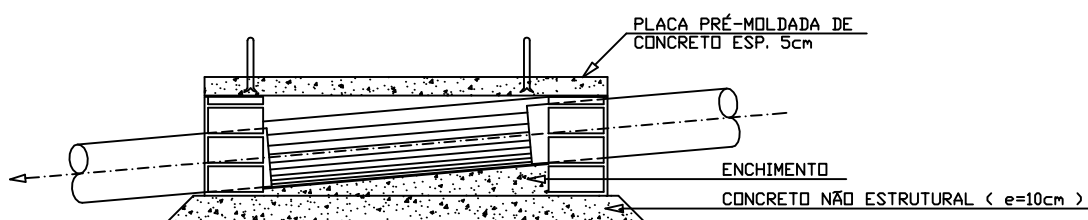
DES. N 22

FORMA E ARMADURA DA TAMPA DA CAIXA DE INSPEÇÃO

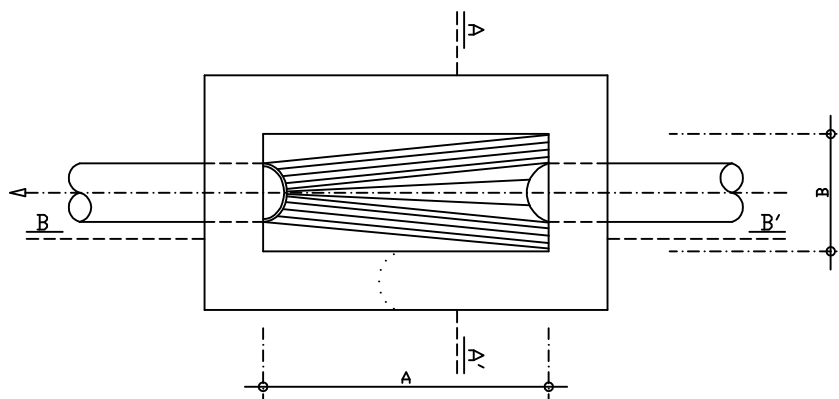
DES. AUTOCAD - ALUSTI



CORTE - A_A'



CORTE - B_B'

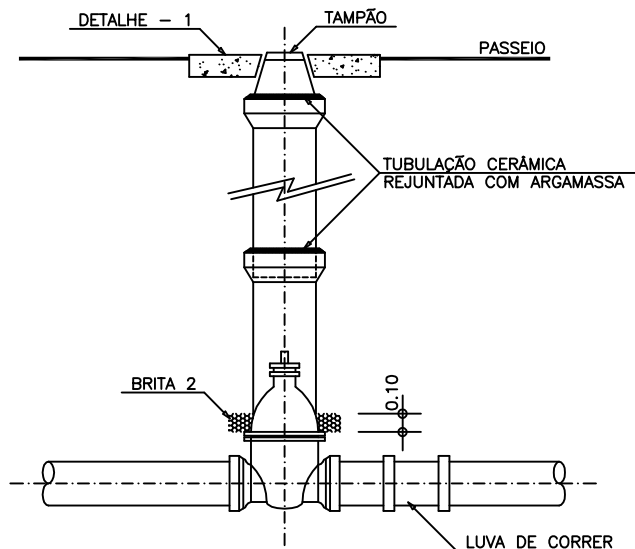


PLANTA

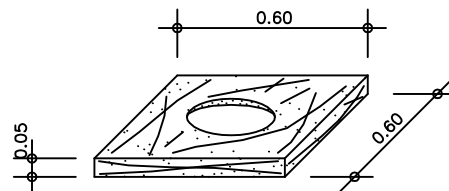
DIMENSÕES EM CM			
TUBO DN (cm)	A	B	C
100	60	25	20
125	60	25	22,5
150	70	25	25
200	70	30	30
250	80	35	35
300	80	40	40

DES. N°23

CAIXA DE PASSAGEM PARA REDE DE ESGOTOS

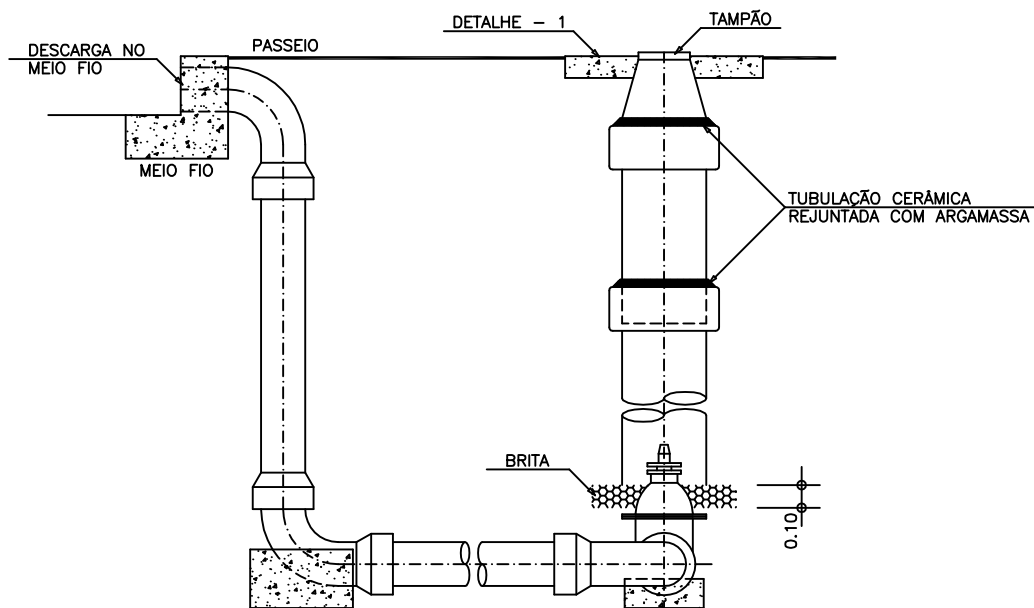


DET - 1

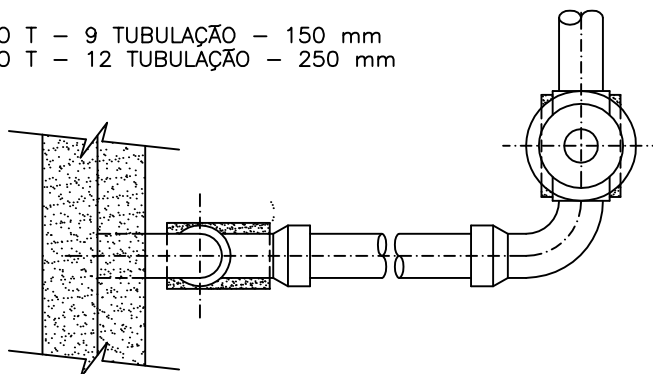


PROTEÇÃO PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO
NÃO ESTRUTURAL, UTILIZADA QUANDO
NÃO HÁ CALÇAMENTO NO LOCAL DE
INSTALAÇÃO DO REGISTRO

REGISTRO DE DESCARGA



TAMPÃO T - 9 TUBULAÇÃO - 150 mm
TAMPÃO T - 12 TUBULAÇÃO - 250 mm



DES. Nº 24

INSTALAÇÃO DE REGISTROS DE MANOBRA OU DESCARGA COM CABEÇOTE



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 314

MÓDULO

9

TÍTULO

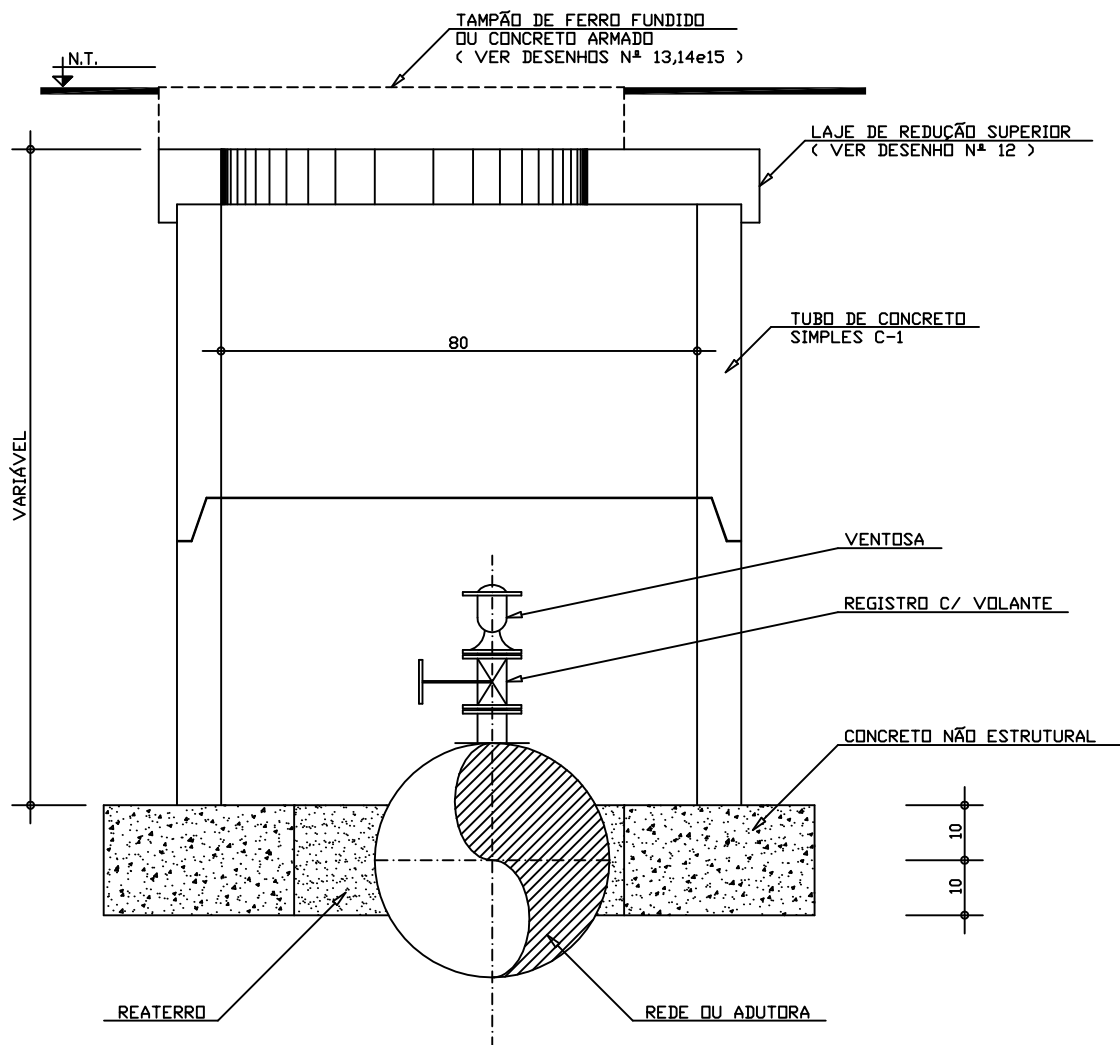
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

60/80



DES. N º25

PROTEÇÃO PARA VENTOSA

DES. AUTOCAD - ALUSTR



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 315

MÓDULO

9

TÍTULO

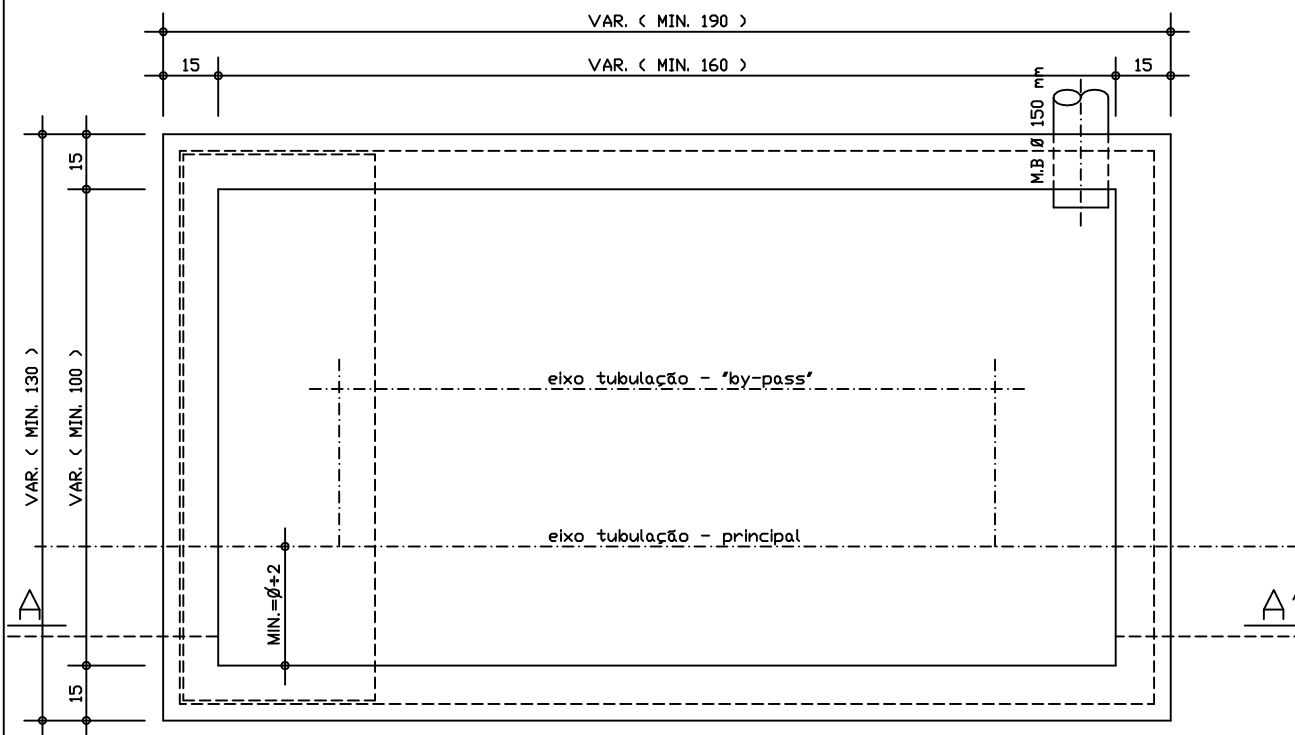
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

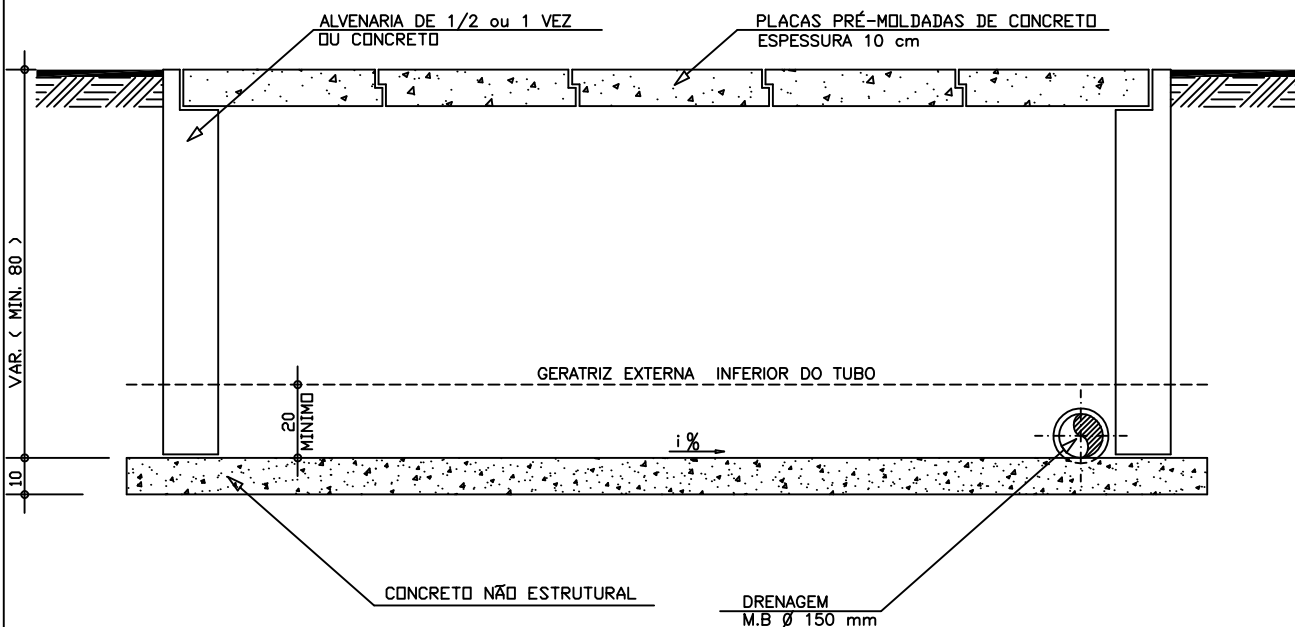
2

PÁGINA

61/80



PLANTA



CORTE _ A-A'

DES. Nº 26

CAIXA PARA PROTEÇÃO PARA REGISTROS COM VOLANTE OU VÁLVULAS

DES. AUTOCAD - ALUJIS



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

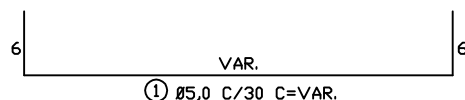
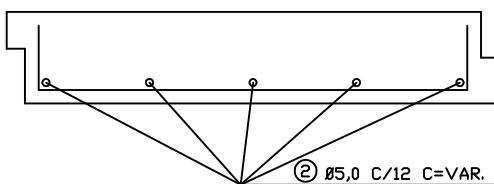
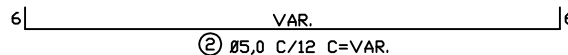
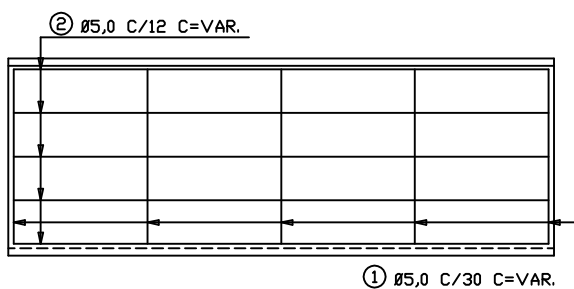
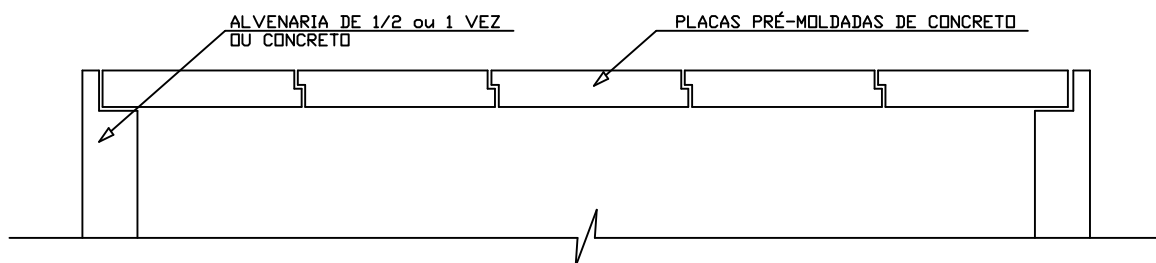
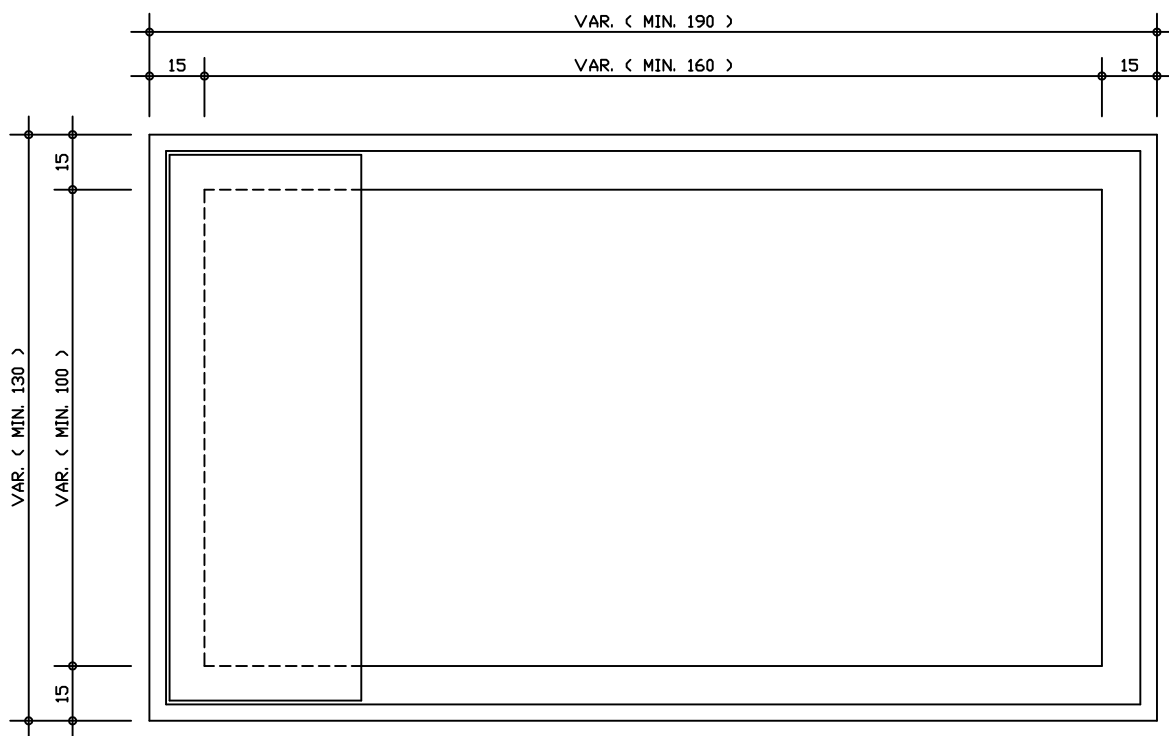
Página: 316

MÓDULO

9

TÍTULO

ASSENTAMENTOS

REVISÃO
2PÁGINA
62/80

DES. N° 27

FORMA E ARMADURA DA TAMPA DE CAIXA DE PROTEÇÃO PARA
REGISTROS COM VOLANTES OU VÁLVULAS

DES. AUTOCAD - ALUSTO



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 317

MÓDULO

9

TÍTULO

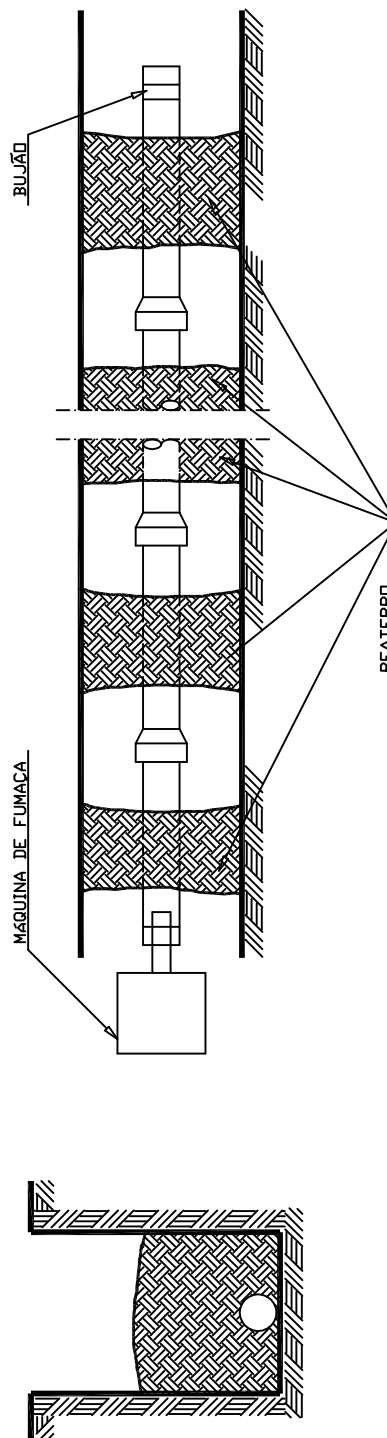
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

63/80



DES. N.º 28

TESTE DE VAZAMENTO, COM FUMAÇA, EM TUBULAÇÕES DE ESGOTOS

DES. AUTOCAD - ALUCCI



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 318

MÓDULO

9

TÍTULO

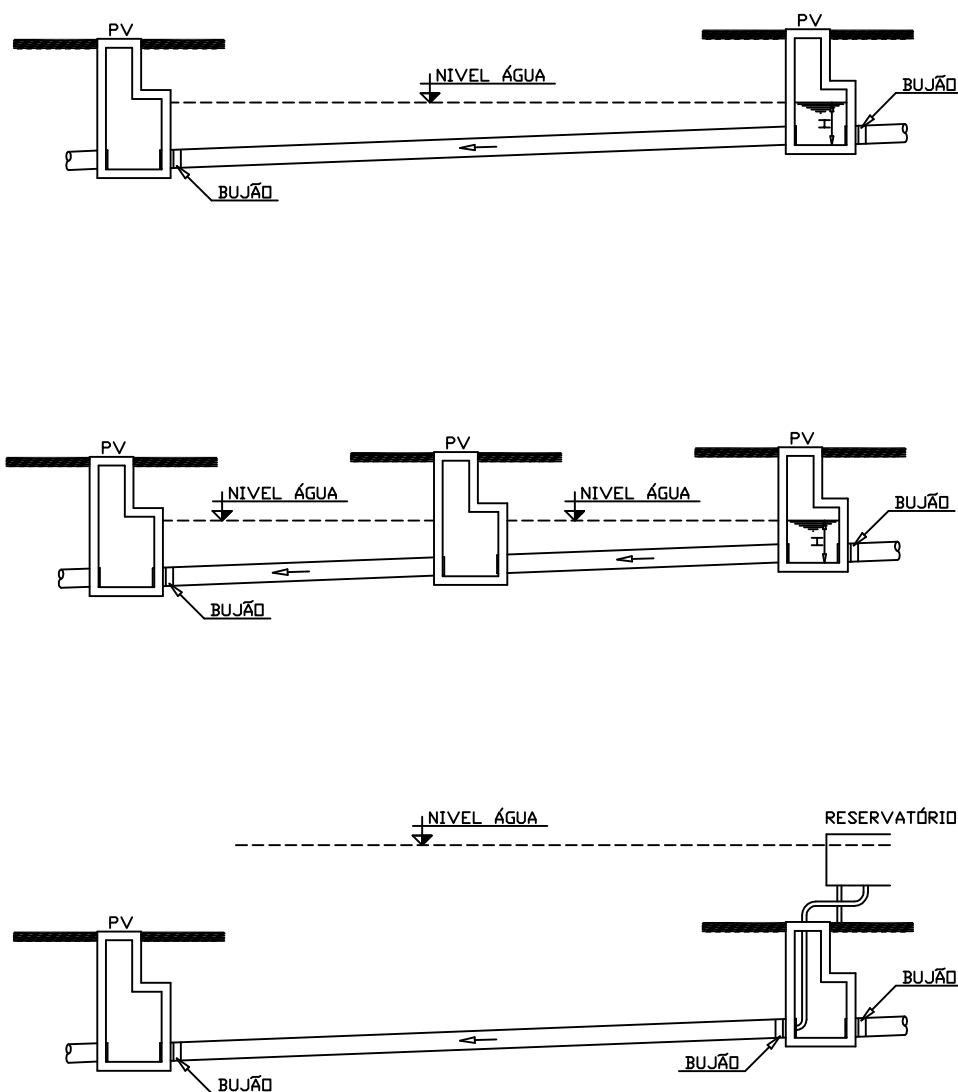
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

64/80



DES. N º29

TESTE DE VAZAMENTO, COM ÁGUA, EM TUBULAÇÕES DE ESGOTOS

DES. AUTOCAD - ALUSTR



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 319

MÓDULO

9

TÍTULO

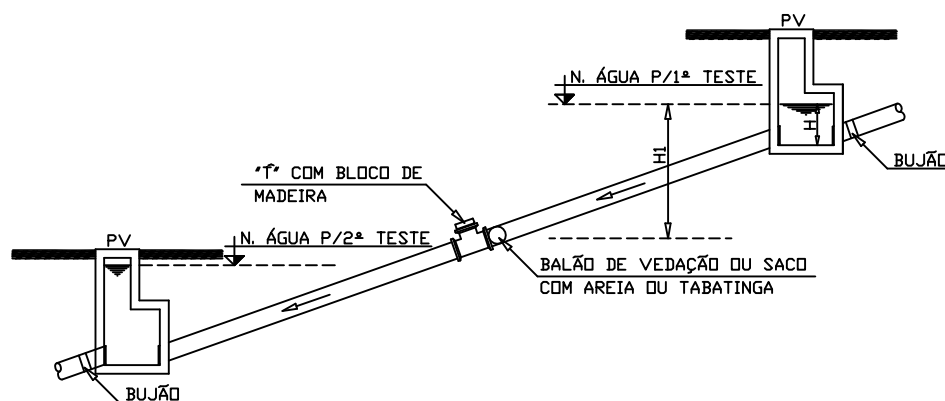
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

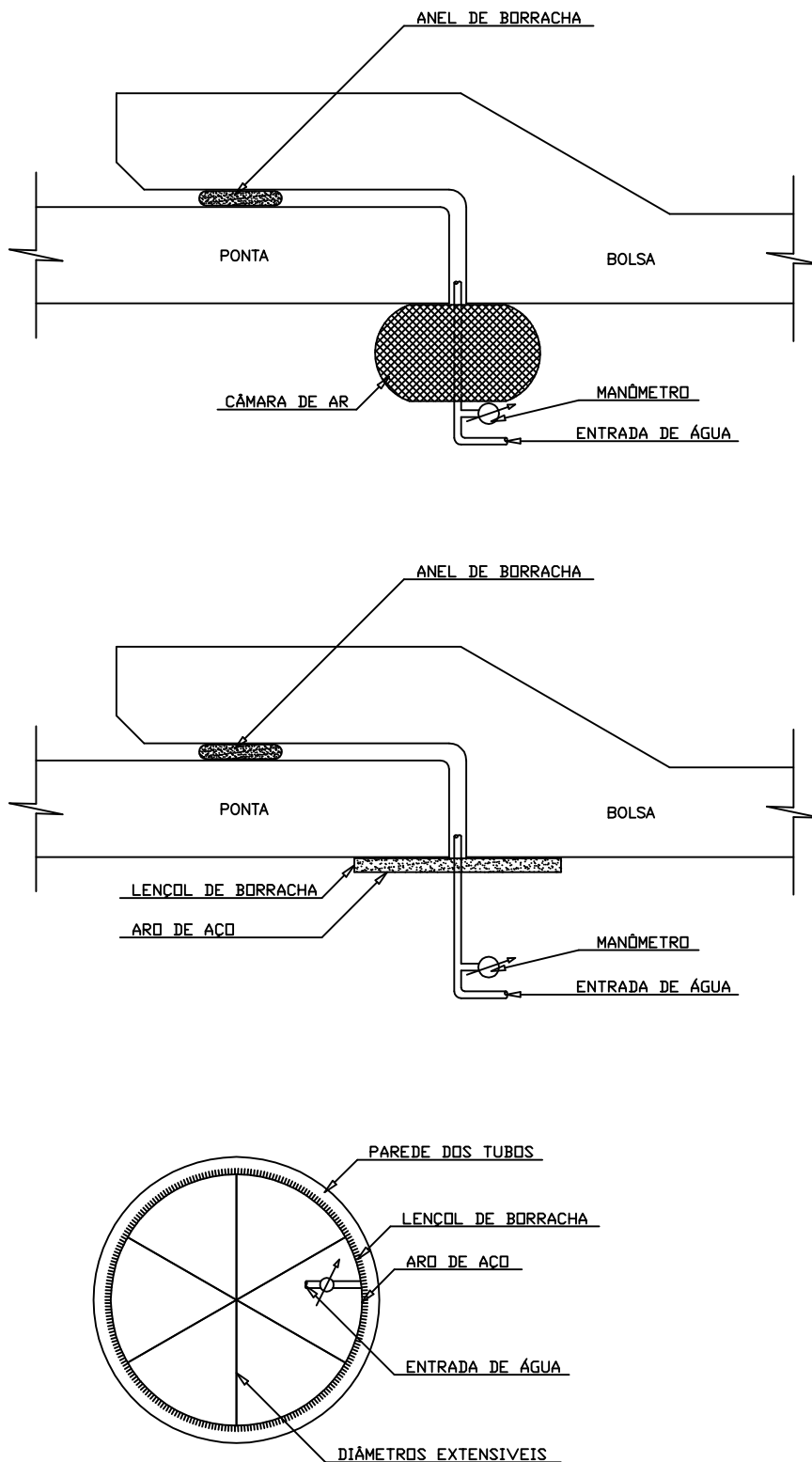
65/80



DES. N.º 30

TESTE DE VAZAMENTO, COM ÁGUA, EM TUBULAÇÕES DE ESGOTOS COM GRANDE DECLIVIDADE

DES. AUTOCAD - ALUSTR



DES. N° 31

TESTE DE VAZAMENTO, COM ÁGUA, EM TUBULAÇÕES
DE ESGOTOS COM GRANDE DIÂMETRO



SANEPAR

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

Página: 321

MÓDULO

9

TÍTULO

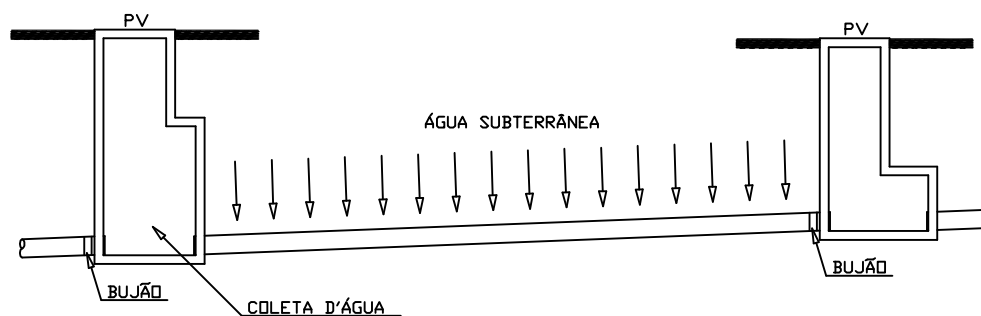
ASSENTAMENTOS

REVISÃO

2

PÁGINA

67/80



DES. N º32

TESTE DE INFILTRAÇÃO EM TUBULAÇÕES DE ESGOTOS

DES. AUTOCAD - ALCUSTO



M
O
S

ASSENTAMENTOS

MÓDULO
9

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

REVISÃO
2

PÁGINA
70/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0905	TUBULAÇÃO DE PEAD EM BOBINAS	juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0905 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090501	DE 20 mm	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	
090502	DE 25 mm		
090503	DE 32 mm		
090504	DE 40 mm		
090505	DE 50 mm		
090506	DE 63 mm		
090507	DE 75 mm		
090508	DE 90 mm		
0906	TUBULAÇÃO DE PEAD EM BARRA DE 12,00 m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0906 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090601	DE 110 mm	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	
090602	DE 125 mm		
090603	DE 140 mm		
090604	DE 160 mm		
090605	DE 180 mm		
090606	DE 200 mm		
090607	DE 225 mm		
090608	DE 250 mm		
090609	DE 280 mm		
090610	DE 315 mm		
090611	DE 355 mm		
090612	DE 400 mm		
090613	DE 450 mm		
090614	DE 500 mm		

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO



	MÓDULO
	9

REVISÃO
2

PÁGINA
71/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
090615	DE 560 mm		
090616	DE 630 mm		
090617	DE 680 mm		
090618	DE 710 mm		
090619	DE 800 mm		
090620	DE 900 mm		
090621	DE 1000 mm		
090622	DE 1200 mm		
0907	TUBULAÇÃO DE AÇO, JE - COMP = 6,00m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0907 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090701	DN 150		
090702	DN 200		
090703	DN 250		
090704	DN 300		
090705	DN 350		
090706	DN 400		
090707	DN 450		
090708	DN 500		
090709	DN 600		
090710	DN 700		
090711	DN 800		
090712	DN 900		
090713	DN 1000		
090714	DN 1100		
090715	DN 1200		
0908	TUBULAÇÃO DE AÇO, JS - COMP =6,00m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de	0908 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090801	DN 700		
090802	DN 750		
090803	DN 800		

Pág. 71 de 80 - Documento assinado digitalmente por MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA, ROMULO MOTA TEIXEIRA, ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS.

Para conferência, acesse o site <https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferencia> Documentos e informe o processo SEMAE 2025/002940 e o código GHJ5ULOE.



	MÓDULO
	9

REVISÃO
2

PÁGINA
72/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
090804	DN 850	juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços	
090805	DN 900		
090806	DN 950		
090807	DN 1000		
090808	DN 1050		
090809	DN 1100		
090810	DN 1150		
090811	DN 1200		
0909	TUBULAÇÃO CERÂMICA, JUNTA ARGAMAS-SADA.	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, alinhamento e nivelamento. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços	0909 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede. Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
090901	Comprimento de 0,60 m DN 100		
090902	Comprimento de 0,60 m DN 150		
090903	Comprimento de 0,80 m DN 100		
090904	Comprimento de 0,80 m DN 150		
090905	Comprimento de 0,80 m DN 200		
090906	Comprimento de 0,80 m DN 250		
090907	Comprimento de 0,80 m DN 300		
090908	Comprimento de 1,00 m DN 100		
090909	Comprimento de 1,00 m DN 150		
090910	Comprimento de 1,00 m DN 200		
090911	Comprimento de 1,00 m DN 250		
090912	Comprimento de 1,00 m DN 300		
090913	Comprimento de 1,25 m DN 100		
090914	Comprimento de 1,25 m DN 150		
090915	Comprimento de 1,25 m DN 200		
090916	Comprimento de 1,25 m DN 250		
090917	Comprimento de 1,25 m DN 300		
090918	Comprimento de 1,50 m DN 100		

Pág. 72 de 80 - Documento assinado digitalmente por MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA, ROMULO MOTA TEIXEIRA, ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS.
Para conferência, acesse o site <https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferencia> Documentos e informe o processo SEMAE 2025/002940 e o código GHJ5ULOE.



	MÓDULO
	9

REVISÃO
2

PÁGINA
73/80

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO



	MÓDULO
	9

REVISÃO
2

PÁGINA
74/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0911	TUBULAÇÃO CERÂMICA, JUNTA ELÁSTICA	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, alinhamento e nivelamento.	0911 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede.
091101	Comprimento de 0,60 m DN 100	O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços	Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
091102	Comprimento de 0,60 m DN 150		
091103	Comprimento de 0,80 m DN 100		
091104	Comprimento de 0,80 m DN 150		
091105	Comprimento de 0,80 m DN 200		
091106	Comprimento de 0,80 m DN 250		
091107	Comprimento de 0,80 m DN 300		
091108	Comprimento de 1,00 m DN 100		
091109	Comprimento de 1,00 m DN 150		
091110	Comprimento de 1,00 m DN 200		
091111	Comprimento de 1,00 m DN 250		
091112	Comprimento de 1,00 m DN 300		
091113	Comprimento de 1,25 m DN 100		
091114	Comprimento de 1,25 m DN 150		
091115	Comprimento de 1,25 m DN 200		
091116	Comprimento de 1,25 m DN 250		
091117	Comprimento de 1,25 m DN 300		
091118	Comprimento de 1,50 m DN 100		
091119	Comprimento de 1,50 m DN 150		
091120	Comprimento de 1,50 m DN 200		
091121	Comprimento de 1,50 m DN 250		
091122	Comprimento de 1,50 m DN 300		
0912	TUBULAÇÃO DE CONCRETO, JE	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento de tubos e conexões intercaladas ao longo da linha, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento,	0912 - Extensão, em m, definida pelo comprimento da rede.
091201	Comprimento de 2,00 m DN 300		Observação: As notas 1 e 2 expressas no item 0901 são válidas.
091202	Comprimento de 2,00 m DN 400		
091203	Comprimento de 2,00 m DN 500		

Pág. 74 de 80 - Documento assinado digitalmente por MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA, ROMULO MOTA TEIXEIRA, ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS.

Para conferência, acesse o site <https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferencia> Documentos e informe o processo SEMAE 2025/002940 e o código GHJ5UJOE.



	MÓDULO
	9

REVISÃO
2

PÁGINA
76/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
091309	Cerâmico com junta elástica DN 150 x 150		
091310	Cerâmico com junta elástica DN 200 x 150		
091311	Cerâmico com junta elástica DN 250 x 150		
091312	Cerâmico com junta elástica DN 300 x 150		
091313	PVC com junta elástica DN 100 x 100		
091314	PVC com junta elástica DN 125 x 125		
091315	PVC com junta elástica DN 150 x 150		
091316	PVC com junta elástica DN 200 x 150		
091317	PVC com junta elástica DN 250 x 150		
091318	PVC com junta elástica DN 300 x 150		
0914	TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA (TIL) PARA LIGAÇÃO PREDIAL	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, assentamento de peças pré-moldadas de concreto e tampões. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0914 - Por unidade, ud, assentada.
091401	Cerâmico com junta argamassada DN 100 x 100		
091402	Cerâmico com junta argamassada DN 150 x 100		
091403	Cerâmico com junta alcatroada DN 100 x 100		
091404	Cerâmico com junta alcatroada DN 150 x 100		
091405	Cerâmico com junta elástica DN 100 x 100		
091406	Cerâmico com junta elástica DN 150 x 100		
091407	PVC com junta elástica DN 100 x 100		
0915	TERMINAL DE LIMPEZA (TL)	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para assentamento, inclusive transporte do canteiro da obra ao local de aplicação, descida da vala, limpeza, acoplamento, execução de juntas, assentamento de peças pré-moldadas de concreto e tampões. O fornecimento de materiais hidráulicos não está incluso nos preços.	0915 - Por unidade, ud, assentada.
091501	Cerâmico com junta argamassada DN 100		
091502	Cerâmico com junta argamassada DN 150		
091503	Cerâmico com junta alcatroada DN 100		
091504	Cerâmico com junta alcatroada DN 150		
091505	Cerâmico com junta elástica DN 100		
091506	Cerâmico com junta elástica DN 150		
091507	PVC com junta elástica DN 100		
091508	PVC com junta elástica DN 150		

Pág. 76 de 80 - Documento assinado digitalmente por MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA, ROMULO MOTA TEIXEIRA, ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS.

Para conferência, acesse o site <https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferencia> Documentos e informe o processo SEMAE 2025/002940 e o código GHJ5ULOE.



	MÓDULO
	9

REVISÃO
2

PÁGINA
77/80

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO



M
O
S

ASSENTAMENTOS

MÓDULO
9

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

REVISÃO
2

PÁGINA
78/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
0918 091801 091802	POÇO DE VISITA TIPO B Para profundidade até 2,25 m Acréscimo para profundidade superior a 2,25 m	das valas, bem como o assentamento do tampão. Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive levantamento e reposição de pavimento, escavação e reaterro da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão.	0918 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos superiores a 2,25 m, medidos em m.
0919 091901 091902	POÇO DE VISITA TIPO C Para profundidade até 1,00 m Acréscimo para profundidade superior a 1,00m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive levantamento e reposição de pavimento, escavação e reaterro da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão.	0919 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos superiores a 1,00 m, medidos em m.
0920 092001 092002	POÇO DE VISITA TIPO D Para profundidade até 2,25 m Acréscimo para profundidade superior a 2,25 m	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução do poço de visita, inclusive levantamento e reposição de pavimento, escavação e reaterro da parte excedente a largura das valas, bem como o assentamento do tampão.	0920 - Por unidade, ud, sendo os acréscimos superiores a 2,25 m, medidos em m.
0921	CAIXA DE INSPEÇÃO (CI)	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para	0921 - Por unidade, ud, sendo os
092101 092102 092103 092104	Em alvenaria de tijolos profundidade até 0,85 m Acréscimo para profundidade superior a 0,85 m Em anéis de concreto profundidade até 0,85 m Acréscimo para profundidade superior a 0,85 m	execução de caixa de inspeção, inclusive levantamento e reposição de pavimento, escavação e reaterro da parte excedente à largura das valas, bem como o fornecimento e assentamento do tampão.	acréscimos superiores a 0,85 m, medidos em m.
0922 092201 092202 092203 092204	CAIXA DE PASSAGEM (CP) PARA REDE DE ESGOTO DN 100 DN 125 DN 150 DN 200	Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução da caixa de passagem, inclusive levantamento e reposição do pavimento, escavação e reaterro da parte excedente à largura das valas.	0922- Por unidade, ud, executada.

MANUAL DE OBRAS DE SANEAMENTO



M
O
S

ASSENTAMENTOS

MÓDULO
9

REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

REVISÃO
2

PÁGINA
80/80

ITEM	SERVIÇO	ESTRUTURA	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO
092702	Tubulação de esgoto - teste de alinhamento		092702 a 092705 - Por unidade, ud, de teste executado
092703	Tubulação de esgoto - teste de vazamento c/ fumaça		
092704	Tubulação de esgoto - teste de vazamento c/ água		
092705	Tubulação de esgoto - teste de infiltração		
092706	Teste de ovalização		092706 - Extensão, em m, de tubulação testada.



Assinaturas do documento



"03.3.2. Manual Obras_SANEPAR"

Código para verificação: **GHJ5ULQE**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS** (CPF: ***.524.088-**) em 24/02/2025 às 09:01:12 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 31/08/2023 - 09:04:47 e válido até 31/08/2123 - 09:04:47.
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **ROMULO MOTA TEIXEIRA** (CPF: ***.881.972-**) em 24/02/2025 às 09:00:57 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 30/08/2023 - 08:53:39 e válido até 30/08/2123 - 08:53:39.
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA** (CPF: ***.713.381-**) em 24/02/2025 às 08:47:20 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 31/08/2023 - 07:22:19 e válido até 31/08/2123 - 07:22:19.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link

<https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo **SEMAE**

2025/002940 e o código **GHJ5ULQE** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.