

<i>Infra-estrutura</i>	2
<i>Redes de Esgotos</i>	2.07
<i>Lastros, Lajes e Berços</i>	2.07.02

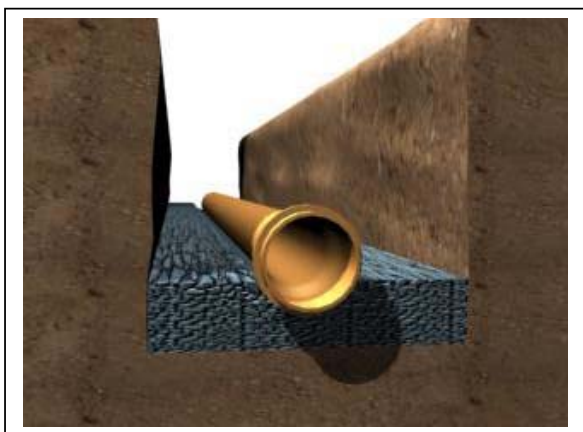
01. DEFINIÇÃO

Os lastros e berços constituem, juntamente com a regularização manual ou mecânica do fundo da vala, os serviços necessários à estabilidade da fundação das tubulações.

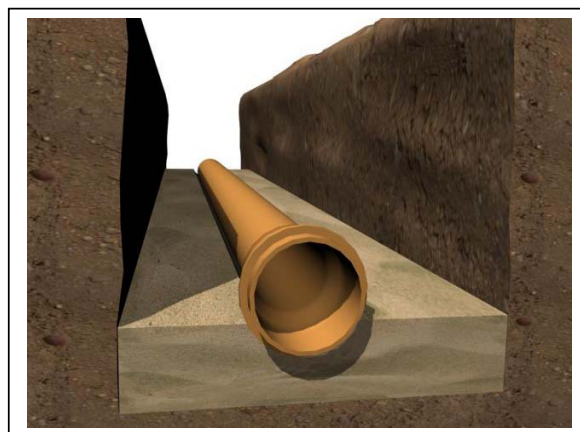
A regularização manual ou mecânica do fundo das valas de assentamento de tubulação de esgotos é feita para propiciar um leito uniforme e nivelado de

acordo com as cotas de projeto. Isto é possível em terreno seco e onde não haja a incidência de rocha.

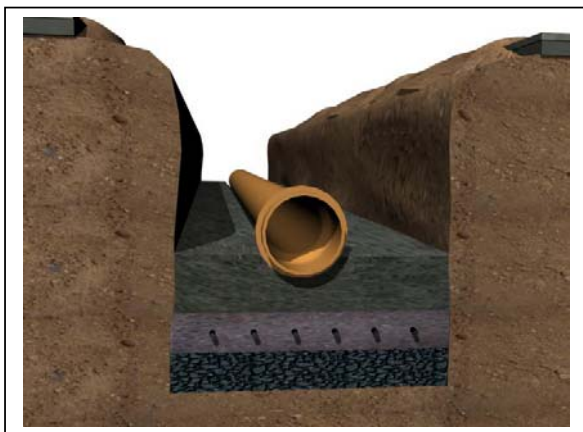
Quando não for possível fazer o rebaixamento no terreno natural, deverá ser executado um colchão ou lastro de material granular, normalmente areia, brita ou pó de pedra, perfeitamente adensado, na espessura mínima abaixo da geratriz externa inferior do tubo de 10 cm ou de 20 cm no caso de o leito apresentar-se, respectivamente, em solo ou rocha (Figura 01).



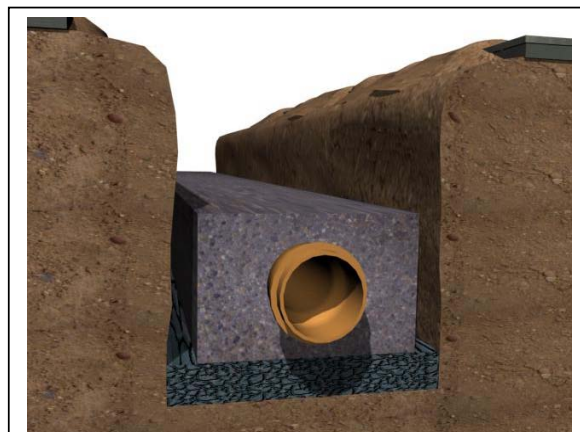
LASTRO DE BRITA



LASTRO DE AREIA



LASTRO, LAJE E BERÇO



ENVELOPE DE CONCRETO

Figura 01. Lastros, Berços e Envelopes de Concreto - cortes transversais.

Infra-estrutura	2
Redes de Esgotos	2.07
Lastros, Lajes e Berços	2.07.02

Quando os esforços sobre a tubulação assentada, provenientes do peso próprio do aterro e cargas fixas ou acidentais diversas, forem superiores aos que pode suportar o solo de fundação e à resistência à flexão da tubulação, utilizam-se fundações especiais como laje e berço ou "envelope" de concreto (Figura 01).

A laje e o berço de concreto constituem um conjunto de fundação em que a tubulação é apoiada diretamente sobre uma laje armada e envolvida lateralmente até determinada altura por um berço de concreto que distribui uniformemente os esforços solicitantes.

O "envelope" de concreto envolve completamente a tubulação em um maciço de concreto, servindo de apoio ou fundação e ao mesmo tempo protegendo-a da ação de agentes agressivos à sua integridade.

02. MÉTODO EXECUTIVO

Lastró de Areia ou Brita

É retirada uma camada do fundo da vala com altura suficiente para se atingir áreas mais estáveis do maciço e largura correspondente, no mínimo, ao diâmetro externo do tubo acrescido de 0,30 m, para substituição por uma equivalente de areia ou brita, que deverá ser vigorosamente compactada e regularizada de forma que a tubulação possa ser assentada sobre ela uniformemente, obedecendo às cotas de projeto.

Lastró, Laje e Berço de Concreto

É retirada uma camada do fundo da vala necessária à moldagem da laje e do berço de concreto, com largura superior em 30 cm em relação à laje, para cada lado.

É colocada uma camada de brita 3 e 4 a 50 %, com altura média de 10 cm.

São colocadas as formas laterais da laje e do berço, a armação em malha de aço soldada convenientemente dimensionada ou aço CA-50 conforme projeto e é feita a concretagem apenas da laje, de acordo com os critérios estabelecidos nas especificações da obra. A superfície superior da laje deverá corresponder ao alinhamento da geratriz inferior do tubo a ser assentado.

Colocada a tubulação sobre a laje, é complementada a concretagem do berço, que

deverá envolver a tubulação de acordo com o estabelecido em projeto, de maneira que a distribuição dos esforços solicitantes aos tubos seja feita uniformemente, de forma radial, sobre a laje. Posteriormente são retiradas as formas laterais da laje e do berço de concreto.

Envelope de Concreto

O processo de execução é semelhante ao da laje e berço de concreto, apenas com o acréscimo da laje superior, que é concretada juntamente com o berço até envolver completamente a tubulação..

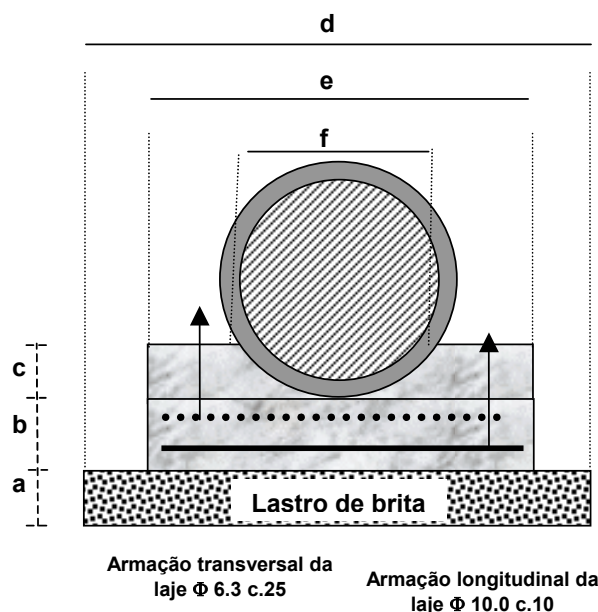


Figura 02. Lastró, laje e berço de concreto - dimensões em função do diâmetro do tubo

DN (mm)	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	e (m)	f (m)
150	0,15	0,15	0,10	0,45	0,25	0,19
200	0,15	0,15	0,15	0,50	0,30	0,24
250	0,15	0,15	0,15	0,55	0,33	0,30
300	0,15	0,15	0,15	0,60	0,40	0,35
350	0,15	0,15	0,15	0,65	0,45	0,43
375	0,15	0,15	0,15	0,68	0,47	0,46
400	0,15	0,15	0,15	0,70	0,50	0,50
450	0,15	0,15	0,15	0,75	0,55	0,55
500	0,15	0,15	0,15	0,90	0,70	0,60
600	0,15	0,15	0,15	1,02	0,82	0,72
700	0,15	0,15	0,15	1,14	0,94	0,84
800	0,15	0,15	0,20	1,20	1,10	1,00

Infra-estrutura	2
Redes de Esgotos	2.07
Lastros, Lajes e Berços	2.07.02

900	0,15	0,15	0,20	1,38	1,18	1,08
1000	0,15	0,15	0,25	1,50	1,30	1,20
1100	0,15	0,15	0,30	1,62	1,42	1,32
1200	0,15	0,15	0,45	1,74	1,54	1,44

Tabela 01. Dimensões dos lastros, lajes e berços em função do diâmetro do tubo (dn)

Disposições Gerais

O concreto utilizado nos lastros simples de concreto deverá ter resistência mínima à compressão de 8 MPa.

Nas fundações em lajes e berços de concreto, deverá ser utilizado concreto com resistência mínima à compressão de 15 MPa e armadura de aço CA-50 ou CA-60.

03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento e declividade da tubulação assentada.

Os testes de estanqueidade convencionais deverão ser utilizados para verificar a funcionalidade do sistema.

O reaterro das valas somente será executado quando o endurecimento do concreto garantir a estabilidade do conjunto.

04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A regularização manual ou mecânica do fundo das valas será objeto de medição por metro quadrado de área regularizada, tendo-se como parâmetro de largura de vala a tabela específica, de acordo com o tipo de tubo, o diâmetro, o uso ou não de escoramento e a profundidade da vala.

Os lastros de concreto, brita e areia serão medidos por metro cúbico de material utilizado, no local de assentamento, após a compactação, observando o mesmo parâmetro no que se refere à largura da vala.

As lajes, os berços e os envelopes de concreto serão medidos por metro linear, de acordo com o diâmetro da tubulação e tabela de dimensões específica.

A regularização do fundo da vala será remunerada, de acordo com item específico na planilha de preços da obra, por metro quadrado de terreno regularizado manual ou mecanicamente, estando incluídos no preço todos os custos com materiais, equipamentos, ferramentas, mão de obra e encargos sociais, tributos e tarifas.

Os lastros de concreto, brita ou areia serão remunerados, de acordo com item específico na planilha de preços da obra, por metro cúbico de lastro executado, estando incluídos no preço do serviço todos os custos com materiais, mão de obra e encargos sociais, ferramentas e equipamentos, tributos e taxas diversos.

Os lastros e berços de concreto serão remunerados, de acordo com item específico na planilha de preços da obra, por metro linear de lastro e berço executados, estando incluídos no preço dos serviços todos os custos com materiais, mão de obra e encargos sociais, ferramentas e equipamentos, tributos e taxas diversos.

Os serviços complementares de escavação, assentamento de tubulação, escoramento, esgotamento, reaterro etc. serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens da planilha de preços da obra.

05. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
SABESP		Especificação Técnica, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição
AESBE		Manual para Orçamento de Obras de Saneamento