Componentes e acessórios de Tanques de armazenamento
Parte 1 de 3

Colaboração de Carlos Gândara da Petrobras

1. Introdução

Os Tanques de armazenamento de produtos líquidos, de instalações industriais como refinarias de petróleo, petroquímicas e terminais, são contemplados com diversos acessórios, que atendem a funções específicas de funcionamento ou operação.

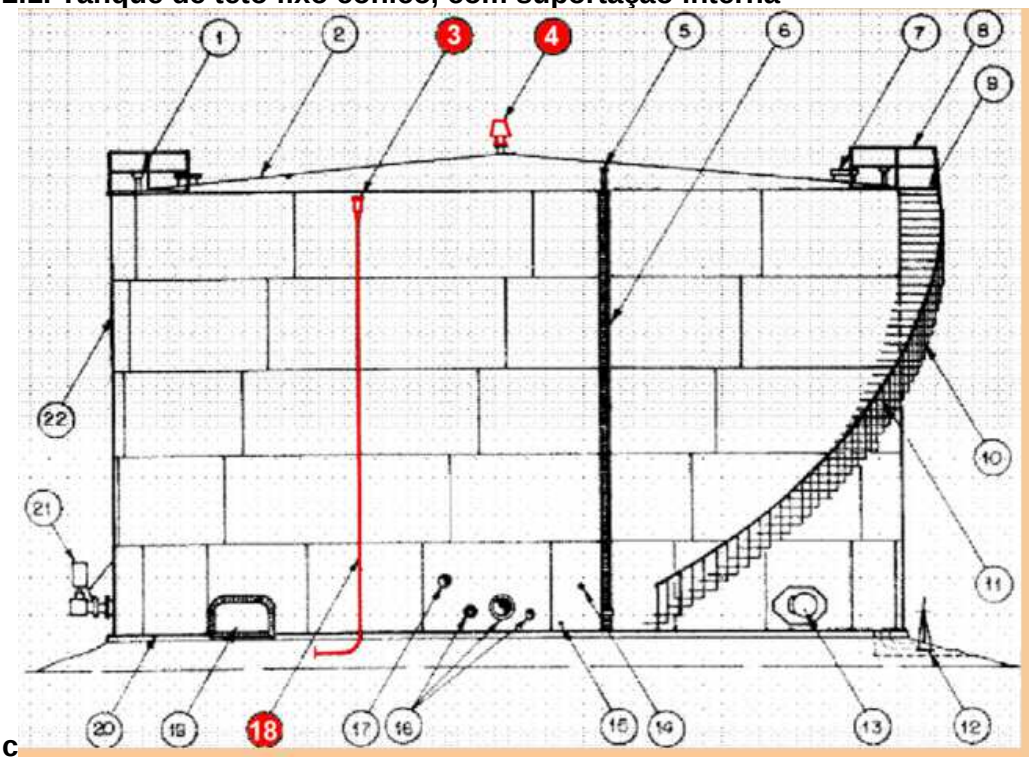
Cada um dos tipos de Tanques de armazenamento, de teto fixo e de teto flutuante, possui acessórios comuns e outros acessórios específicos de cada tipo.

Além dos bocais, bocas de vista e portas de limpeza, cabendo ao usuário selecionar os acessórios que atendam ao armazenamento de cada produto líquido, quanto aos aspectos de operabilidade, possibilidade de contaminação, segurança e proteção ao meio ambiente.

Seguem recomendações sobre acessórios típicos e específicos, para cada tipo de tanque de armazenamento de produtos líquidos, da indústria de petróleo.

2. Tipo de Tanques e seus acessórios típicos

2.1. Tanque de teto fixo cônico, com suportação interna



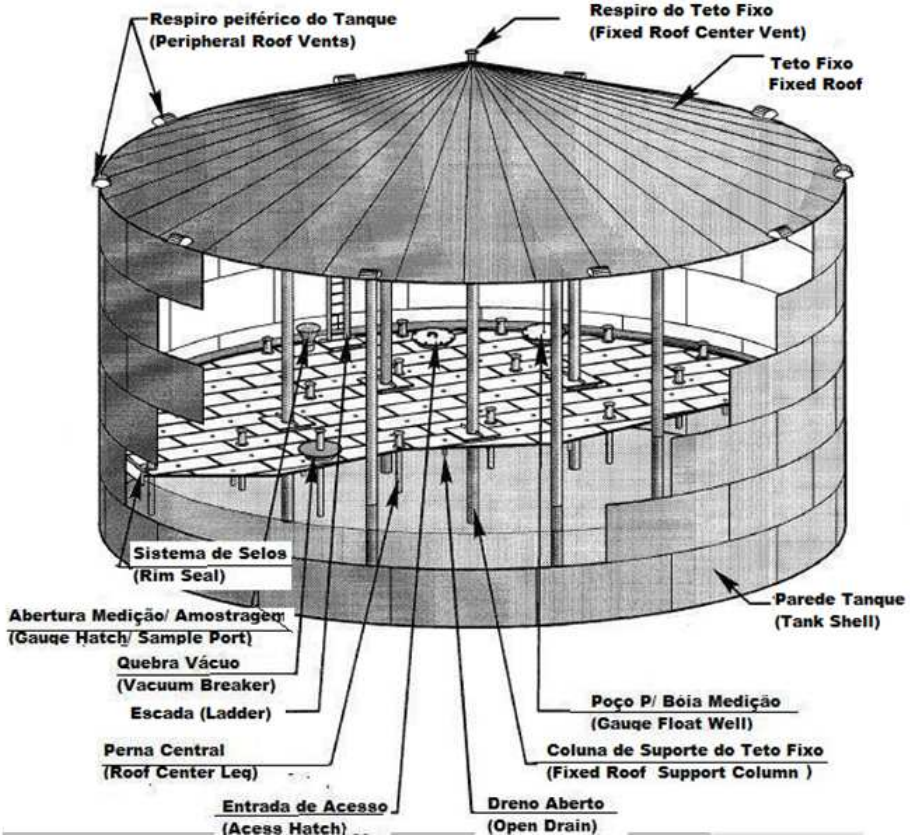
c

Tanque Atmosférico de Teto Fixo
Acessórios típicos

1- Escotilha de medição; 2- Chapa do teto; 3- Câmara de espuma; 4- Respiro; 5- Caixa de selagem de gases; 6- Régua externa do medidor de bóia; 7- Bocas de visita do teto; 8- Corrimão do teto; 9- Plataforma da escada; 10- Escada helicoidal de costado; 11- Corrimão; 12- Dreno de fundo; 13- Boca de visita no costado; 14- Termômetro; 15- Saída de condensado; 16-Bocais de entrada e saída de produto; 17 – Entrada de vapor de aquecimento; 18-Tubulação de espuma; 19- Porta de limpeza; 20- Chapa de fundo; 21- Misturador; 22- Costado.

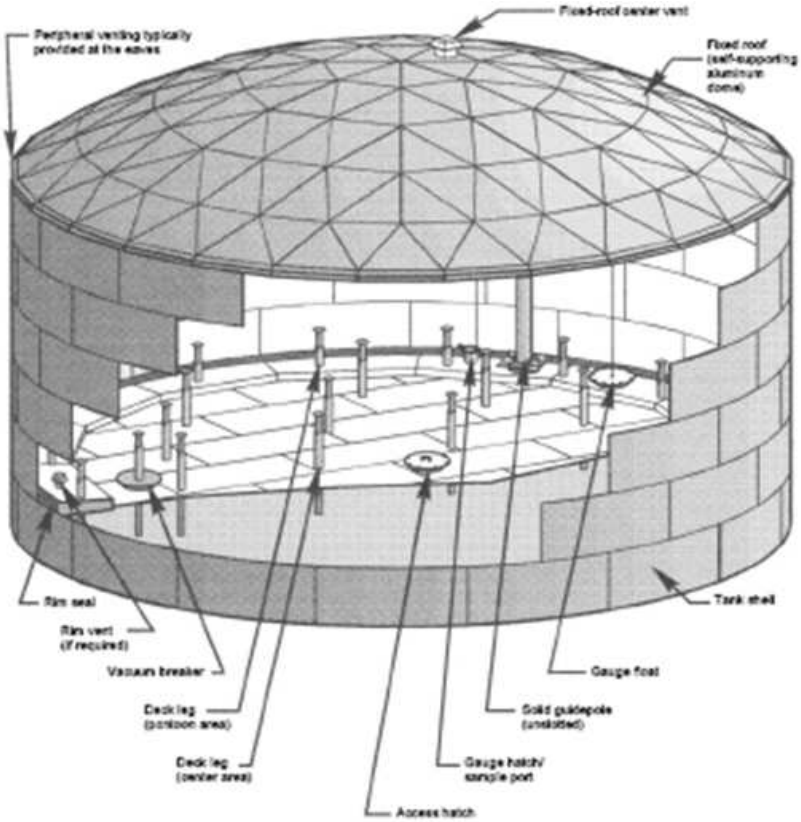
2.2. Tanque de teto fixo cônico, com suportação interna, e teto flutuante interno

Reduz as emissões e os riscos de explosão.



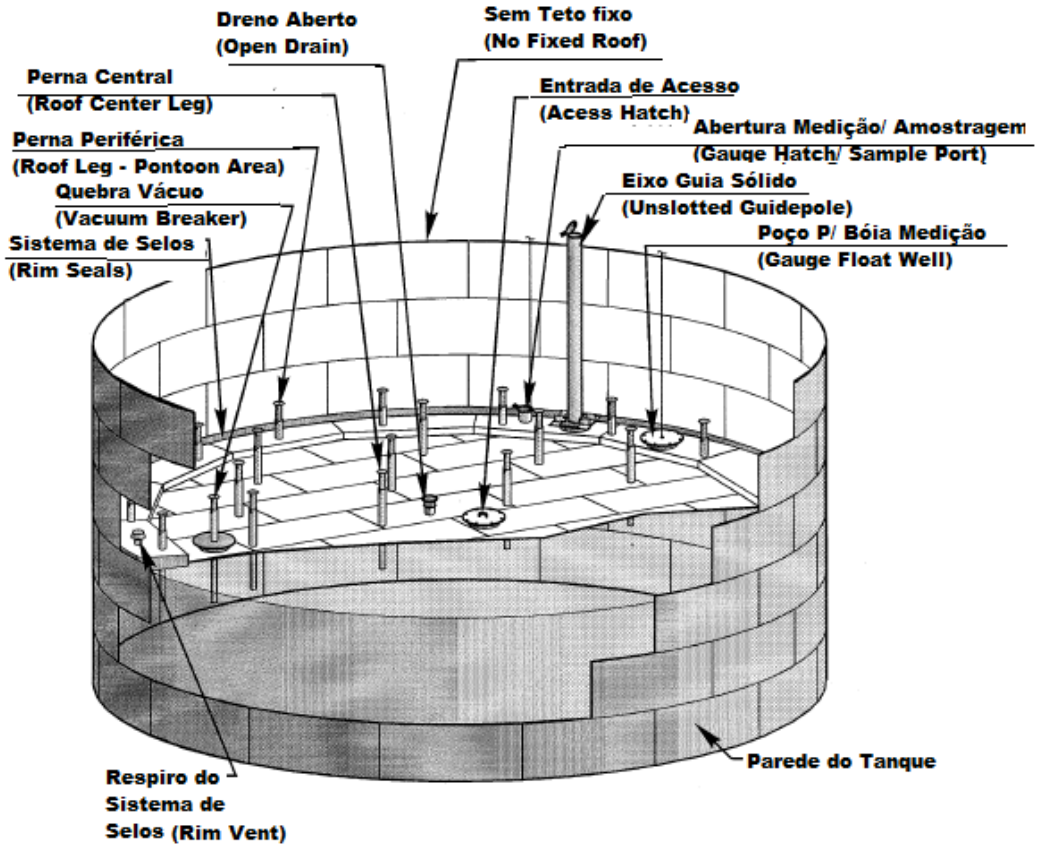
Tanque de Teto Fixo com Teto Flutuante Interno
Acessórios típicos

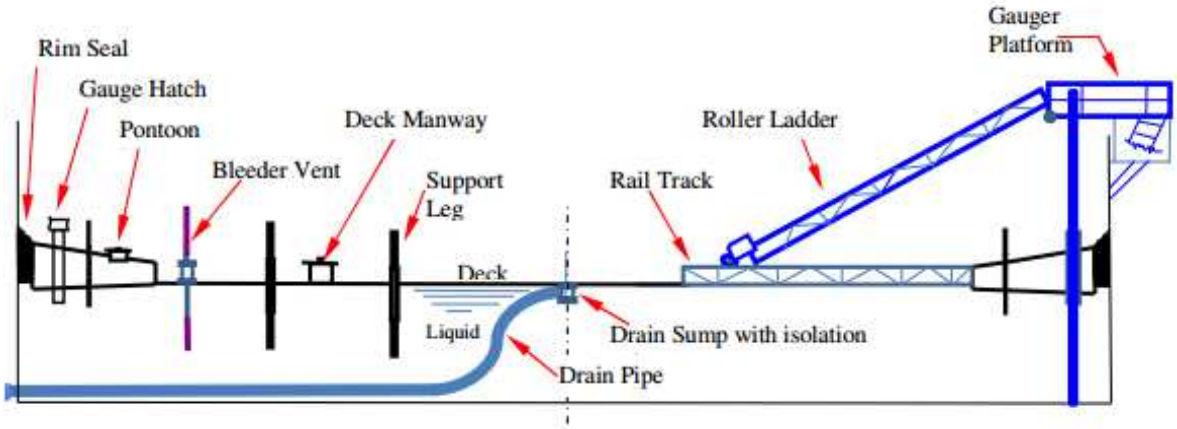
2.3. Tanque de teto fixo de cobertura geodésica em domo, sem suportação interna, e teto flutuante interno



Tanque de teto fixo de cobertura geodésica em domos de Alumínio auto-sustentável, com teto flutuante interno pré-fabricado de Alumínio
Acessórios típicos

2.4. Tanque de teto flutuante externo

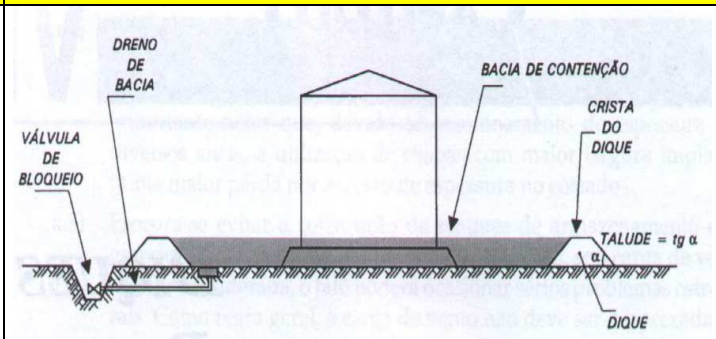
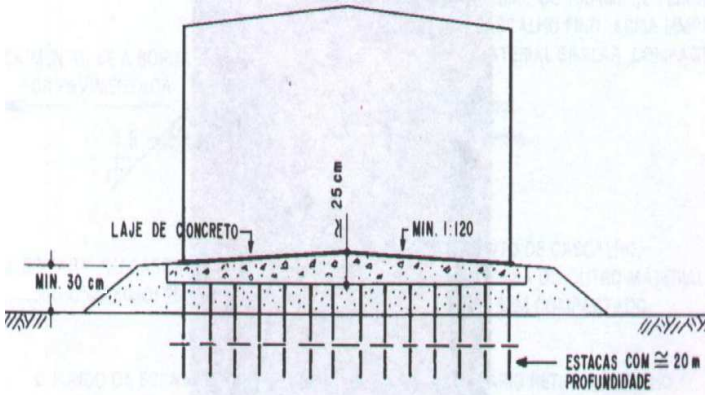
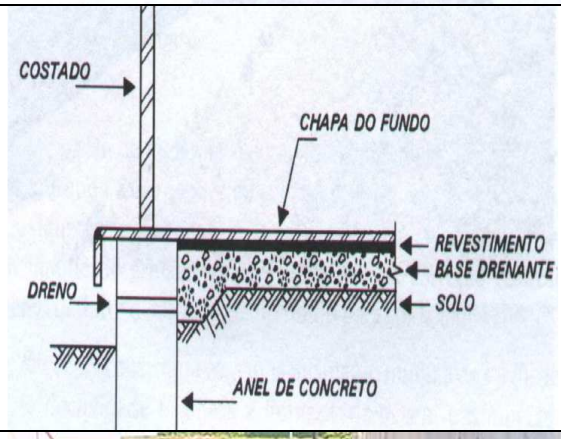


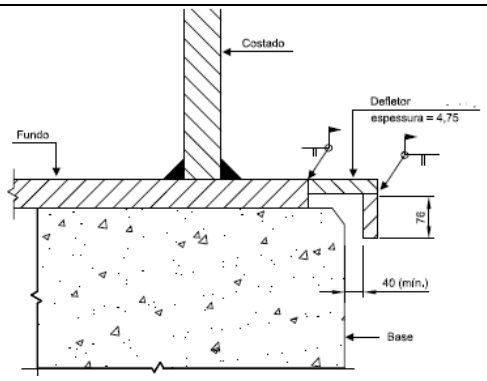
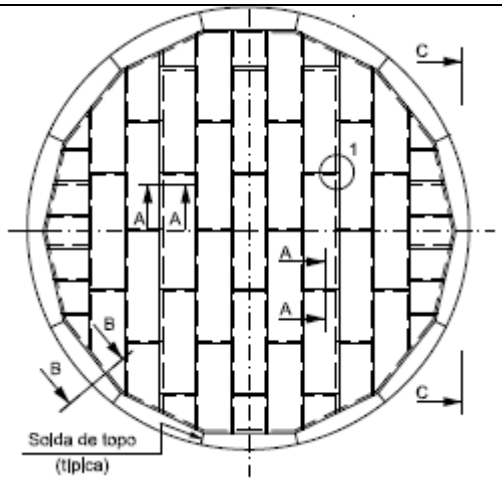
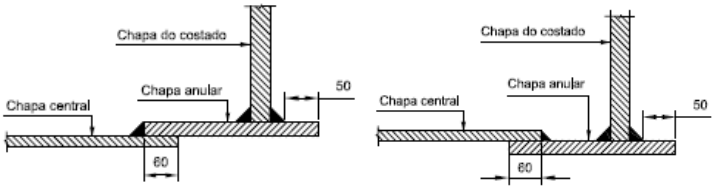
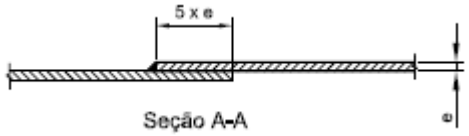
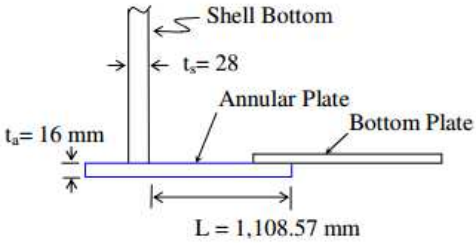
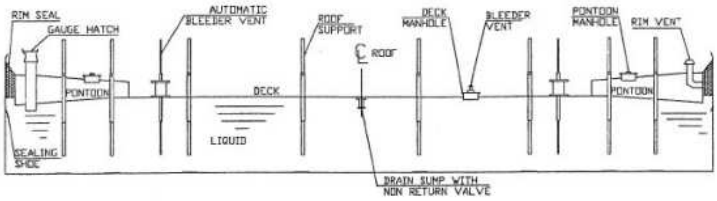


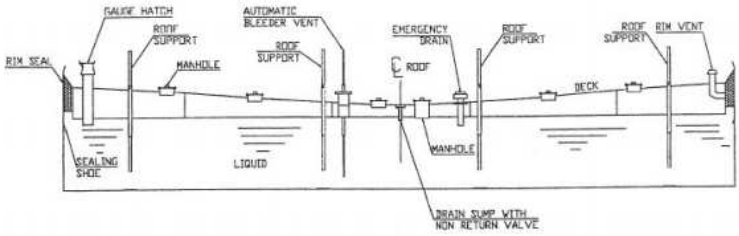
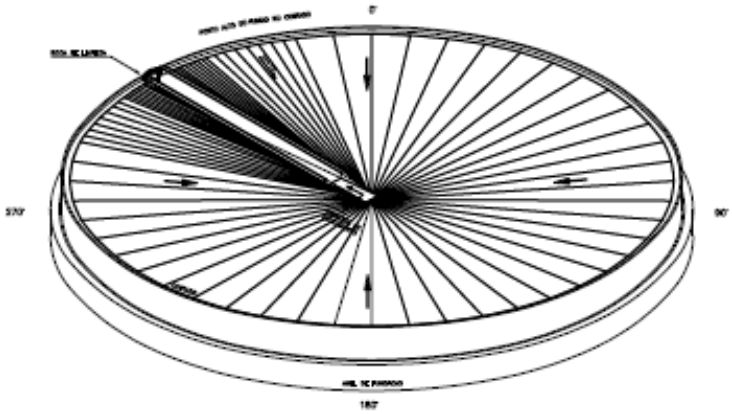
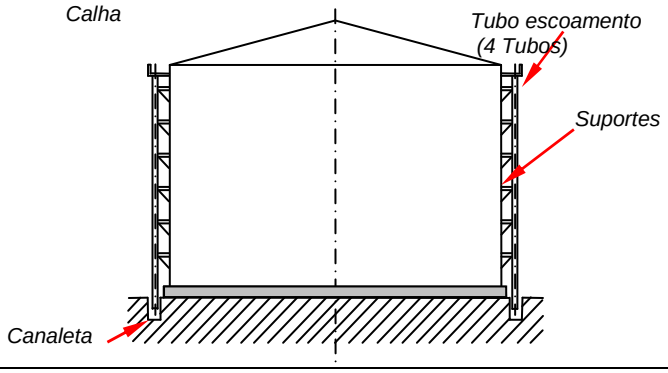
Standard Fitting and Accessories for Single Deck Roof

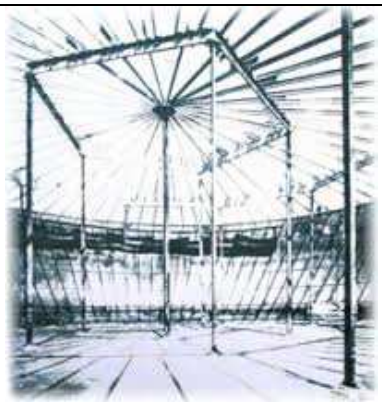
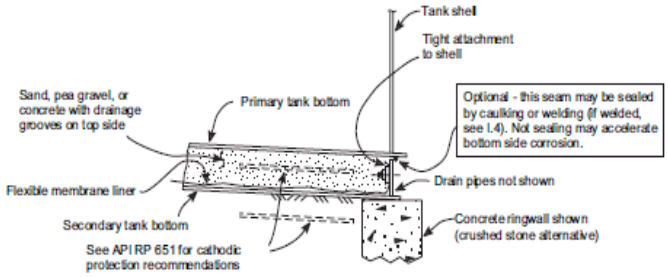
Tanque de teto flutuante externo tipo pontão
Acessórios típicos

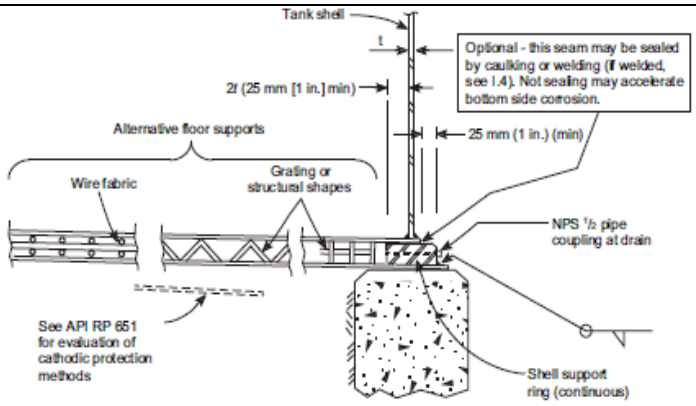
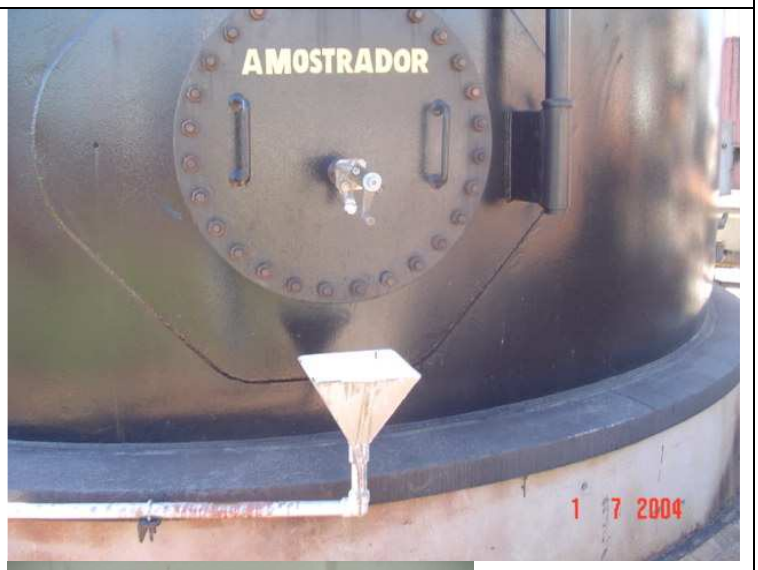
3. Acessórios típicos diversos de Tanques de armazenamento

Componente ou acessório	Aplicação Descrição da tecnologia	Ilustração
Bacia de contenção	Volume de segurança para conter vazamentos catastróficos de produto do Tanque	
Base de concreto com fundação estaqueada	Base de apoio do Tanque construída sobre estacas	
Base com fundação direta sobre anel de concreto	Base de apoio do Tanque construída diretamente sobre o terreno	
Mini-dique junto à base de concreto do Tanque	Conter pequenos vazamentos de bocais e válvulas. Válvulas manuseadas perto dos Tanques devem permanecer no interior do mini-dique. Conter o produto que vazar do Tanque, impedindo a contaminação do solo e da água pluvial acumulada na bacia. Desta forma também se evita a sobrecarga da ETDI-Estação de Tratamento de Despejos Industriais com água pluvial, que pode ser drenada para o meio ambiente. O mini-dique deve possuir base de alvenaria impermeabilizada e inclinada em direção às canaletas. O volume do mini-dique deve ser adequado ao tamanho do Tanque, garantindo a contenção de pequenos vazamentos.	

Chapa defletora ou "saia do Tanque"	Aba terminal ou anel defletor na periferia do fundo, junto ao anel de concreto da base do Tanque, para evitar infiltrações de água da chuva sob o fundo do Tanque e reduzir a corrosão na periferia das chapas do fundo.	 NOTA 1 O defletor deve ter uma declividade para fora afim de evitar acúmulo de água de chuva. NOTA 2 Dimensões em milímetros.
Fundo de Chapa Anular	Chapas radiais, em formato anular, na periferia do fundo de Tanques, para facilitar a substituição de chapas do fundo. A instalação da Chapa Anular é obrigatória para os Tanques com diâmetro superior a 15 m; para diâmetro igual ou inferior não é obrigatório o uso, podendo, entretanto ser usado quando considerado justificável. As espessuras dessas chapas são calculadas pela norma API STD 650, porém recomenda-se aumentar a espessura nas regiões mais susceptíveis à corrosão.	  Seção B-B (Caimento da periferia para o centro) Seção B-B (Caimento do centro para a periferia)  Seção A-A  **Annular Plate Requirement**
Tipos de tetos flutuantes	Os tipos básicos de teto flutuante são o teto pontão e o teto duplo.	Teto flutuante tipo pontão  **Single Deck Floating Roof Tank** ,

		Teto flutuante tipo duplo  Double Deck Floating Roof Tank
Fundo cônico invertido	É a inversão da conicidade do fundo de Tanque, passando a declividade da periferia para o centro, onde se localizam as caixas de drenagem de água, para: - Facilitar a drenagem de produtos com água. - Reduzir o lastro morto no Tanque. - Prevenir a contaminação que afetaria a qualidade do produto, como formação de borra, por ex., no óleo diesel. A tradicional declividade do centro para a periferia, do fundo do Tanque, leva a um lençol residual de água decantada junto ao costado, pois as caixas de drenagem ficam afastadas do costado. A inversão da conicidade elimina esta água. Pode ser economicamente viável construir um fundo cônico invertido, em Tanques pré-existentes, inutilizando parte do seu volume.	
Chapa defletora no topo do costado	Preservar a pintura do costado do Tanque. Impede que a água de chuva escorra ao longo do costado, destruindo a pintura e facilitando a corrosão por oxidação das chapas e soldas do costado.	
Calha coletora no topo do costado	Coletar a água que escorrer pelo teto, dirigindo para uma canaleta de drenagem. Protege a base de concreto do Tanque contra a erosão causada pela água de chuva,	

Revestimento interno do último anel do costado, do teto fixo e do vigamento de topo do teto com "micro flocos de vidro" (flake grass).	Proteger contra corrosão do costado por líquidos de alta taxa de corrosão. Aumentar a disponibilidade operacional do Tanque. Aplicação em uma única camada, tempo de cura rápido, reduzindo o tempo do serviço significativamente. Os custos do ciclo de vida total, comparados com a pintura convencional e outros sistemas de revestimento, podem ser reduzidos em até 60%.	O FIBERGLASS produz um material compósito que proporciona excelente resistência química e mecânica, elevada resistência à abrasão, impermeabilidade total, baixas tensões de cisalhamento entre o revestimento e o substrato, conferindo longa vida útil ao metal em extremamente agressivos. Composto das seguintes camadas: - Primer, Camada Base, - Reforço de Tecidos de Fibras de Vidro, Barreira Química com Mantas de Fibras de Vidro, Liner composto de véus Sintéticos, Flakeglass ou Resicor, o FIBERGLASS é ideal para proteger contra a corrosão interna, moldando-se facilmente ao seu desenho e a qualquer tipo de superfície.
Revestimento interno do 1º anel do costado e do fundo com "micro flocos de vidro" (flake grass), reforçado com fibra de vidro.	Proteger contra corrosão Tanques de cru. Aumentar a vida do Tanque, impedindo a corrosão interna, pela interface de água e óleo. Aplicação em uma única camada, tempo de cura rápido, reduzindo o tempo do serviço significativamente. Os custos do ciclo de vida total, comparados com a pintura convencional e outros sistemas de revestimento, podem ser reduzidos em até 60%.	
Revestimento interno do teto fixo e do vigamento de topo com metalização.	Aplicações anticorrosivas, utilizando processos de aspersão térmica ou simplesmente, metalização, com os seguintes objetivos: - Revestir internamente o teto e a sua estrutura de suportação, protegendo contra corrosão. - Evitar a formação do sulfeto de ferro pirofórico, que entra em combustão em contato com o ar e pode levar à explosão do Tanque. O revestimento deve ser aplicado em Tanques de ultraviscosos (asfalto, CAP-cimento asfáltico pesado).	 A metalização ou aspersão térmica consiste no processo em que partículas, finamente divididas de material metálico, normalmente Zinco, Alumínio ou liga destes metais, são depositadas na condição fundida sobre uma superfície previamente preparada, para formar um revestimento. O calor necessário para a operação é gerado numa pistola de metalização e pode vir da queima de um gás combustível através do processo por chama a gás (flame spray) ou por um arco elétrico (arc- spray).
Fundo duplo formado por dois fundos com espaço anular impermeabilizado e monitorado.	Tanques com fundo duplo são construídos com o propósito de: -a Evitar a poluição do solo, quando o fundo é perfurado. - Detectar possíveis vazamentos de produto pelo fundo do Tanque. - Detectar rapidamente possíveis vazamentos, diminuindo o risco de contaminação ambiental. - Instalação de manta impermeável entre os dois fundos e um tubo com válvula junto ao costado, permitindo a verificação de vazamentos durante a vistoria de área.	API STD 650 Annex I—Undertank leak detection and subgrade protection  Figure I-4—Double Steel Bottom with Leak Detection at the Tank Perimeter (Typical Arrangement)

	- Instalação de malha de fita de detecção de hidrocarbonetos, que envia um sinal eletrônico no caso de contato com o produto. .	 Figure I-5—Double Steel Bottom with Leak Detection at the Tank Perimeter (Typical Arrangement)
Válvula de amostragem soldada ao costado com sistema auxiliar de seringa amostradora e filtro.	Amostrar sem o inconveniente de drenar a linha para realizar a amostragem, como ocorre no procedimento convencional. Evitar a perda de produto na amostragem. Eliminar os tambores de produtos de coleta dos restos dos amostradores convencionais. Eliminar o uso de máquina para retirar os tambores de dentro das bacias dos Tanques. Evitar a exposição das pessoas aos vapores das emanações. A válvula possui desempenho livre de entupimento. O corpo com bifurcação de 45º reduz a queda de pressão. O piso embaixo do amostrador deve ser impermeabilizado para facilitar a limpeza de resíduos que venham ser derramados.	
Costado duplo com monitoração do espaço anular, para Tanques de derivados leves.	Tanques com costado duplo são aplicados quando: - a área disponível não é muito grande e é impossível construir uma bacia de contenção de terra ou concreto; - área muito cara, em relação a se construir o segundo costado; - reduzir todos os tipos de derramamento e poluições em caso de vazamento; - impedir que produto armazenado penetre no solo; - atender aos requisitos para a segurança ambiental; - facilitar o combate e extinção de incêndio; - detectar possível vazamento, com intervenção imediata. Podem ser utilizados dois métodos para detecção:	

	- Instalação de uma manta impermeável entre os dois costados e uma válvula no costado, permitindo a verificação de vazamentos durante a vistoria de área; - Instalação de uma malha de fita de detecção de hidrocarbonetos, que envia um sinal eletrônico, no caso de contato com o produto.	