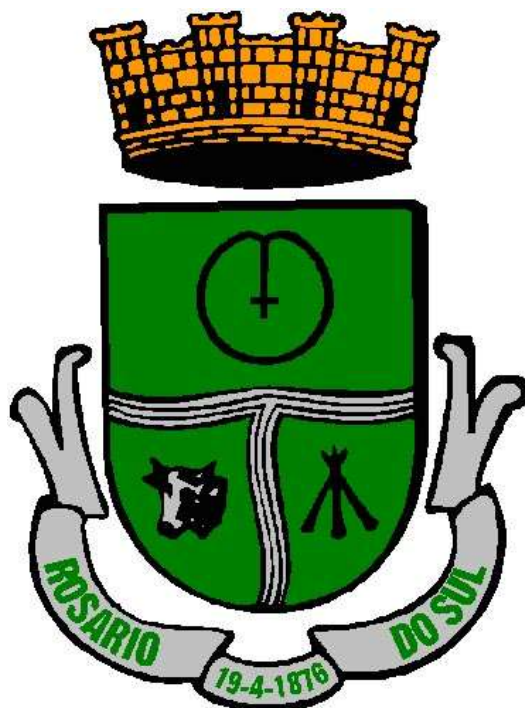




**MEMORIAL DESCRITIVO
DRENAGEM PLUVIAL – TUBOS E GALERIAS
RUA RIACHUELO**

AGOSTO/2026

ÍNDICE

GENERALIDADES	2
ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS	3
SERVIÇOS INICIAIS	5
REDE DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAIS	6
GALERIAS	8
TERRAPLENAGEM	9

GENERALIDADES

O presente memorial tem por finalidade orientar e esclarecer a metodologia adotada para elaboração e execução do projeto de Drenagem Pluvial com a execução de galerias e tubos de concretos na rua Riachuelo nos trechos compreendidos entre Rua Quaraí e Rua Argentina, Bairro Rocha do município de Rosário do Sul - RS.

Será executada a drenagem pluvial no trecho indicado acima, para melhor escoamento da água pluvial. Será executado na rua Quaraí, da Riachuelo até galeria existente tubos de concreto armado de diâmetro de 600mm. Do trecho do Beco da Alameda até a rua Argentina, será executada galerias e tubos duplos de diâmetro de 1000mm e no final do beco, para melhorar o escoamento atual, será retirado os tubos existentes e executada nova galeria com tampa de concreto. A execução das galerias será realizada nas calçadas da rua Riachuelo, conforme projeto, e também em trechos onde se fará a substituição de tubos de menor dimensão, o qual está acarretando em dificuldades no escoamento das águas, devido o trecho anterior ser galerias e terem sido reduzidos a tubos de concreto o qual não conseguem suportar a vazão.

Tendo como parte integrante destas especificações as Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Durante a execução dos serviços o local deverá estar devidamente sinalizado, atendendo a indicação e orientação da FISCALIZAÇÃO.

Ao concluir os serviços, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral das áreas onde se desenvolveram as obras, sem ônus para a CONTRATANTE.

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para elaborar o detalhamento do Projeto de Drenagem das ruas pavimentadas foi realizada uma análise dos Estudos Hidrológicos existentes, bem como a plataforma de dados disponibilizada pela AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Perfil Longitudinal foi elaborado através do Google Earth.

1.1 Dados Básicos Empregados nos Estudos Hidrológicos

Como ainda não existem curvas que descrevem esses eventos na cidade de Rosário do Sul, utilizou-se, a formulação empírica indicada por TUCCI, 2004, ajustada para os eventos críticos registrados pela Agencia Nacional de Águas - ANA.

Onde;

I = intensidade máxima de precipitação em mm/h;

a, b, c, d = São parâmetros Empíricos.

T = tempo de recorrência (anos);

t = tempo de duração da precipitação, que deve ser igual ao tempo de concentração da bacia contribuinte, em minuto;

Sendo que os valores utilizados para tempo de recorrência (T) e tempo de duração da precipitação (t) foram respectivamente 5 anos e 5 minutos, além dos demais parâmetros empíricos citados abaixo. Obtendo como resultado a intensidade máxima de precipitação em mm/h.

a = 807,801

b = 0,1443

c = 5,67

d = 0,7472.T^{-0,028}

T = 5 anos

t = 5 min.

$$I = \frac{a \cdot T^b}{(t + c)^d}$$

$$I = \frac{807,801 \cdot 5^{0,1443}}{(t + 5,67)^{0,7472 \cdot 5^{-0,028}}}$$

$$I = 187,834 \text{ mm} / h$$

1.2 Vazões nas Bacias de Contribuição

As vazões nas Bacias de Contribuição foram definidas através da expressão a seguir, válida para áreas urbanizadas levando em consideração edificações, calçadas, passeios e pavimentação. As superfícies das bacias foram delimitadas e avaliadas através do software Auto CAD.

Onde:

Q = vazão máxima contribuinte em l/s;

C = coeficiente de escoamento médio superficial ponderado (Runn-Off);

A = área da bacia em ha.

I = Intensidade máxima de precipitação em mm/h.

$$Q = 2,78 \cdot C \cdot I \cdot A$$

1.3 Dimensionamentos da Tubulação

Os resultados obtidos para os diâmetros da tubulação, relacionados à vazão máximos contribuinte, obtidos através da expressão descrita a seguir.

$$D = 1,55 \cdot \left(\frac{Q}{75 \cdot i^{0,5}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad \text{Sendo:}$$

D= diâmetro (m)

Q= vazão contribuinte (m³/s)

i= Inclinação mínima.

➤ PLANILHA ORÇAMENTÁRIA:

2. SERVIÇOS INICIAIS:

2.1. Placa da obra em chapa de aço galvanizada:

Deverá ser colocada placa da obra com informações sobre o investimento conforme modelo padronizado disponibilizado nos manuais da CAIXA.

2.2 Mobilização e Desmobilização:

Corresponde ao valor destinado custeio do transporte dos equipamentos pesados "Fora de Estrada" da empresa até o pátio do canteiro de obras onde deverá estar em perfeitas condições de funcionamento.

Para compor o custo da mobilização utilizamos uma previsão de 5h de viagem, e itens da planilha SICRO, item "E9666 – Cavalos mecânicos com semirreboque com capacidade de 30t" pelo fato de não existir o item transporte em caminhão prancha, consideramos uma viagem com a capacidade máxima de carga para obter um preço unitário de cada viagem, conforme planilha (Composições e Orçamentária) em anexo.

3. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS:

3.1 Locação de redes de água ou esgoto:

Deverá ser demarcado o caminho onde passará a rede de esgoto pluvial com estacas informando as cotas de fundo e nível do pavimento, para orientação dos colaboradores e aferição das quantidades de projeto.

A inclinação mínima de projeto é 0,2%, o que não significa que devido à inclinação do terreno a inclinação seja maior.

3.2 Escavação Mecânica de vala para tubulação de concreto:

Corresponde à escavação da valeta para assentamento da tubulação de concreto de dimensões variadas conforme projeto de drenagem.

A escavação será executada em material de 1ª categoria com máquina escavadeira hidráulica de tamanho apropriado para execução dos serviços. Nos locais onde tiver vegetação deverá ser retirada a 1ª camada vegetal de 10cm para o bota-fora e depois escavar o material para ser utilizado no reaterro e recobrimento da tubulação.

O serviço de escavação correspondente as Caixas Coletoras (boca-de-lobo), já está previsto na composição do item execução de Caixas Coletoras, desta forma foi descontado o volume correspondente das mesmas.

3.3 Transporte Bota Fora DMT Médio:

O material escavado proveniente das sarjetas, valetas de esgoto e camada vegetal deverá ser levado para o "Bota-fora", local indicado pela prefeitura municipal apropriado para o descarte deste material.

O DMT "Distancia média de transporte" para este serviço é de 5 km.

O transporte deste material deverá ser feito em caminhão basculante de 10m³ devidamente protegido e vedado para que não espalhe resíduos pelo caminho percorrido.

O volume encontrado de "bota-fora" foi multiplicado pela massa específica solta, o qual transforma em toneladas, valor este encontrado no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, do DNIT, volume 10 – Conteúdo 11: Transportes. Valor obtido na tabela 07 – Massas Específicas Referenciais dos Solos e Agregados, conforme imagem abaixo.

Tabela 07 - Massas específicas referenciais dos solos e agregados

Materiais	Massa Específica Natural (t/m ³)	Massa Específica Solta (t/m ³)	Massa Específica Compactada (t/m ³)
Materiais de 1ª categoria	1,875	1,500	2,063
Materiais de 2ª categoria	2,085	1,500	2,085
Materiais de 3ª categoria	2,630	1,500	2,100
Solos	1,875	1,500	2,063
Brita	2,630	1,500	2,100
Areia	-	1,500	1,725

Fonte: Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 10 – Conteúdo 11: Transportes

3.4 Lastro de Areia Média e=10 cm:

Camada de 10 cm de areia que servirá como berço da tubulação de concreto a fim de permitir que os tubos fiquem perfeitamente acomodados, evitando que alguma imperfeição do terreno natural danifique a tubulação ocasionando vazamentos e erosões.

3.5 Tubo de concreto DN 1000m:

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000mm, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

3.6 Tubo de concreto DN 600m:

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600mm, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

3.7 Reaterro de vala para recobrimento da tubulação:

Após o assentamento da tubulação de concreto a vala deverá ser preenchida com o reaproveitamento do material de escavação. O material deverá ser espalhado em camadas de 20cm sobre a tubulação e compactado com soquete ou compactador de solo tipo sapo.

3.8 Caixa Coletora Boca de Lobo:

Caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 1000mm/600mm, de **dimensões conforme necessidade**, executada com fundo de concreto Fck 15Mpa e tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de serviços SINAPI abril/ 2026.

Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 15 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar) de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenarite, na proporção indicada pelo fabricante.

3.9 Caixa Coletora com Grelha Dupla:

Caixa coletora de esgoto pluvial para tubulação de concreto Diâmetro 600mm, de **dimensões 0,5x2,20x1,00m**, executada com fundo de concreto Fck 15Mpa e tampa em grelha dupla para captação das águas pluviais e paredes de alvenaria com tijolos maciços, conforme projeto e planilha de serviços SINAPI abril/ 2026.

3.10 Recomposição de pavimento em paralelepípedos:

Execução de recomposição de pavimento em paralelepípedo, compreendendo o reaterro e compactação da vala ou área escavada, regularização e compactação da base, execução de colchão de assentamento em pó de pedra, reassentamento de paralelepípedos com reaproveitamento dos existentes, alinhamento e nivelamento da superfície, rejuntamento com areia fina e compactação final do pavimento. Inclui mão de obra, equipamentos, ferramentas, transporte interno de materiais, limpeza da área e todos os serviços necessários para restabelecer as condições originais de trafegabilidade e acabamento da via.

4. GALERIAS

4.1 Escavação Mecânica de vala para execução das galerias:

Corresponde à escavação da valeta para execução das galerias de dimensões variadas conforme projeto.

A escavação será executada em material de 1ª categoria com máquina escavadeira hidráulica de tamanho apropriado para execução dos serviços. Nos locais onde tiver vegetação deverá ser retirada a 1ª camada vegetal de 10cm para o bota-fora e depois escavar o material para ser utilizado no reaterro e recobrimento da tubulação.

O serviço de escavação correspondente as Caixas Coletoras (boca-de-lobo), já está previsto na composição do item execução de Caixas Coletoras, desta forma foi descontado o volume correspondente das mesmas.

4.2 Lastro de concreto magro

Execução de lastro em concreto magro, lançado e nivelado sobre o fundo da vala previamente regularizado e compactado, destinado a proporcionar base uniforme, estável e limpa para o assentamento das galerias de drenagem.

4.3 Alvenaria de vedação

Execução de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos maciços de 5x10x20cm, e argamassa de assentamento com preparo em betoneira, conforme especificações de projeto, destinada ao fechamento de galerias de drenagem.

4.4 Emboço

Execução de emboço para regularização da alvenaria de vedação, em argamassa 1:2:8, preparado e aplicado manualmente nas paredes internas.

4.5 Tampa de concreto

Tampa de concreto armado moldada in loco, fck conforme projeto, incluindo formas, armaduras, concretagem, cura e assentamento.

5. TERRAPLENAGEM

5.1 Escavação Mecânica de Solo e=27 cm:

Deverá ser retirada uma camada de 27 cm de altura de solo existente nas ruas que serão pavimentadas na largura prevista em projeto, para nivelar e retirar algumas imperfeições existentes e evitar que o nível do pavimento ultrapasse o nível das casas devido as sobre camadas de pavimentação que estão sendo executadas durante os tempos.

Todo o material escavado deverá ser reutilizado como aterro de valas, passeios e escoramentos de meios-fios.

Execução:

- ⇒ Definir as áreas a serem escavadas, indicando, por meio de topografia, as cotas necessárias a execução do projeto;
- ⇒ Remover o sub-leito existente, até a cota de recebimento da sub-base de rachão, com auxílio mecânico e depositar imediatamente em caminhão basculante;
- ⇒ Este serviço deverá ter acompanhamento topográfico, que deverá estar inserido na composição do preço do item;
- ⇒ A apropriação do serviço será por metro cúbico de material removido.

5.2 Transporte Bota Fora DMT Médio = 5 km:

Após a execução dos aterros e reaterros, o material que não foi reutilizado deverá ser levado para o "bota-fora", local indicado pela prefeitura municipal, apropriado para o descarte deste material.

O transporte deste material deverá ser feito em caminhão basculante de 10 m³ devidamente protegido e vedado para que não espalhe resíduos pelo caminho percorrido.

O volume encontrado de "bota-fora" foi multiplicado pela massa específica solta, o qual transforma em toneladas, valor este encontrado no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, do DNIT, volume 10 – Conteúdo 11: Transportes. Valor obtido na tabela 07 – Massas Específicas Referenciais dos Solos e Agregados, conforme imagem abaixo.

Tabela 07 - Massas específicas referenciais dos solos e agregados

Materiais	Massa Específica Natural (t/m³)	Massa Específica Solta (t/m³)	Massa Específica Compactada (t/m³)
Materiais de 1ª categoria	1,875	1,500	2,063
Materiais de 2ª categoria	2,085	1,500	2,085
Materiais de 3ª categoria	2,630	1,500	2,100
Solos	1,875	1,500	2,063
Brita	2,630	1,500	2,100
Areia	-	1,500	1,725

Fonte: Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 10 – Conteúdo 11: Transportes

5.3 Embasamento com material granular (Rachão):

Utilização de camada de 15 cm de rachão como sub-base para o pavimento, **reforçando o subleito da rua e evitando avarias no pavimento de CBUQ a ser executado posteriormente.**

5.4 Transporte Local com Caminhão Basculante 10 m³:

Destina-se ao transporte do material utilizado como sub-base de rachão do local onde foi preparado até o local onde será executada a pavimentação.

Foi considerado um DMT de 25 km entre a jazida e a rua em questão. O volume encontrado de rachão foi multiplicado pela massa específica compactada, o qual transforma o em toneladas, valor este encontrado no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, do DNIT, volume 10 – Conteúdo 11: Transportes. Valor obtido na tabela 08 – Massas Específicas Referenciais das Misturas de Materiais, conforme imagem abaixo.

Tabela 08 - Massas específicas referenciais das misturas de materiais

Misturas	Massa Específica Compactada (t/m³)
Areia-asfalto	1,980
Solo-areia	2,063
Solo-brita	2,063
Solo-cimento	2,063
Solo melhorado com cimento	2,063
Solo melhorado com escória de forno	2,063
Brita graduada	2,200
Macadame seco	2,100
Macadame hidráulico	2,100
Concreto asfáltico usinado a quente	2,400
Concreto asfáltico pré-misturado a frio	2,300
Micro-revestimento a frio	2,300
Tratamentos superficiais	2,300
Concreto de cimento Portland	2,400
Concreto armado	2,500
Argamassa de cimento e areia	2,100
Nata de cimento	1,900
Cimento	1,400
Filler cal	0,500
Filler cimento	1,400
Escória de alto forno	1,500

Fonte: Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 10 – Conteúdo 11: Transportes

5.5 Regularização e compactação de subleito predominantemente arenoso:

Consiste na regularização e compactação do solo do pavimento após a retirada da camada de 25 cm.

Execução:

- ⇒ Definir as áreas a serem regularizadas e compactadas, indicando, por meio de topografia, as cotas necessárias a execução do projeto;
- ⇒ Regularizar o subleito escavado até a cota de recebimento da sub-base de rachão com auxílio mecânico (motoniveladora);
- ⇒ Compactar o subleito com auxílio mecânico até 100% PN;
- ⇒ Este serviço deverá ter acompanhamento topográfico, que deverá estar inserido na composição do preço do item;
- ⇒ Todas as recomendações sobre o meio-fio são as mesmas para a remoção do pavimento existente;
- ⇒ Caso durante a compactação se encontre ilhas de solo ruim, incompatível com as cargas de serviço, este deverá ser removido, até a altura máxima de 70 cm, e substituído por material de primeira categoria – $CBR \geq 40\%$;
- ⇒ Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64).
- ⇒ Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%.
- ⇒ Executar controle geométrico conforme DNER, não tolerando valores individuais de cotas superiores a ± 2 cm, definidas pela nota de serviço.
- ⇒ Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do Proctor normal.
- ⇒ O teor de umidade deverá ser no máximo $\pm 2\%$ da umidade ótima obtida pelo ensaio de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização.
- ⇒ A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico de serviços liberados conforme nota de serviço, medidos em campo.

5.6 Execução e Compactação de Base e ou Sub Base para Pavimentação de Brita Graduada:

Compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o revestimento final de CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

Execução:

- ⇒ Distribuir e executar a base em camada única de 12 cm, constituída pela composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNER-ME 49,74 do manual de pavimentação;
- ⇒ O traço da composição granulométrica do material deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela mesma;
- ⇒ O lançamento do material deve ser executado por intermédio de equipamentos tipo vibro - distribuidora de agregados de propulsão mecânica, capaz de distribuir e comprimir na cota e larguras preestabelecidas, obedecendo aos alinhamentos de projeto. (Nota de serviço de pavimentação);
- ⇒ O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da umidade ótima de lançamento e compactação;
- ⇒ O índice de suporte Califórnia (ISC) deve ser obtido pelo ensaio DNER-ME 49-79 com energia modificada não inferior a 100%;
- ⇒ Para nivelar, abaular e regularizar a camada em execução usar motoniveladora.
- ⇒ Para estabilizar a camada deve-se usar rolo compactador do tipo liso vibratório ou rolo pneumático de pressão regulável (SP);
- ⇒ Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;
- ⇒ A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico de serviços liberados conforme nota de serviço, medidos em campo.

5.7 Transporte Local com Caminhão Basculante 10 m³:

Destina-se ao transporte do material utilizado como base de brita do local onde foi preparado até o local onde será executada a pavimentação.

Foi considerado um DMT de 25 km entre a jazida e a rua em questão. O volume encontrado de brita graduada foi multiplicado pela massa específica compactada, o qual transforma o em toneladas, valor este encontrado no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, do DNIT, volume 10 – Conteúdo 11: Transportes. Valor obtido na tabela 08 – Massas Específicas Referenciais das Misturas de Materiais, conforme imagem abaixo.

Tabela 08 - Massas específicas referenciais das misturas de materiais

Misturas	Massa Específica Compactada (t/m³)
Areia-asfalto	1,980
Solo-areia	2,063
Solo-brita	2,063
Solo-cimento	2,063
Solo melhorado com cimento	2,063
Solo melhorado com escória de forno	2,063
Brita graduada	2,200
Macadame seco	2,100
Macadame hidráulico	2,100
Concreto asfáltico usinado a quente	2,400
Concreto asfáltico pré-misturado a frio	2,300
Micro-revestimento a frio	2,300
Tratamentos superficiais	2,300
Concreto de cimento Portland	2,400
Concreto armado	2,500
Argamassa de cimento e areia	2,100
Nata de cimento	1,900
Cimento	1,400
Filler cal	0,500
Filler cimento	1,400
Escória de alto forno	1,500

Fonte: Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 10 – Conteúdo 11: Transportes

Rosário do Sul, 03 de Agosto de 2026.

Documento assinado digitalmente
THIAGO DIAS RIBEIRO
Data: 03/08/2026 09:12:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Thiago Dias Ribeiro
Responsável Técnico

**MARCOS PAULO
SILVA DA
LUZ:73106933020**
Assinado de forma digital por
MARCOS PAULO SILVA DA
LUZ:73106933020
Dados: 2026.08.03 09:33:01
-03'00'

Marcos Paulo Silva da Luz
Prefeito Municipal