

SCPar Porto Imbituba S.A. Imbituba - SC

SCP01A-H1M-00-001
Memorial Descritivo
- Drenagem -



Responsável Técnico

Eng. Kalil José Skaf

CREA- Nº 0600335235



Projeto



Rua Fábria nº 442 4º andar
05051-030 - São Paulo-SP
Fone:(011)3862-1236 Fax:(011)3862-6108
E-mail: egt@egteng.com.br

0	Emissão inicial	Marcos	07/08/2020	Kalil	07/08/2020
Nº	1. Revisões	Visto	Data	Aprovação	Data

Sumário

1. OBJETIVO	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3. CRITÉRIOS DE PROJETO.....	4
3.1. Valetas	4
3.2. Estruturas de Dissipação de Energia	4
3.3. Bueiros.....	4
3.4. Drenagem Superficial.....	5
3.5. Períodos de Retorno	5
4. BEST MANAGEMENT PRACTICES (BMP).....	6
4.1. Sedimentação	6
4.2. Objetivos	7
4.3. Objetivos de remoção de tratamento de águas pluviais	7
4.4. Separadores Água e Óleo.....	9
4.4.1. Introdução	9
4.4.2. Aplicações de Uso.....	9
4.4.3. Parâmetros de Projeto.....	9
4.4.4. Requisitos adicionais para os separadores API e do CPS.....	10
4.4.5. Limitações	10
4.4.6. Manutenção	10
4.4.7. Legislação	11
4.4.8. Conclusão	11

1. OBJETIVO

Este documento apresenta o memorial descritivo da recuperação do Cais 3 do porto de Imbituba em Santa Catarina. Este memorial inclui uma descrição dos principais elementos constituintes de escopo do projeto básico de Drenagem.

7. LOCAL DE EXECUÇÃO DO OBJETO

O local de prestação do serviço fica no berço 03, compreendendo a estrutura do Cais 03 e a sua retroárea, totalizando uma área aproximada de 15 mil m², conforme evidenciado na Figura 2.



Figura 1: Localização do Cais 03 e sua retroárea.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- SPC01A.H1D.01.001 – R0 – Drenagem - Implantação;
- SPC01A.H1D.01.002 – R0 Drenagem – Cortes e Detalhes Canaleta e Bueiros;
- SPC01A.H1D.01.003 – R0 Drenagem – Detalhes Dissipador de Energia, Hi Flow By-pass, Oleopator

3. CRITÉRIOS DE PROJETO

3.1. Valetas

As valetas serão dimensionadas com o emprego da fórmula de Manning.

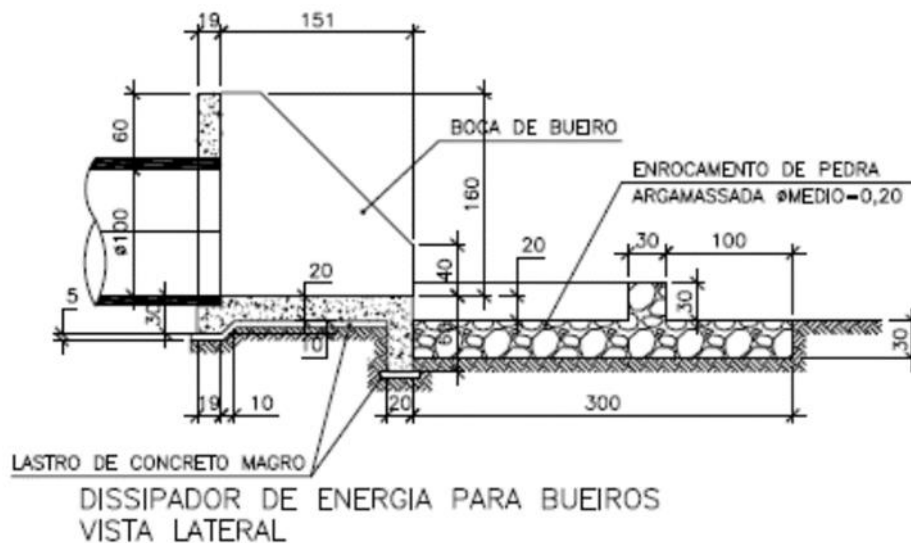
A lâmina d'água máxima admitida nas valetas deve garantir uma borda livre mínima de 20% da altura da seção.

As valetas em concreto, será utilizado coeficiente de rugosidade η igual a 0,0016 e as velocidades, para a vazão de projeto, devem estar compreendidas entre 0,50m/s e 6,00m/s.

3.2. Estruturas de Dissipação de Energia

Estruturas de dissipação de energia são dispositivos destinados a dissipar a energia do escoamento, reduzindo a velocidade da água para evitar a erosão.

Os dissipadores de energia serão previstos no final de qualquer dispositivo que venha a desaguar diretamente sobre o terreno natural que, por suas características, seja passível de erosão. Os dissipadores também serão projetados para as saídas de bueiros com facilmente erodível.



3.3. Bueiros

São dispositivos destinados a conduzir as águas coletadas por dispositivos de drenagem superficial, até um local seguro.

Devem ser dimensionados a partir da fórmula de Manning, considerando-se regime permanente, lâmina d'água máxima (y/D) igual a 0,82.

As velocidades para a vazão de projeto devem limitar-se entre 1,00m/s e 4,5m/s. A declividade mínima deve ser igual a 0,35%.

Os coeficientes de rugosidade a serem adotados nos cálculos hidráulicos são os seguintes:

- Bueiros tubulares de concreto $\eta = 0,013$;

Os bueiros tubulares devem ser assentados sobre berço de 1ª classe ou, onde necessário, sobre berço de concreto.

3.4. Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial constitui-se do conjunto de dispositivos para interceptar, captar e escoar os deflúvios que afluem à Retroárea ou Cais, conduzindo-os aos pontos de lançamento adequados.

O sistema de drenagem superficial é composto basicamente pelos seguintes dispositivos: sarjetas, canaletas, valetas, caixas coletoras, bocas-de-lobo, poços de visita e bueiros.

O escoamento em galerias, canais e sarjetas devem ser calculados pela fórmula de Manning:

$$V = (1/\eta) \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Sendo: $V =$ velocidade média na seção (m/s);

$\eta =$ coeficiente de Manning

$R =$ raio hidráulico (m)

$S =$ declividade (m/m)

3.5. Períodos de Retorno

O período de retorno utilizado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento do dispositivo de drenagem, deve ser fixado em função dos seguintes itens:

- a) importância e segurança da obra;
- b) estudo benefício-custo, a partir da avaliação dos danos para vazões superiores à vazão de projeto, considerando danos a terceiros.

Em princípio, desde que não haja recomendação específica da fiscalização, os períodos de recorrência a serem adotados são:

- a) para dispositivos de drenagem superficial, TR = 10 anos;
- b) para microdrenagem o período de retorno é maior ou igual a 25anos (Curso de Manejo de Águas Pluviais – Engº Plínio Tomaz). – Adotado 30 anos

4. BEST MANAGEMENT PRACTICES (BMP)

4.1. Sedimentação

Uma parte do escoamento das águas pluviais no Cais deve fluir através dos interceptores de sedimentos antes de ser descarregada para o mar. No Cais e Retroárea, **10% do fluxo da precipitação de retorno de 10 anos** será tratado por interceptores de sedimentos antes da conexão com as redes de águas pluviais. Os vertedouros com bypass devem ser fornecidos a montante dos interceptores de sedimentos para gerenciar o transbordamento.

O Best Management Practice estabelece padrões mínimos para o design e implantação de medidas para prevenção e controle de erosão, sedimentos, e outras formas de poluição da água de chuva.

O assentamento das partículas do solo é conhecido como o processo de sedimentação. Uma vez que as partículas do solo são erodidas e suspensas em água ou vento, podem ser transportados uma distância, de alguns centímetros a muitas milhas, antes que as condições permitam que as forças da gravidade provoquem a deposição das partículas do solo. Dentro outras palavras, o processo de sedimentação geralmente ocorre quando o fluxo de água diminui.

Partículas maiores, como cascalho e areia, se estabelecerão mais rapidamente do que as partículas finas, como o limo e argila. As partículas podem ser re-suspensas quando o fluxo de água aumenta. O padrão do processo de sedimentação é muitas vezes uma boa indicação do fluxo de águas pluviais que o levou. Excessivos níveis de sedimento podem bloquear córregos e canais, reduzir o armazenamento de água de inundação, danificar os habitats e ocasionalmente resultar na formação de habitats em locais indesejáveis. A remoção de sedimentos é uma tarefa cara que deve ser realizada regularmente.

Geralmente, o processo de sedimentação pode ser forçado a ocorrer criando condições que retardam a fluxo de água ou ar, permitindo assim que as partículas se assentem. Por outro lado, criando condições de fluxo turbulento impedirá que as partículas se acendam. As armadilhas de sedimentos e as bacias de sedimentos são exemplos em que a sedimentação ocorre em um local projetado.

O sedimento causado pela erosão é o poluente mais frequentemente associado às atividades de construção. No entanto, outros poluentes também são transportados para o sistema de águas pluviais e córregos.

A maioria dos sedimentos é gerada pela erosão do solo e da rocha, embora alguns sedimentos sejam de natureza orgânica. Os materiais sintéticos também podem se decompor

ou se corromper para criar sedimentos. Os sedimentos variam em termos de tamanho e peso específico, que são os dois fatores principais que determinam quando e quanto tempo o sedimento irá viajar. Existem várias equações complexas que são usadas para prever a quantidade de sedimento que um fluxo ou canal pode transportar. Essas equações geralmente produzem respostas diferentes e dependem da estimativa de várias variáveis. Em teoria, um fluxo irá depositar sedimentos se tentar transportar mais do que a capacidade de transporte de sedimentos, e um fluxo irá pegar sedimentos se ainda não atingiu a capacidade de transporte de sedimentos.

4.2. Objetivos

Os objetivos em prevenção de poluição para cada propriedade podem variar amplamente. Portanto, um entendimento específico dos riscos de poluição para cada atividade é essencial para selecionar e implementar BMPs. A definição desses riscos exige uma revisão das características do site e a natureza do processo de construção ou atividade industrial. Esta informação deve ser cuidadosamente montada e analisada no início do processo de design. Uma vez que esses riscos de poluição são definidos, os BMP objetivos são desenvolvidos e as BMPs específicas podem ser selecionadas. Os objetivos do BMP para um projeto de construção típico são os seguintes:

- Prática de boa limpeza
- Minimizar áreas perturbadas
- Estabilizar áreas perturbadas
- Proteger as encostas e os canais
- Perímetro do Site de Controle
- Controle de Erosão e Drenagem Internas

4.3. Objetivos de remoção de tratamento de águas pluviais

Várias BMPs terão diferentes taxas de eficácia. Para a maioria das BMPs, o objetivo é descarregar águas pluviais claras sem poluentes visíveis e sem fontes conhecidas de contaminação artificial (como substâncias tóxicas, produtos químicos ou fertilizantes).

Os vários tipos de entradas de qualidade da água devem ser selecionados de acordo com os constituintes específicos, as restrições da área do site, o custo e a frequência da manutenção e os requisitos de inspeção. As entradas de filtração de mídia podem essencialmente ser projetadas para filtrar qualquer tamanho de partícula e tipo de partículas imagináveis em taxas de fluxo baixas a moderadas. Muitos sistemas de filtração estão prontamente disponíveis de fornecedores comerciais em uma variedade de tamanhos, layouts e poluentes direcionados. As entradas de qualidade da água podem ser projetadas para novos

usos da propriedade ou muitas vezes podem ser adaptadas aos sistemas de drenagem de águas pluviais existentes. As entradas de qualidade da água devem ser construídas com juntas estanqueis e vedações para serem eficazes.

Uma decisão muito importante a ser avaliada é a capacidade de ignorar ou transmitir grandes eventos de tempestade que podem danificar o sistema BMP ou ressuspender os poluentes coletados. A Figura abaixo mostra um método para permitir que as águas pluviais de alto fluxo ignorem o sistema BMP; existem muitos outros tipos de estruturas de divisão de fluxo que permitem que o sistema BMP funcione "off-line" ao invés de "on-line". Recomenda-se que as entradas de qualidade da água e as entradas de filtração de mídia tratem a tempestade de design de 1 ano.

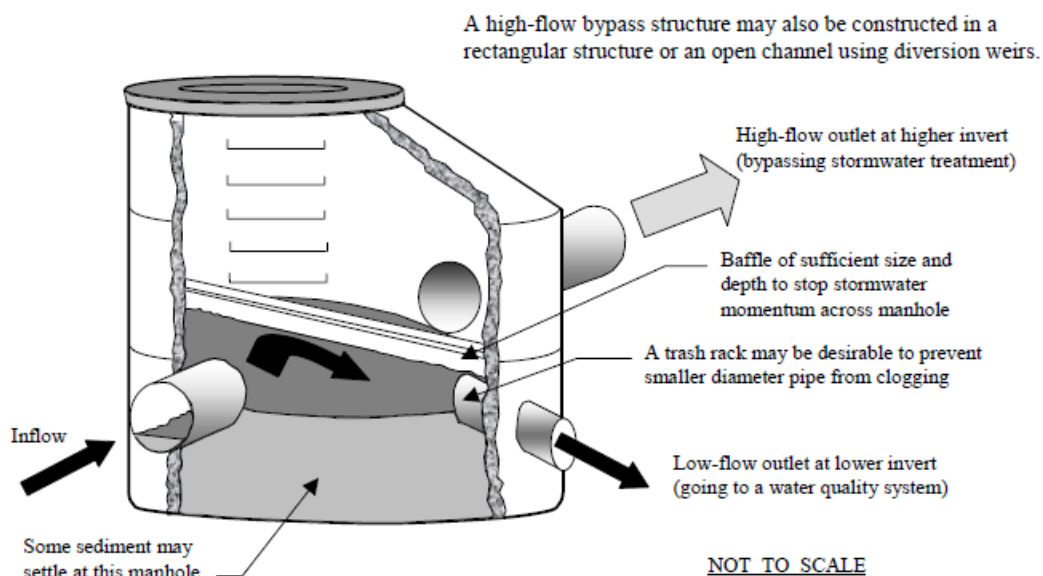


Figure ST-06-1
Typical Stormwater High-Flow Bypass Manhole

Os primeiros 10 minutos de chuva lavam a rua e carregam poluentes, que é denominado o first flush. Assim devem ser tratadas as águas pluviais provenientes do first flush e o restante ser lançado diretamente ao curso de água ou lago próximo (Eng^o Plínio Tomaz). Apesar de inúmeros fenômenos que ocorrem nas BMPs, a sedimentação é o mais importante pois está provado que quando se depositam sedimentos menores que 100µm que são o TSS (sólidos totais em suspensão), os mesmos arrastam consigo uma grande parte dos metais pesados, nitrogênio, fósforo e outros poluentes.

O depósito de sedimentos pode ser feito durante as precipitações ou no intervalo das mesmas.

4.4. Separadores Água e Óleo

4.4.1. Introdução

Separadores óleo e água são dispositivos multi câmaras concebidas para remover hidrocarbonetos de escoamento de águas pluviais que se move através do dispositivo.

Separadores de placas coalescentes (CPI) incluem uma série de placas paralelas inclinadas para incentivar a separação de materiais de diferentes densidades. As placas são tipicamente feitas de fibra de vidro ou de polipropileno e são espaçadas de forma a melhorar as condições hidráulicas no separador e promover a remoção de óleo.

Separadores de óleo e água têm aplicação **limitada** no tratamento de águas pluviais, porque os seus mecanismos de tratamento não são bem adequados para as características de escoamento de águas pluviais (ou seja, o fluxo altamente variável com taxas elevadas de descarga, regime de fluxo turbulento, baixa concentração de óleo, sólidos suspensos altas concentração). Fonte: IDEQ Storm Water Best Management Practices Catalog.

Além disso, os separadores podem requer manutenção intensiva, restringindo ainda mais a sua conveniência como um tratamento de águas pluviais. O principal uso de separadores de óleo e água será nos casos em que os **derrames de petróleo** são uma preocupação. Embora o uso de separadores de água e óleo pode ser apropriado para áreas de alto tráfego, tais como habitações multi-familiares e complexos de apartamentos, a decisão de usar um separador de óleo / água deve ser feita numa base de caso-a-caso.

Se um separador de óleo e água é utilizado para o tratamento, deve ser localizado off-line a partir do sistema de captação. A área de drenagem contribuinte deve ser completamente impermeável e tão pequeno quanto necessário para conter as fontes de óleo.

4.4.2. Aplicações de Uso

- Estacionamentos, ruas, áreas de carregamento de caminhões;
- Marinas e Cais de carregamentos;
- Postos de gasolina, área de abastecimento
- Oficinas de reparo, troca de óleo

4.4.3. Parâmetros de Projeto

Os seguintes parâmetros de projeto aplicam-se a todos os três tipos de separação:

- Separadores devem preceder todos os outros tratamentos de águas pluviais;
- Tampas de remoção apropriadas devem ser fornecidas que permitem o acesso para observação e manutenção;

- Águas de chuva dos telhados de edifícios e outras superfícies impermeáveis não são susceptíveis de estarem contaminados por óleo e não devem ser descarregadas para o separador.
- Qualquer mecanismo de bomba deve ser instalado a jusante do separador de prevenir emulsificação do óleo.

4.4.4. Requisitos adicionais para os separadores API e do CPS

Separadores devem ser dimensionados para a water quality design storm (**1/3 do período de retorno de 2 anos**). Tempestades maiores não devem entrar no separador;

4.4.5. Limitações

Geralmente, há incerteza sobre quais os tipos de produtos derivados de petróleo ou de óleo pode ser encontrado. Uma porcentagem significativa de produtos petrolíferos está ligada a finos sólidos em suspensão e, portanto, não são facilmente removidos por sedimentação.

A taxa de carregamento de projeto para separadores de óleo e água é baixo; portanto, eles só podem ter uma relação custo-eficácia para deter e tratar os efeitos nocivos e baixos fluxos tempestade e particularmente para os volumes “first flush”. Ela geralmente **não é econômica ou viável** ao tamanho de um separador de óleo / água para tratar uma tempestade de design com um período de retorno de mais de 1 ano.

As águas pluviais retêm pouca gasolina e possui concentração baixa de hidrocarbonetos, em geral o óleo e graxa nas águas pluviais está em torno de 15 mg/L.

4.4.6. Manutenção

Separadores de óleo e água devem ser limpos com frequência para evitar que o óleo acumulado escape durante as tempestades. Como regra geral, devem ser sempre limpos para remover o material que se acumulou durante a estação seca, e novamente depois de uma tempestade significativa;

- O proprietário deve inspecionar a instalação semanalmente;
- Almofadas dos óleos absorventes devem ser substituídas quando necessário, mas deve ser sempre substituída no outono, antes da estação das chuvas e na primavera.
- A válvula de fechamento de efluentes deve ser fechada durante operações de limpeza.
- Resíduos de óleo e resíduos devem ser eliminados de acordo com a atual exigência do departamento de saúde do governo local;

4.4.7. Legislação

A caixa separadora de óleos, graxas e sedimentos com placas coalescentes são para glóbulos maiores ou iguais a 60 µm e reduzem o efluente para 10 mg/L (Eckenfelder, 1989);

A Resolução Conama 430/11 que complementa e altera a Resolução 357/05, no artigo 16 que se refere a lançamentos exige que:

- Artigo 16 – Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, diretamente no corpo receptor desde que obedçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:

E) – Óleos e graxas

Óleos minerais até 20 mg/L (Nosso caso)

Óleos vegetais e gorduras animais até 50mg/L

Para postos de gasolina por exemplo, para remover até 20mg/L de óleos minerais é necessário que se removam os glóbulos maiores ou igual a 60µm.

A remoção de 10 mg/L a 20 mg/L corresponde a remoção de glóbulos maiores que 60 µm.

O separador para glóbulos acima de 150 µm resulta em um efluente entre 50mg/L a 60 mg/L (Auckland, 1996)

4.4.8. Conclusão

Os separadores de hidrocarbonetos – ACO Oleopator-Bypass-C-FST com decantador são utilizados para a drenagem econômica de grandes superfícies (grandes área de estacionamento e áreas de estacionamento de aeronaves), com baixo coeficiente de sujidade e de hidrocarbonetos minerais.

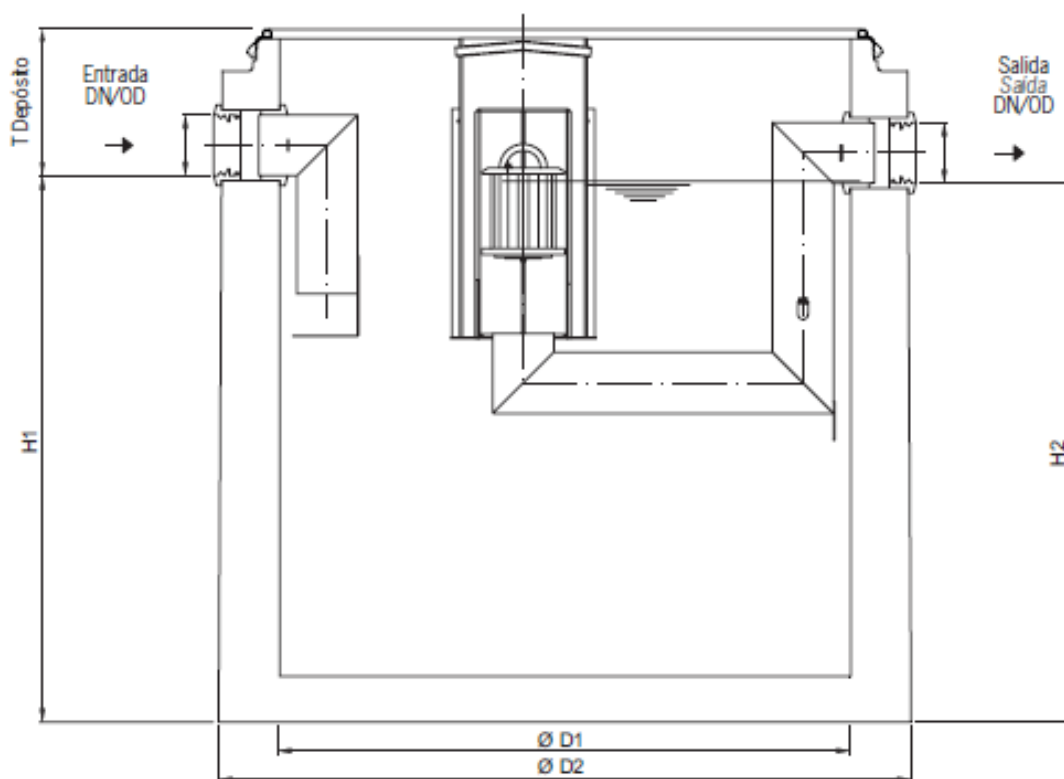
Ao contrário dos separadores de gordura, cujo tamanho se baseia na máxima acumulação possível de águas residuais, num sistema de bypass apenas uma parte do caudal (vazão) de entrada passa através do separador, enquanto o resto se dirige, diretamente para a drenagem através do bypass interno.

O controle de caudal está concebido de modo que os pequenos volumes de água e, por isso, contaminados, até atingir o tamanho nominal do separador de hidrocarbonetos integrado ou do separador de coalescência, passam através do mesmo, sendo purgado, cuidadosamente, de acordo com os regulamentos. Só quando chegam volumes maiores uma parte é desviada pelo bypass.

Adotamos para este projeto o modelo **Oleopator-C-FST- NS 50** com decantador, com vazão nominal de 50l/s (10% vazão de projeto), conforme tabel abaixo.

SEP HIDRO OLEOPATOR C FST NS50-ST5000

Grandeza Nominal (l/s)	50
Capacidade Decantador (l)	5000
Vol. Retenção de óleos (l)	1350
Volume total (l)	9520
Conexões entrada/saída	DN300/Ø315
Peso (kg)	8006
ØD1 (mm)	2200
ØD2 (mm)	2440
H (mm)	2845
H1 (mm)	2305
H2 (mm)	2285
TD (mm)	540
Tmax (mm)	5525
Td (mm)	540



A Caixa Separadora de Água e Óleo (CSAO) está dimensionada off line, através do poço de visita separador de fluxo. As águas pluviais entram no poço de visita e uma parte referente ao volume para melhoria da qualidade das águas pluviais vai para a caixa separadora de óleo e graxas e a outra vai para o córrego ou galeria mais próxima.

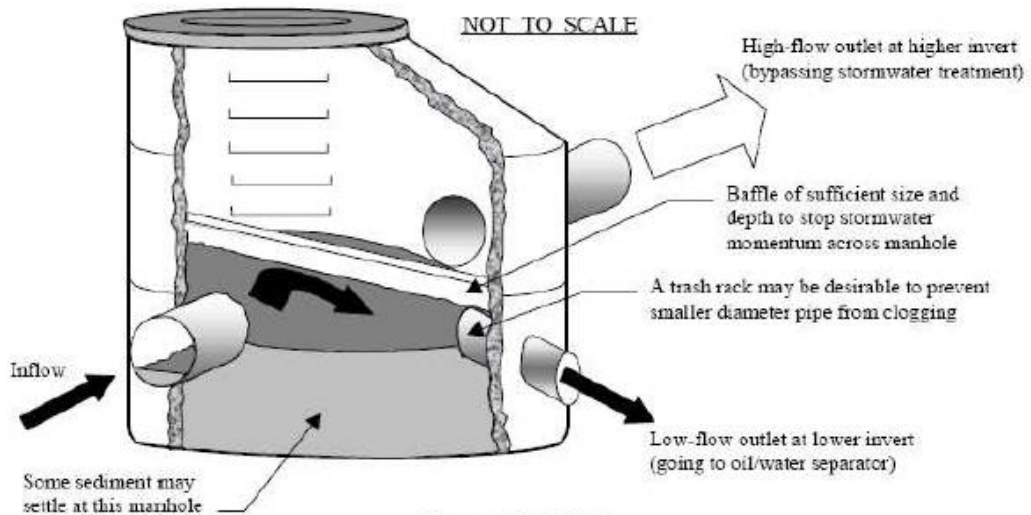


Figure ST-07-3
Typical Stormwater High-Flow Bypass Manhole