Tanques de
Armazenamento

Uma Vez Profissional

- Nós vamos lidar com:
  - Altos custos: Responsabilidade de condenar ou aprovar um equipamento para mais uma campanha
  - Responsabilidade Civil: As exigências atuais dos órgão de meio ambiente, fiscalização, as cobranças sociais
  - A responsabilidade técnica: Não omitir-se diante de uma decisão gerencial irresponsável aos olhos técnicos
    - Acidente em Delaware – USA
    - Acidente em Luisiana- Texas-USA
    - Acidente com a P-36
    - Derramamento de óleo

SUMÁRIO

- Introdução
- Classificação dos Tanques
- Localização de um Parque de Tanques
- Capacidade de Armazenamento
- Determinação da Quantidade de Tanques
- Determinação das dimensões de um tanque
- Diques e bacias de contenção
- Projeto do fundo, costado e teto
- Bocais e acessórios

- Estimativas de custos
- Perdas por evaporação
- Fabricação
- Montagem
- Inspeção
- Pintura
- Proteção catódica
- Manutenção
- Operação
- Lei

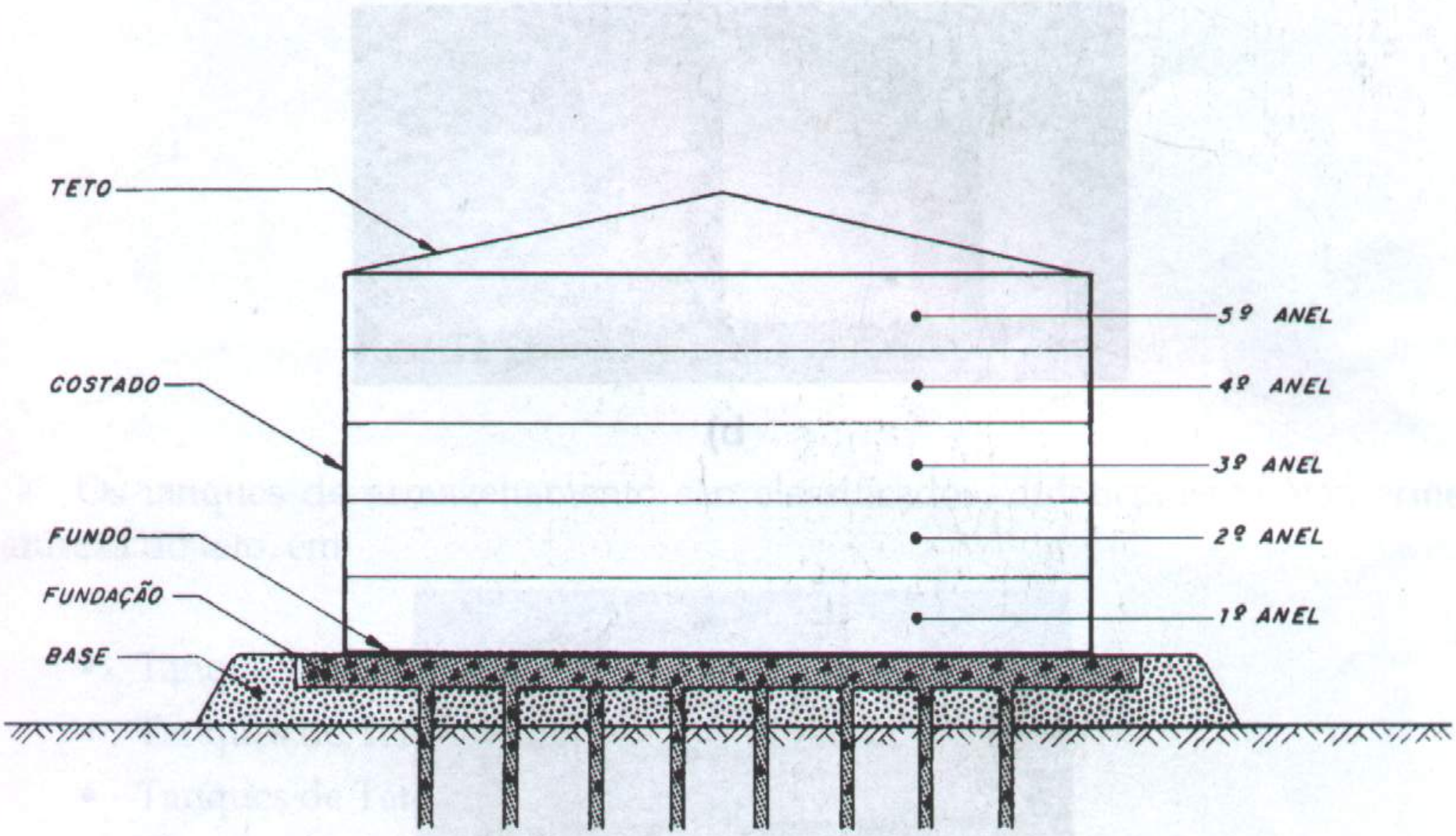
Introdução

- Tanques Atmosférico, cilíndricos, verticais, não enterrados e construídos em aço carbono.
- Com estas características hoje temos tanques desde:
  - 100 barris (16m³)
  - 550.000 barris (85.500m³)
  - No mundo temos tanques de até 1000.000 de barris (159.000m³)

Introdução

- Equipamento de caldeiraria pesada
- Sujeitos a pressões próximas a atmosférica
- Usados para armazenagem de petróleo e derivados
- Construídos pelo Código API-650 e NBR-7821

Esquemática de um tanque



Classificação de Tanques

- Teto Fixo
- Teto Móvel
- Teto com diafragma flexível
- Teto flutuante

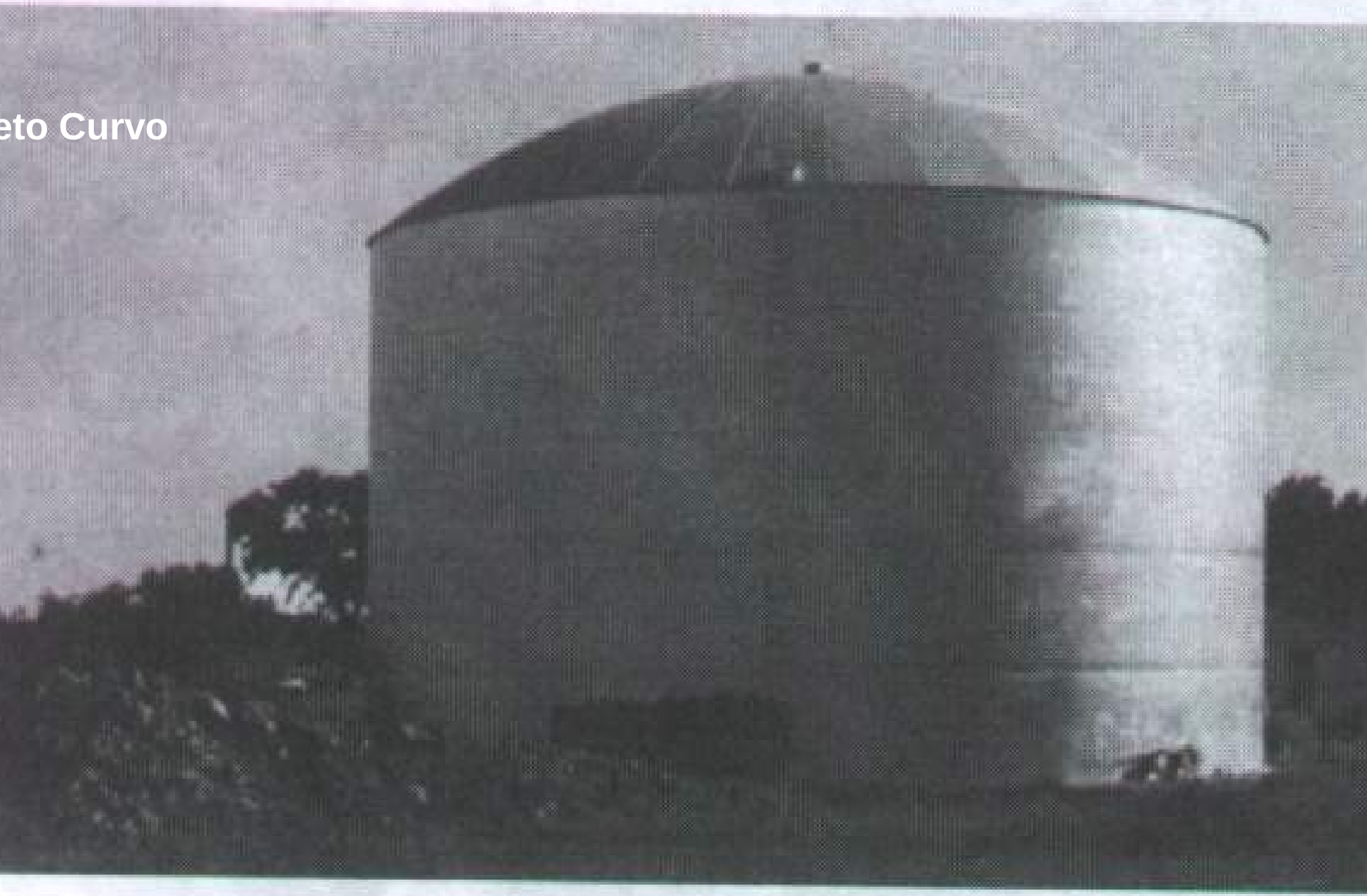
Teto Fixo

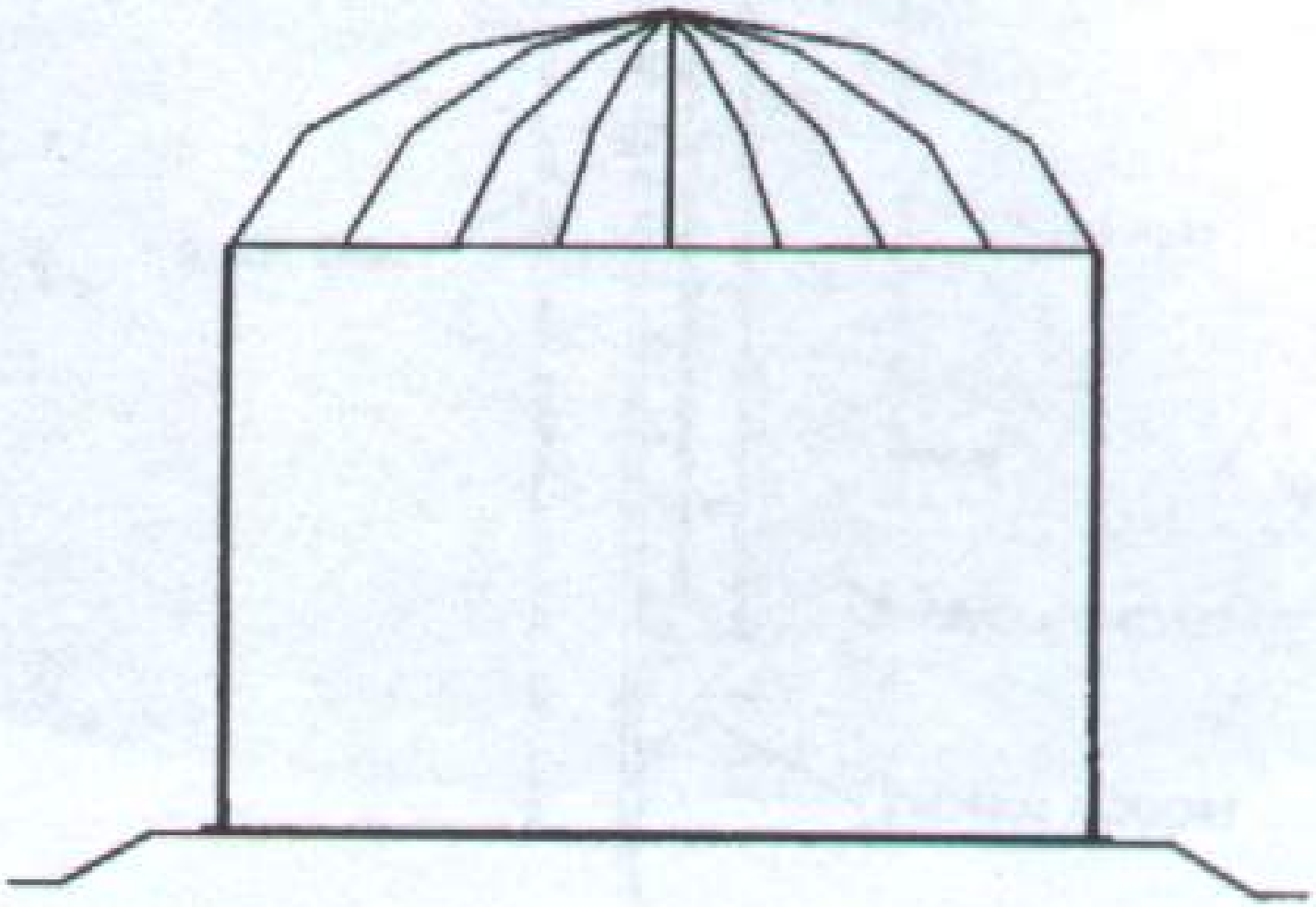
- Chapas do teto soldadas diretamente a parte superior do costado
  - Autoportantes, apoiados apenas no costado
  - Suportados por estrutura internas de perfis
- Teto Cônicos - Forma de cone reto

Tetos Cônicos

Teto Cônico

eto Curvo





Teto em Gomos

Teto Móvel

- O teto se movimenta externamente ao costado
- Possui de segurança para evitar pressões ou vácuo no espaço de vapor além do sistema de selagem
- Não muito usado hoje devido às grandes necessidades de controles

Teto com Diafragma

- Tanques que possuem a capacidade de variação do volume no espaço de vapor

- Através da deformação de uma membrana flexível

Teto Flutuante

- São tanques cujos tetos estão diretamente apoiados na superfície do líquido armazenado, flutuando durante os movimentos de enchimento ou esvaziamento

- Utilizados para minimizar perdas por evaporação devido a movimentação do produto (volátil)

- Existe necessidade de um sistema de

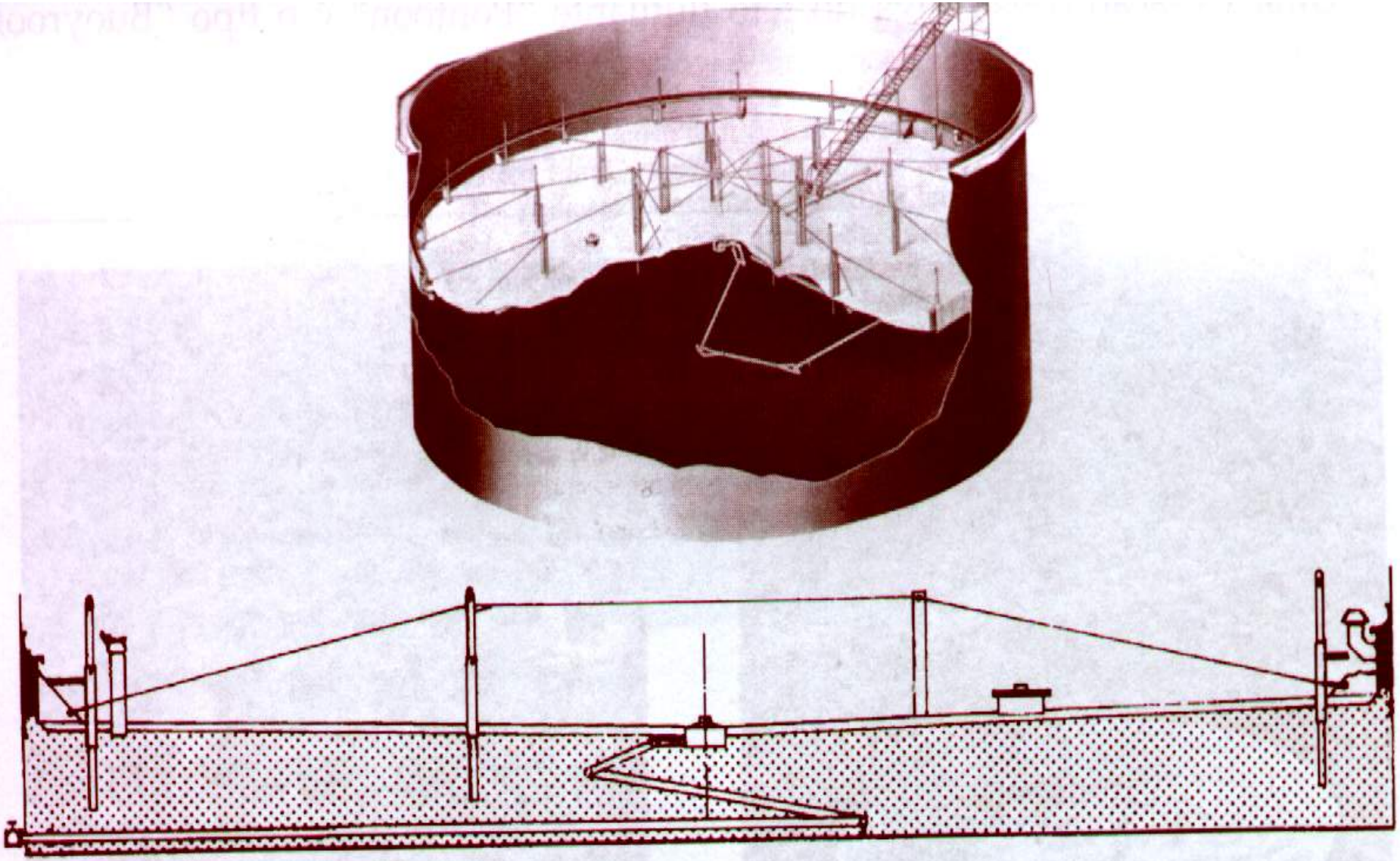
Teto Flutuante Simples

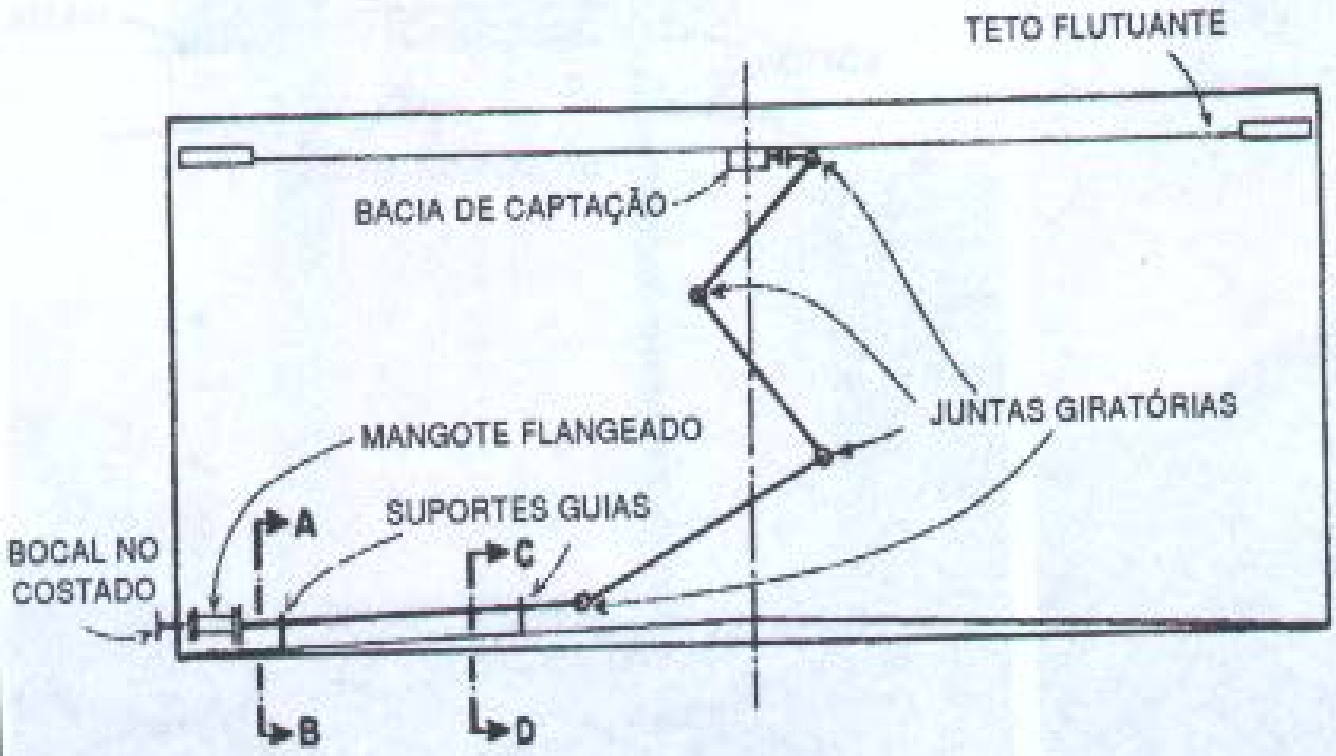
- Um lençol de chapas enrijecido por estruturas metálica que lhes dá estabilidade para flutuação
- É o mais simples e barato
- Flutuabilidade precararia, não recomendado para sistemas importantes
- É o que provoca a maior perda por evaporação, devido ao contato direto com o fluído armazenado, principalmente em regiões quentes

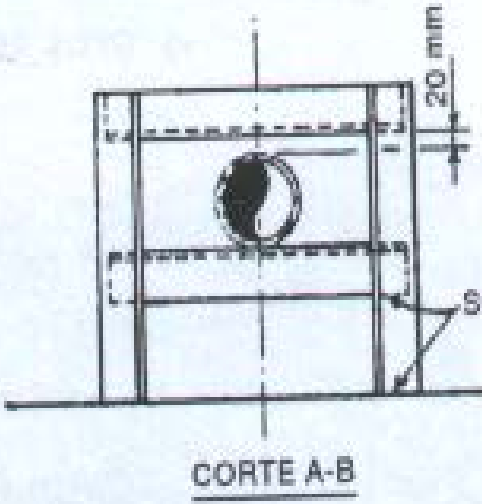
Teto Flutuante com Flutuador

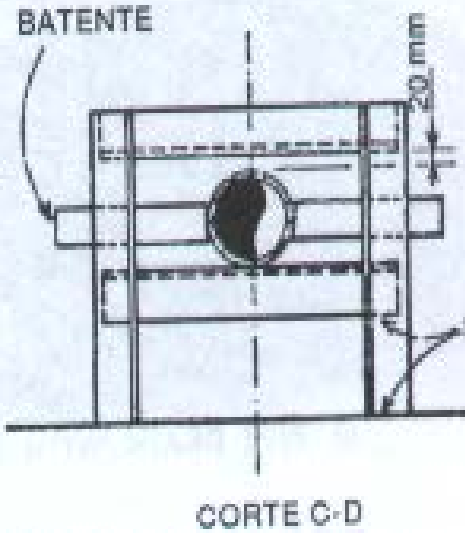
- Conhecido como PANTOON
- Construído com um disco central (deck / convés) e um flutuador na periferia
- Apresenta menor perda por evaporação e maior custo, se comparado ao anterior
- Dificuldade de drenagem do teto
- Possibilidade de falha do teto, caso ocorra descontrole do produto armazenado
- Falha do sistema de selagem

Teto Flutuante Simples







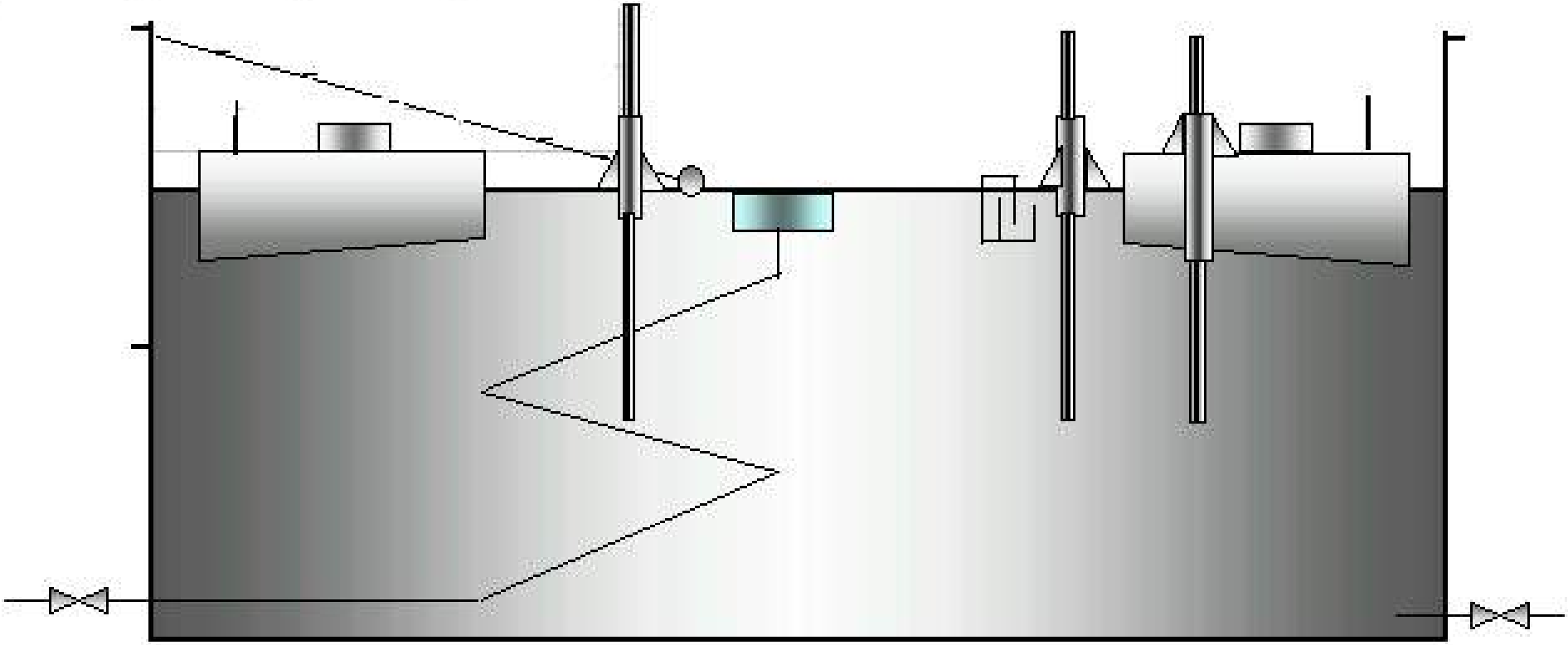


NOTAS:

1 - O MANGOTE DEVERÁ SER DEMATERIAL COMPATÍVEL COM O PRODUTO ARMAZENADO.

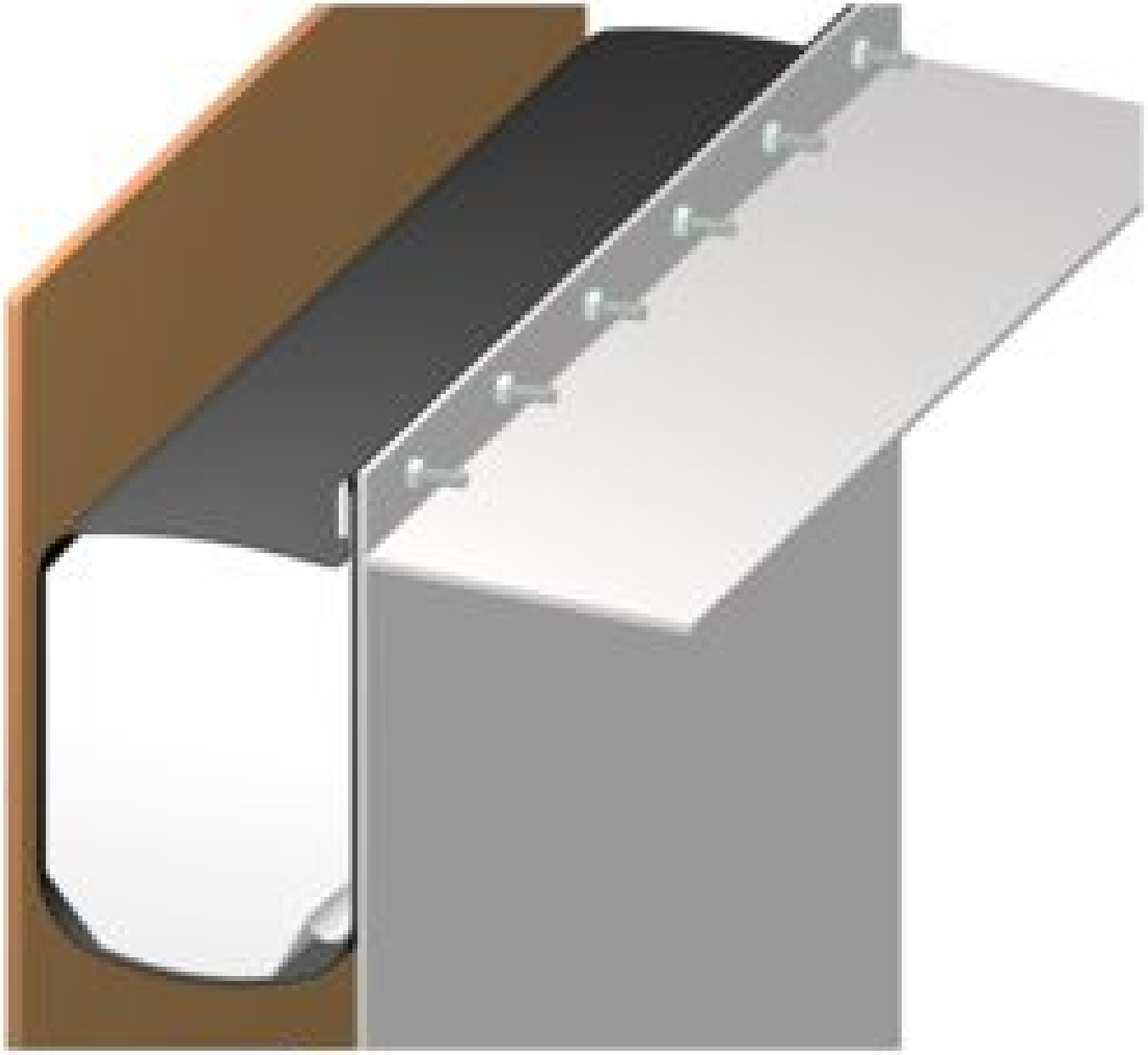
2 - A QUANTIDADE DE SUPORTES DEVERÁ SER A MÍNIMA POSSÍVEL.

3 - O COMPRIMENTO MÍNIMO DO MANGOTE SERÁ DE 500 mm.



Tanque de Teto Flutuante Pantoon

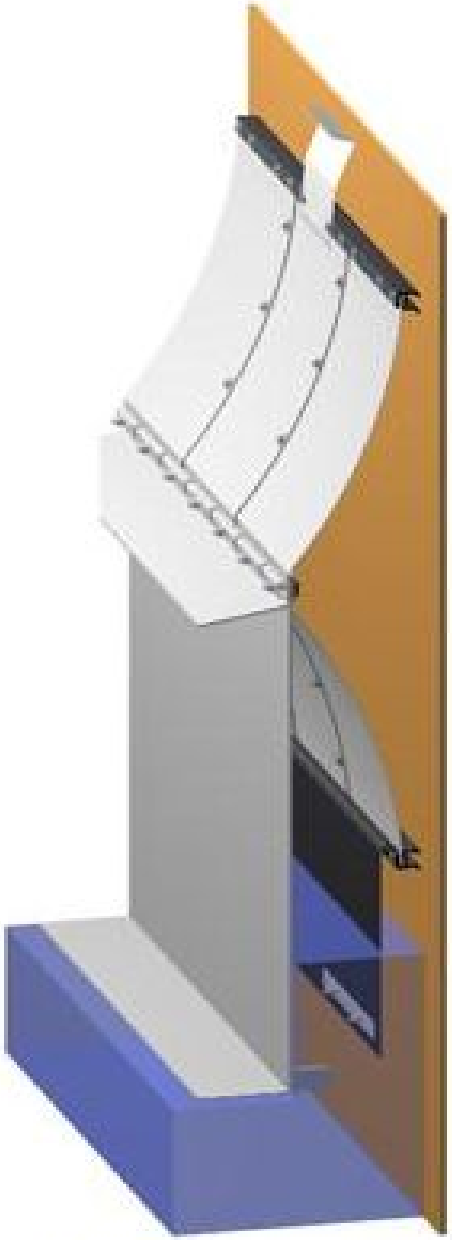
2 4 200



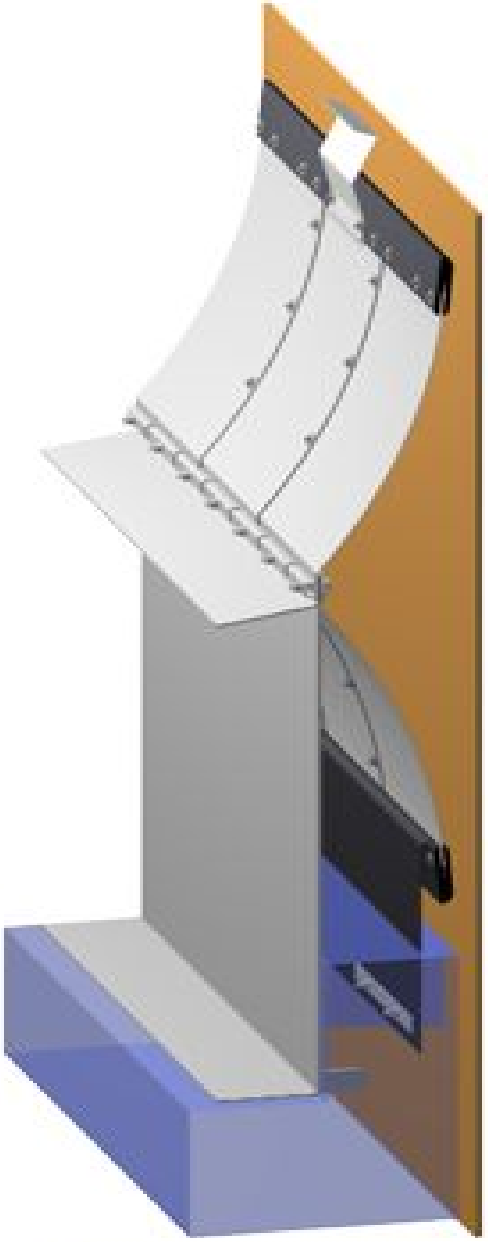
Graver

Detalhes das Chapas Mola do sistema de selagem de Selo PW

PSS100

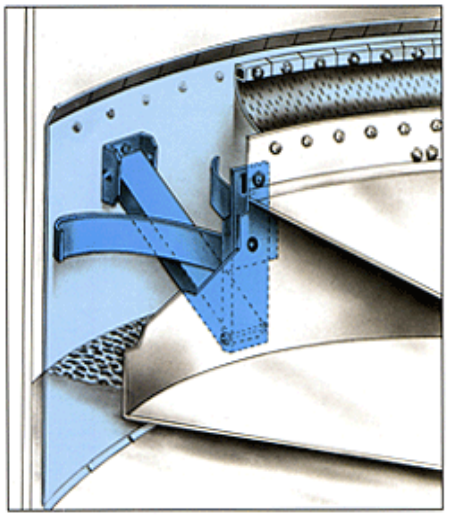


PSS Duo Tip

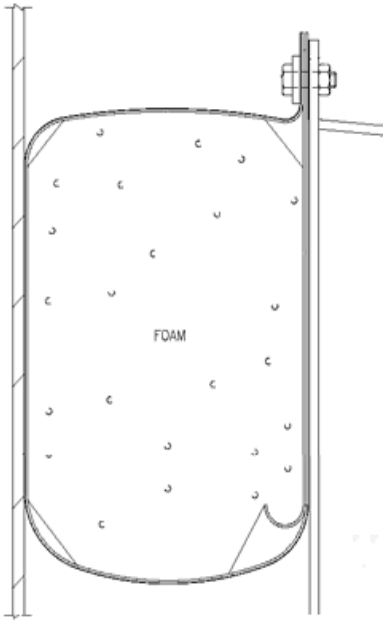


PSS Gasket Tite

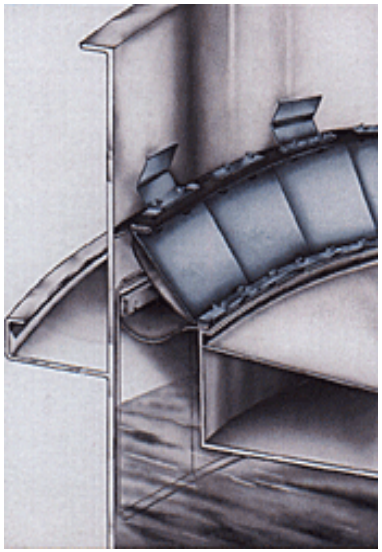
Sistema mecânico de travão



Sistema de vapor montado



Wiper Seal

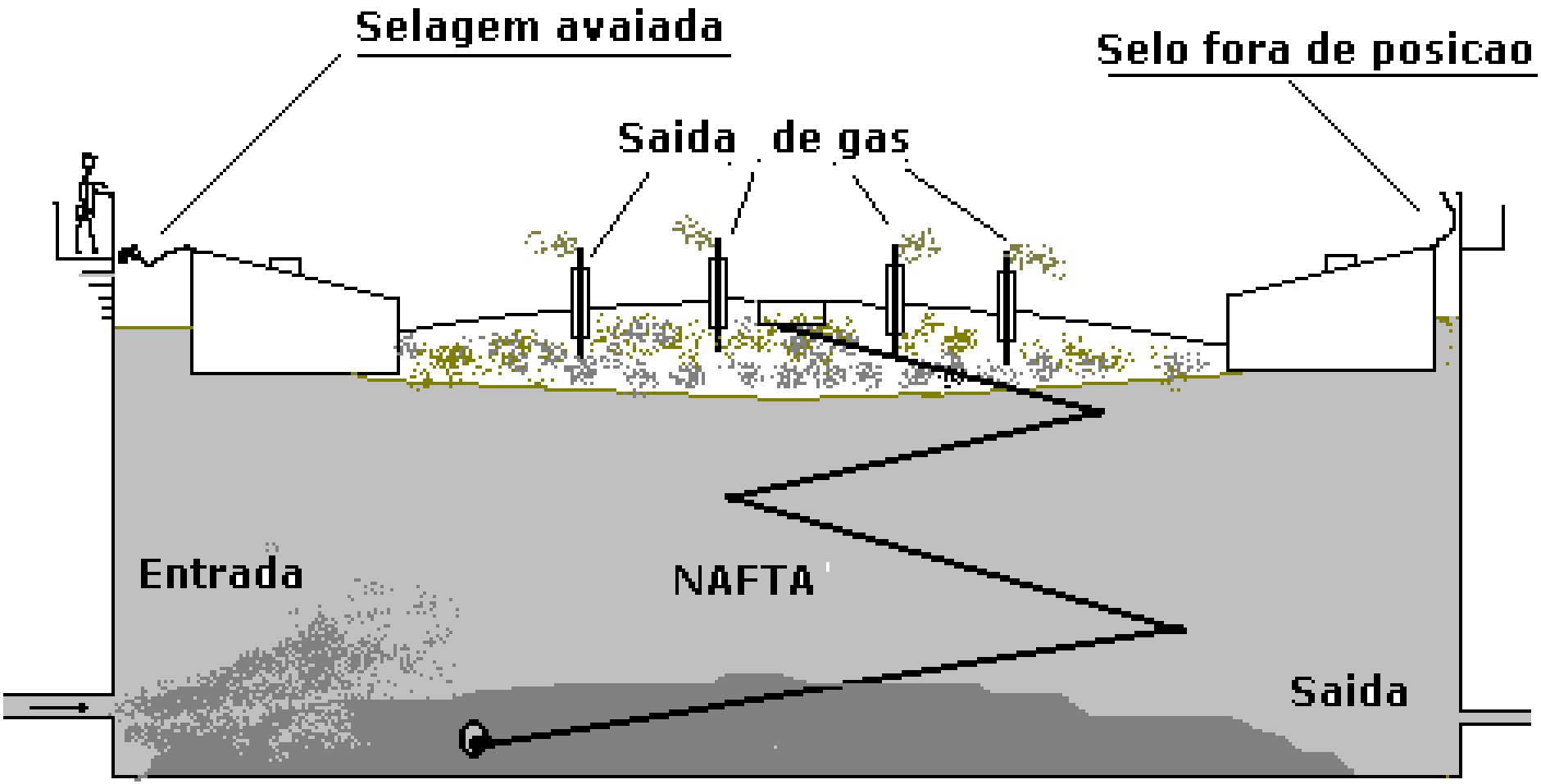


Selos com diferentes materiais → diferentes líquidos

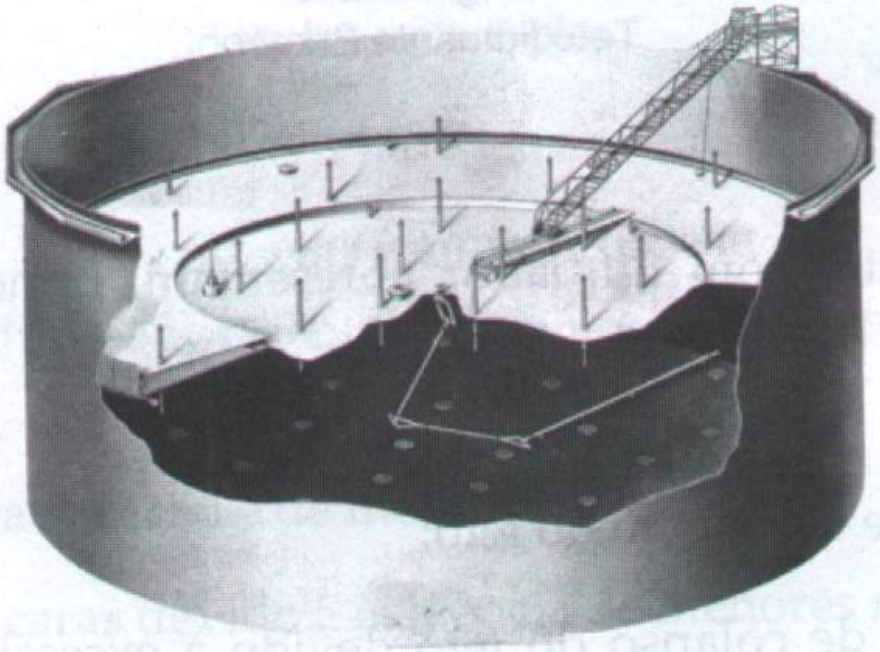
Impedem o escape para a atmosfera dos vapores armazenados.

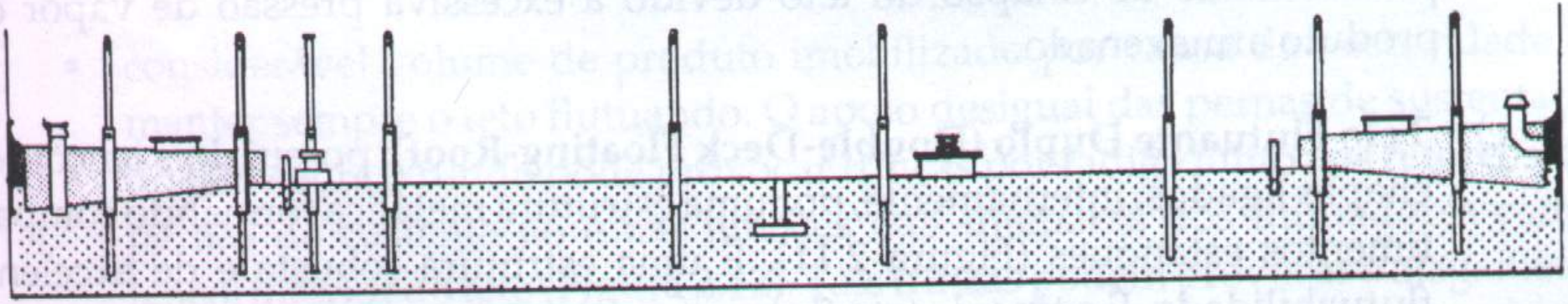
Permitem a sua instalação enquanto o tanque está em serviço.

Tanque de Teto Flutuante Internamente


Selagem avaiada
Selo fora de posicao
Saida de gas
Entrada
NAFTA
Saida

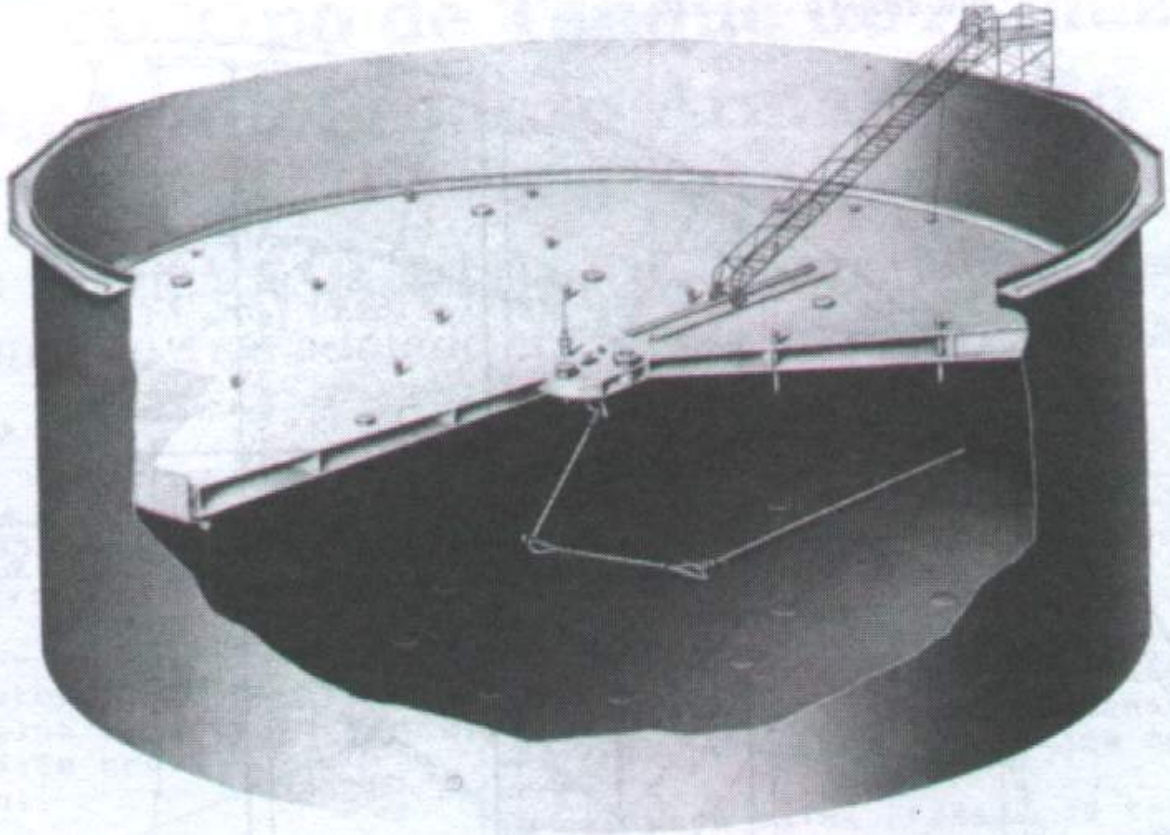
Teto Flutuante Pantoon

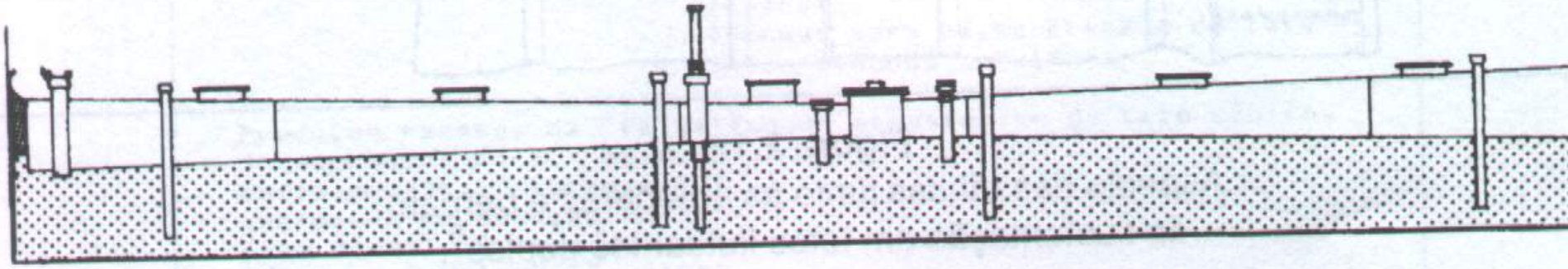




Teto Flutuante Duplo

- Dois lençóis de chapas ligados, internamente por uma estrutura metálica, formando compartimentos estanques
- Boa flutuabilidade
- Construção das mais caras a nível de tancagem
- Apresenta menor perda por evaporação, pois os dois lençóis de chapas formam um colchão de ar que funciona como isolamento térmico
- Operação limitada, com pouco movimento
- Riscos de trincas no momento do assentamento das pernas no fundo, estrutura rígidas





Seleção do Tipo de Tanque

- A N-270, recomenda o tipo de tanque a ser utilizado em função do produto armazenado
- Função da proposta do dono do tanque
  - Pulmão
  - Estoque
  - Reservas

Localização de Um Parque

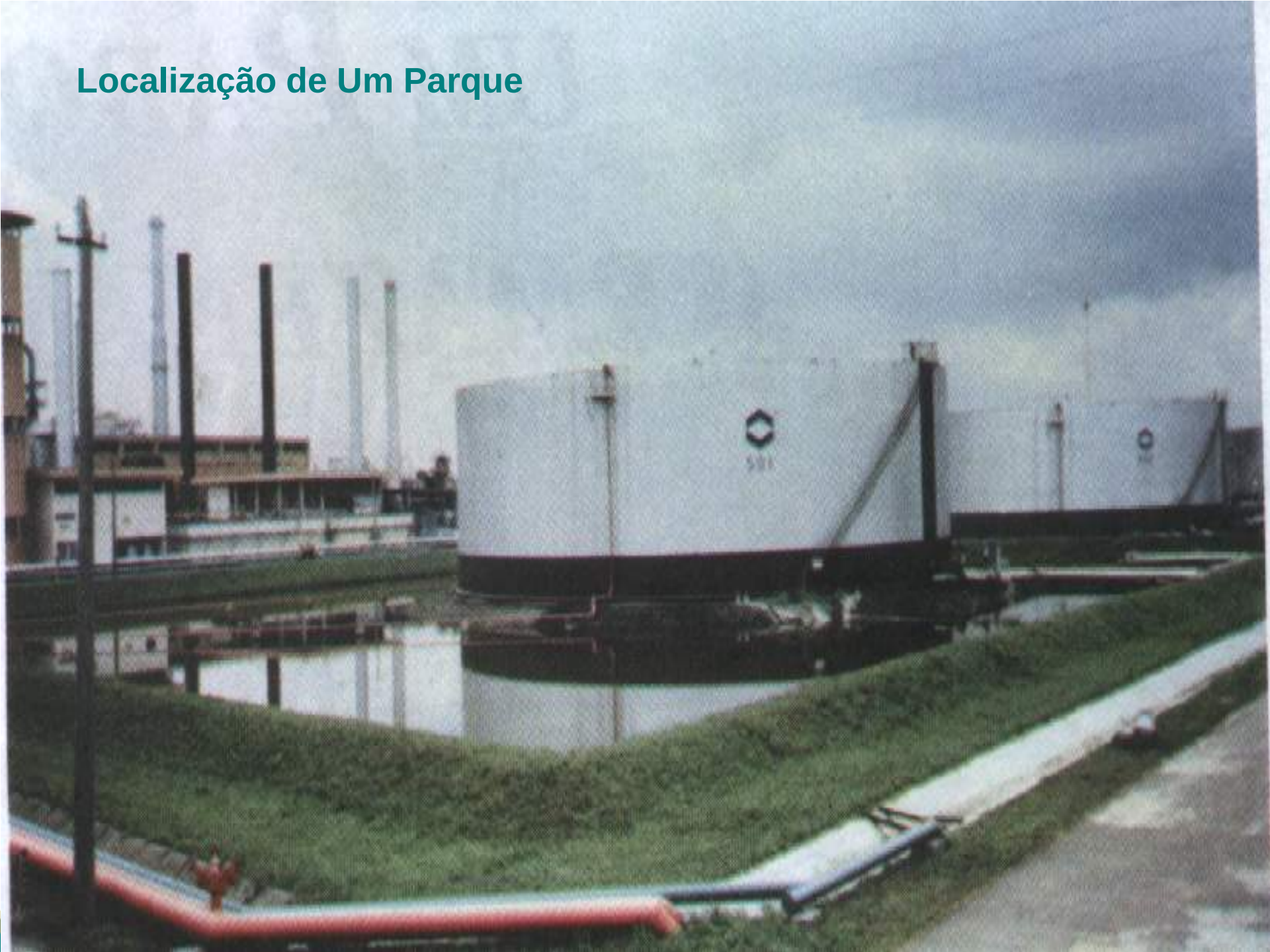
- A Escolha do Local merece minucioso estudo considerando:
  - Natureza do solo, um dos mais importantes fatores
    - Elevado custo de fundação
    - Acidentes na construção, nos testes ou mesmo em operação
  - Necessidade de ampliação, o local escolhido deverá apresentar áreas suficiente para expansões futuras
  - Facilidades operacionais, as elevações dos terrenos devem levar em consideração as movimentações dos produtos armazenados,: transferências por gravidade, custos de bombeio, bombas menores e de custo de manutenção baixo, etc.

Localização de Um Parque cont.

- Facilidades de acessos:
  - Operacional: área limpa, desmatada, áreas distantes de construções, evitar acessos de pessoas descredencialdas
  - Segurança: livre acesso aos equipamentos de segurança e combate a incêndios.

Localização de Um Parque

Localização de Um Parque



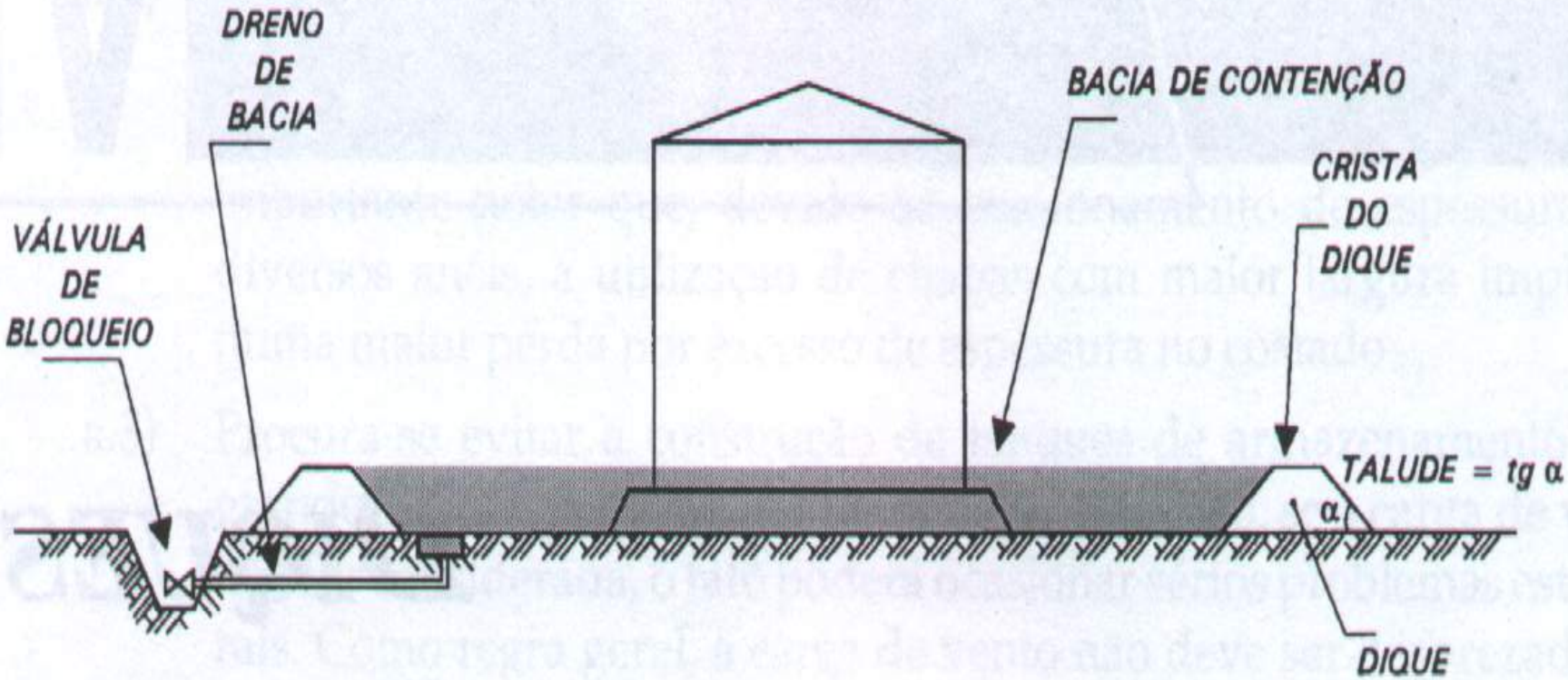
Localização de Um Parque

Localização de Um Parque

A localização é importante, assim como o que se coloca próximo a tancagem

Diques e Bacias de Contenção

- Região limitada em torno de um ou alguns tanques
- Objetivo é a segurança
  - Conter o produto em caso de falha no tanque
  - Conter o produto em caso de falha operacional
  - Limitar o sinistro em área pequena e controlada
- No caso de bacia compartilhada os produtos armazenados devem ter as mesmas características
  - Normal consulta da operação quanto a troca de produtos e nos temos que estar atento.
- Material de construção: terra, concreto, alvenaria, chapas


DRENO
DE
BACIA
BACIA DE CONTENÇÃO
CRISTA
DO
DIQUE
VÁLVULA
DE
BLOQUEIO
TALUDE = tg α
α
DIQUE

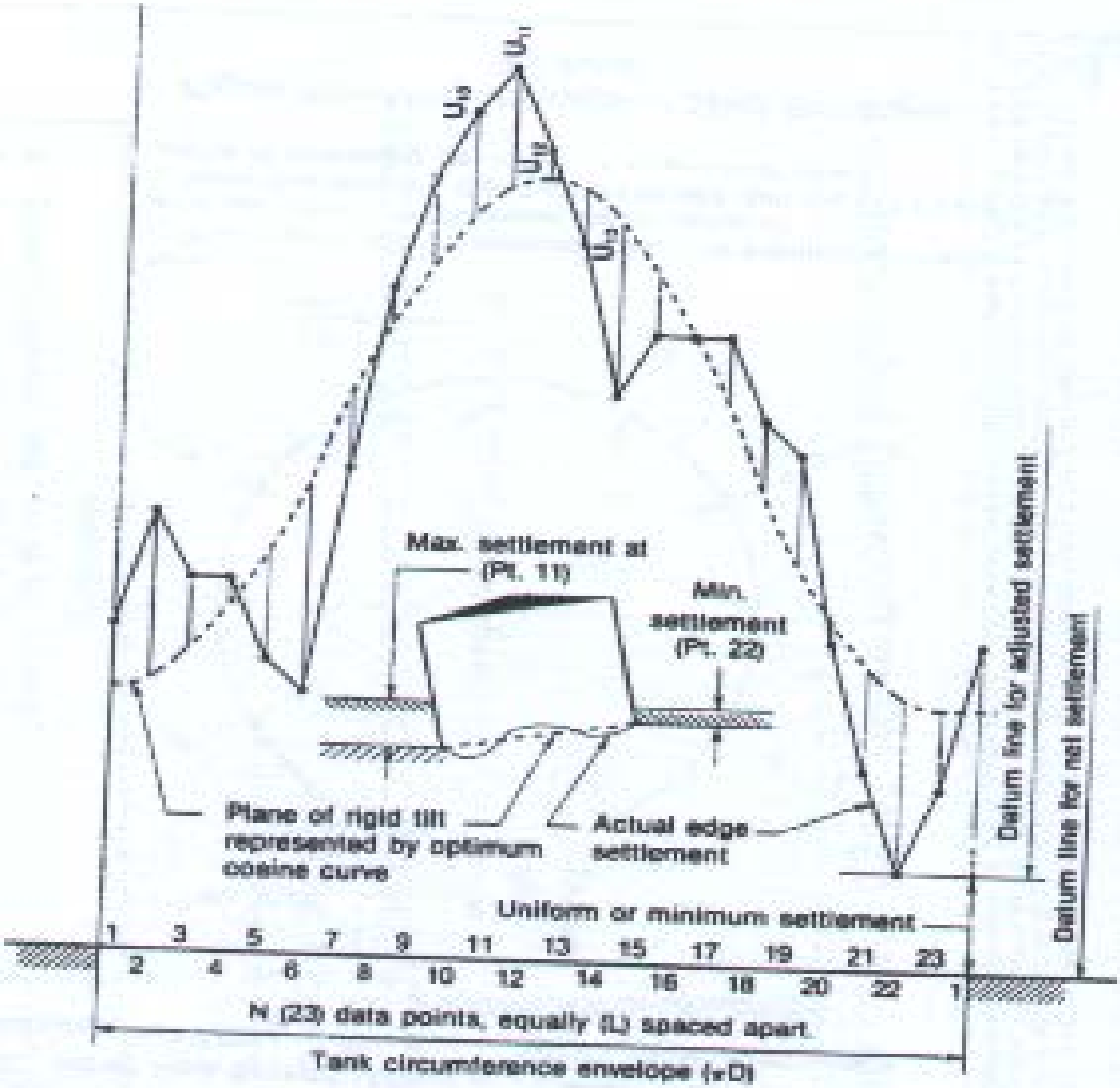
Diques e Bacias de Contenção

Bacia de Contenção

- Deve possuir um adequado sistema de drenagem
  - Drenos da bacia
    - deve possuir válvulas externamente à bacia e fechada como medida de segurança
  - Drenos pluviais
    - estes, só quando o tempo de infiltração da água de chuvas no terreno for superior a 3 horas
- NBR-7505, tudo sobre as disposições sobre diques e bacias de contenção:
  - Dimensões dos diques
  - possibilidade de grupar tanques numa mesma bacia
  - Volume mínimo da bacia
  - Espacamentos entre tanques e unidades

Bases e Fundações

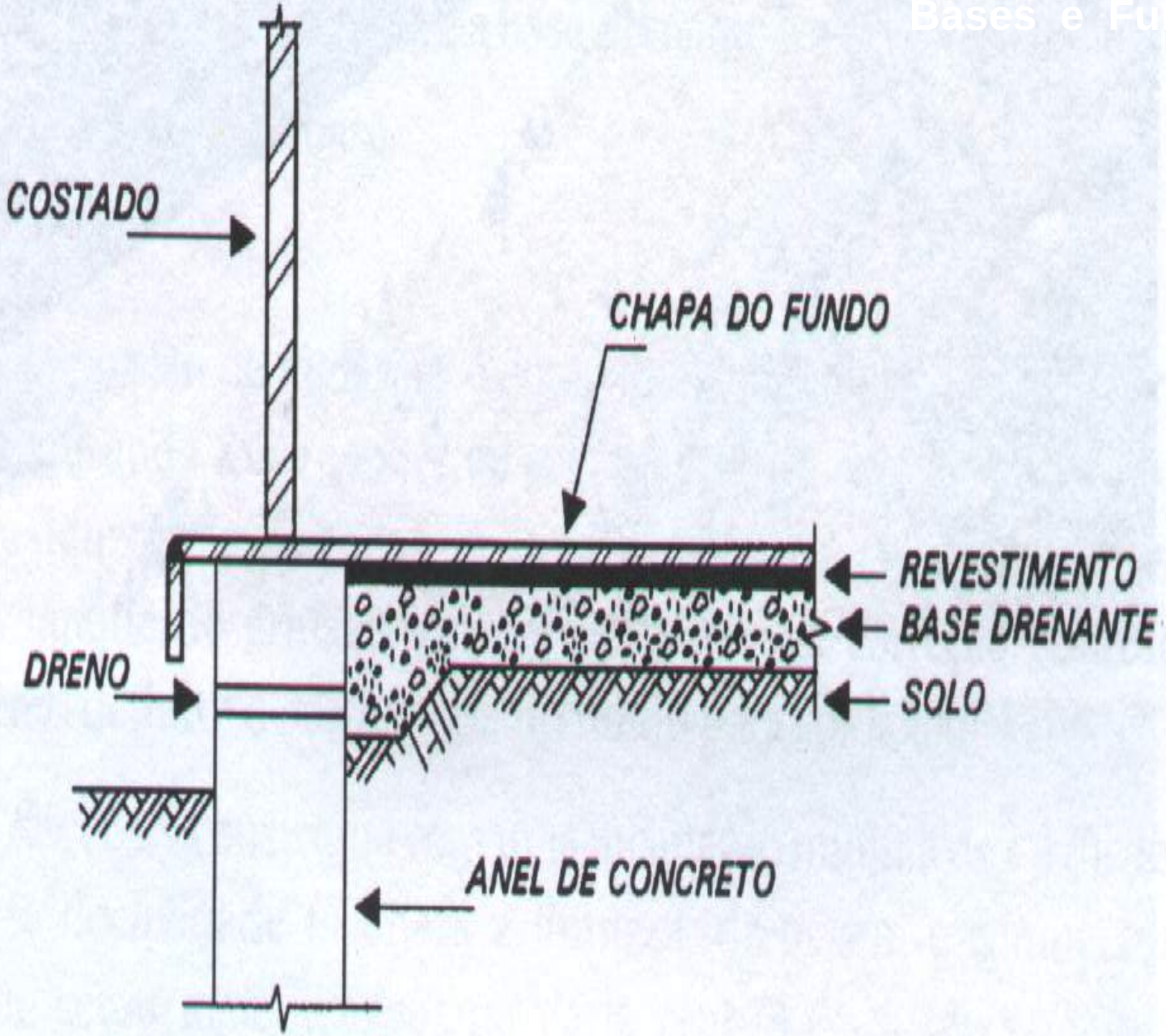
- O projeto de construção de bases e fundações de tanques devem ser orientados de modo que os recalques sejam compatíveis com a segurança do equipamento pois recalques podem provocar:
  - Deformações e tensões elevadas coloca em risco a estabilidade do equipamento
  - Esforços elevados nos bocais e tubos conectados ao tanque, caso não haja flexibilidade para acomodar o recalque
  - erro de medição de nível
  - funcionamento inadequado do sistema de selagem


Max. settlement at (Pt. 11)
Min. settlement (Pt. 22)
Plane of rigid tilt represented by optimum cosine curve
Actual edge settlement
Datum line by adjusted settlement
Datum line for not settlement
Uniform or minimum settlement
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 1
N (23) data points, equally (L) spaced apart
Tank circumference envelope (πD)

Bases e Fundações

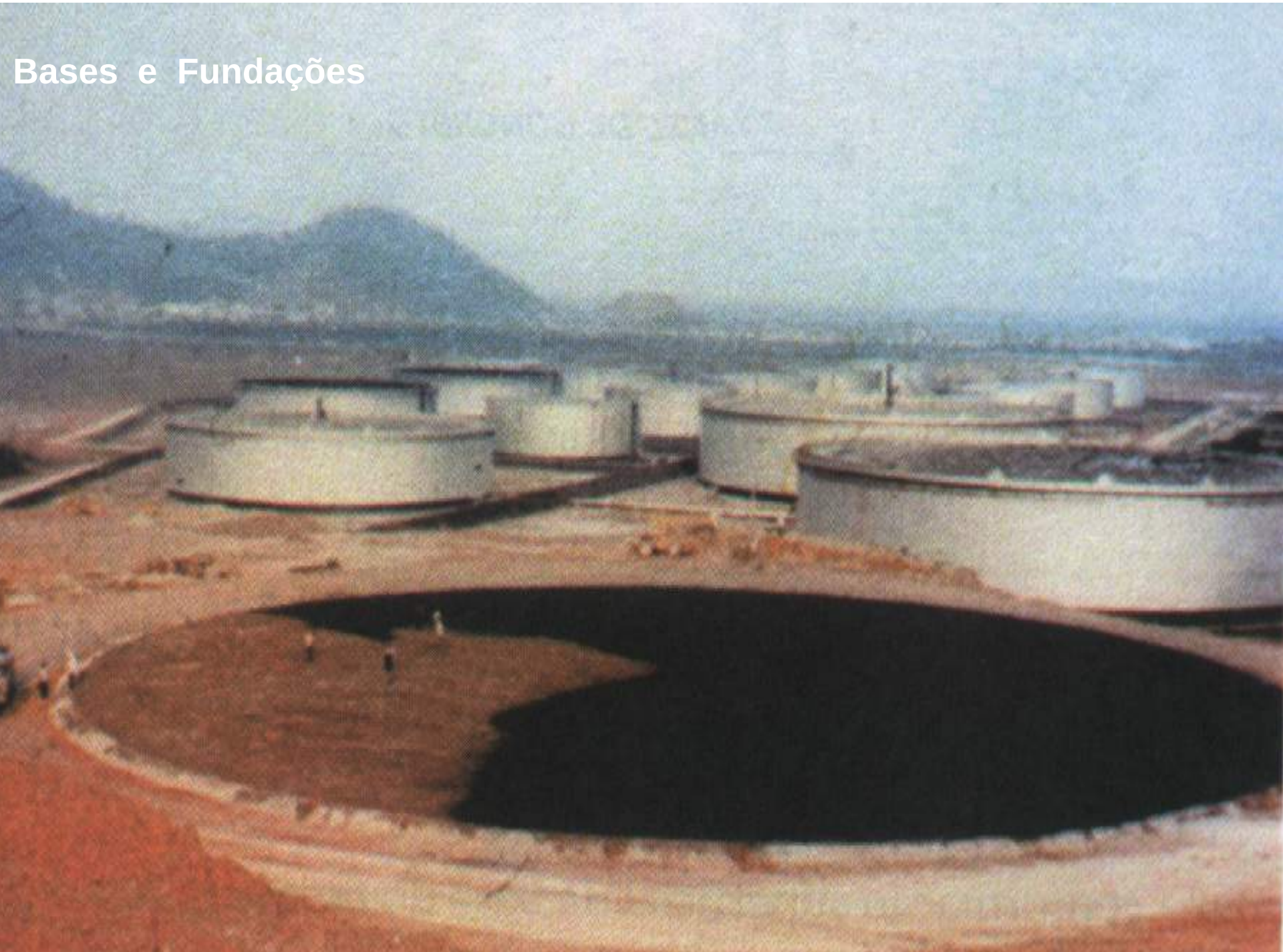
- Cuidados na execução da base
  - Pelo menos 30 Cm acima do nível da bacia para garantir que não haja umidade sob as chapas do fundo
  - N-1822, fixa as condições da superfície da base, levando em consideração temperatura do produto e outros itens
  - A base deve conter além do solo:
    - Uma base drenante (cascalho,pedra britada, areia lavada) com granulação apropriada. Revestimento betuminoso, argamassa de cimento e areia ou concreto simples
  - Preparada para movimentar chapas durante a montagem

Bases e Fundações


COSTADO
CHAPA DO FUNDO
REVESTIMENTO
BASE DRENANTE
DRENO
SOLO
ANEL DE CONCRETO

Bases e Fundações

Bases e Fundações



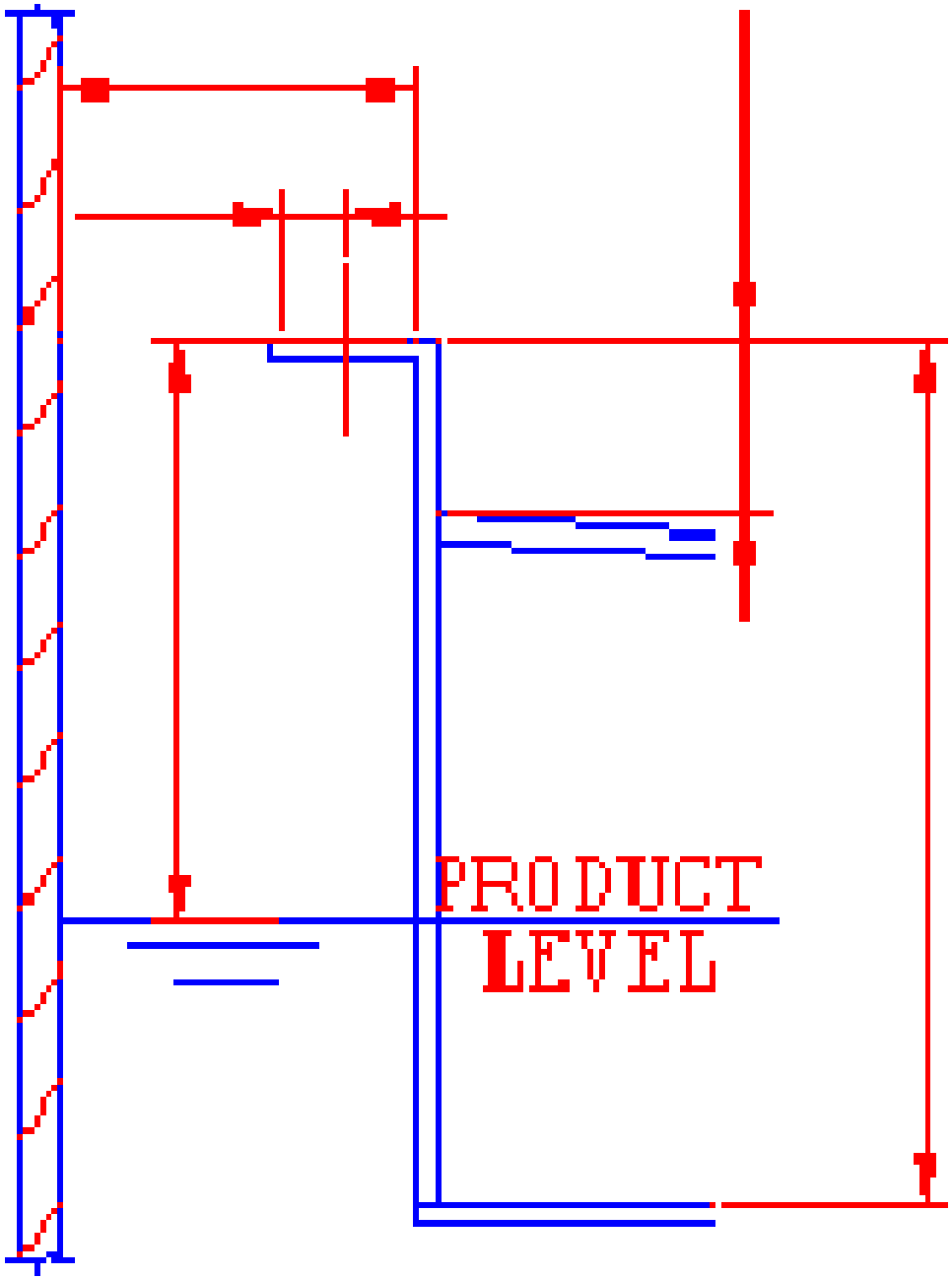
Preparação da Base

29 7 2002

A figura mostra o efeito do assentamento do solo durante um tremor de terra.

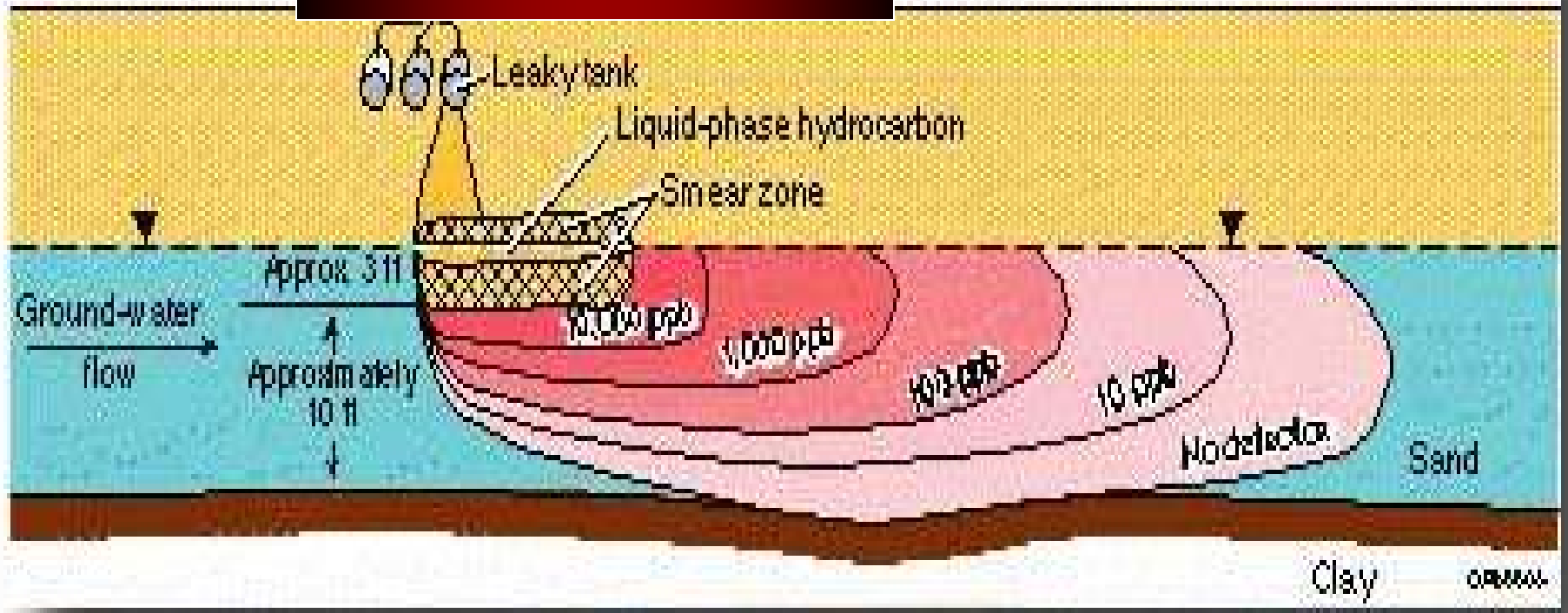
Este é um exemplo de bom dimensionamento do tanque, visto que os pilares utilizados o aguentaram

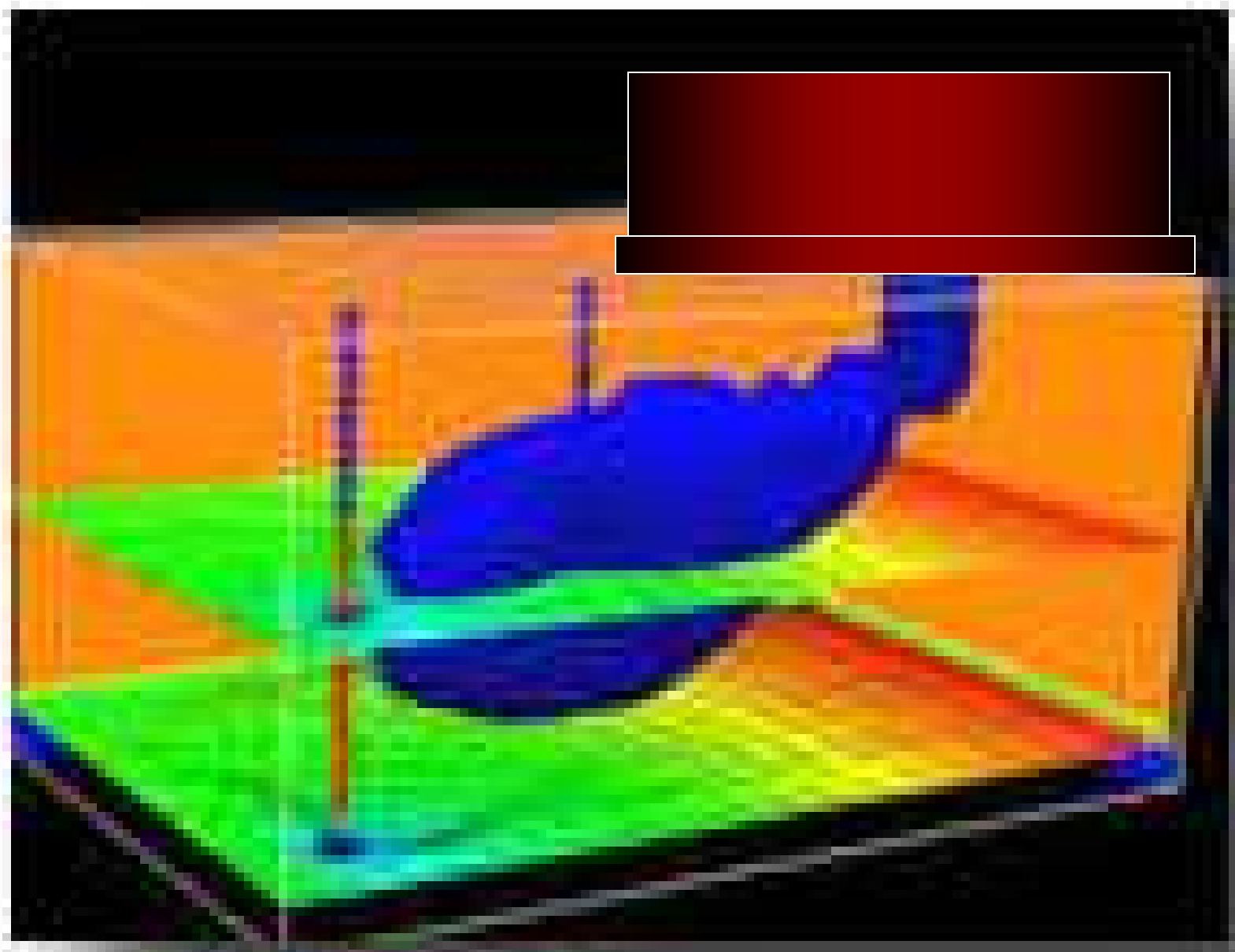
Recalque do Teto Flutuante

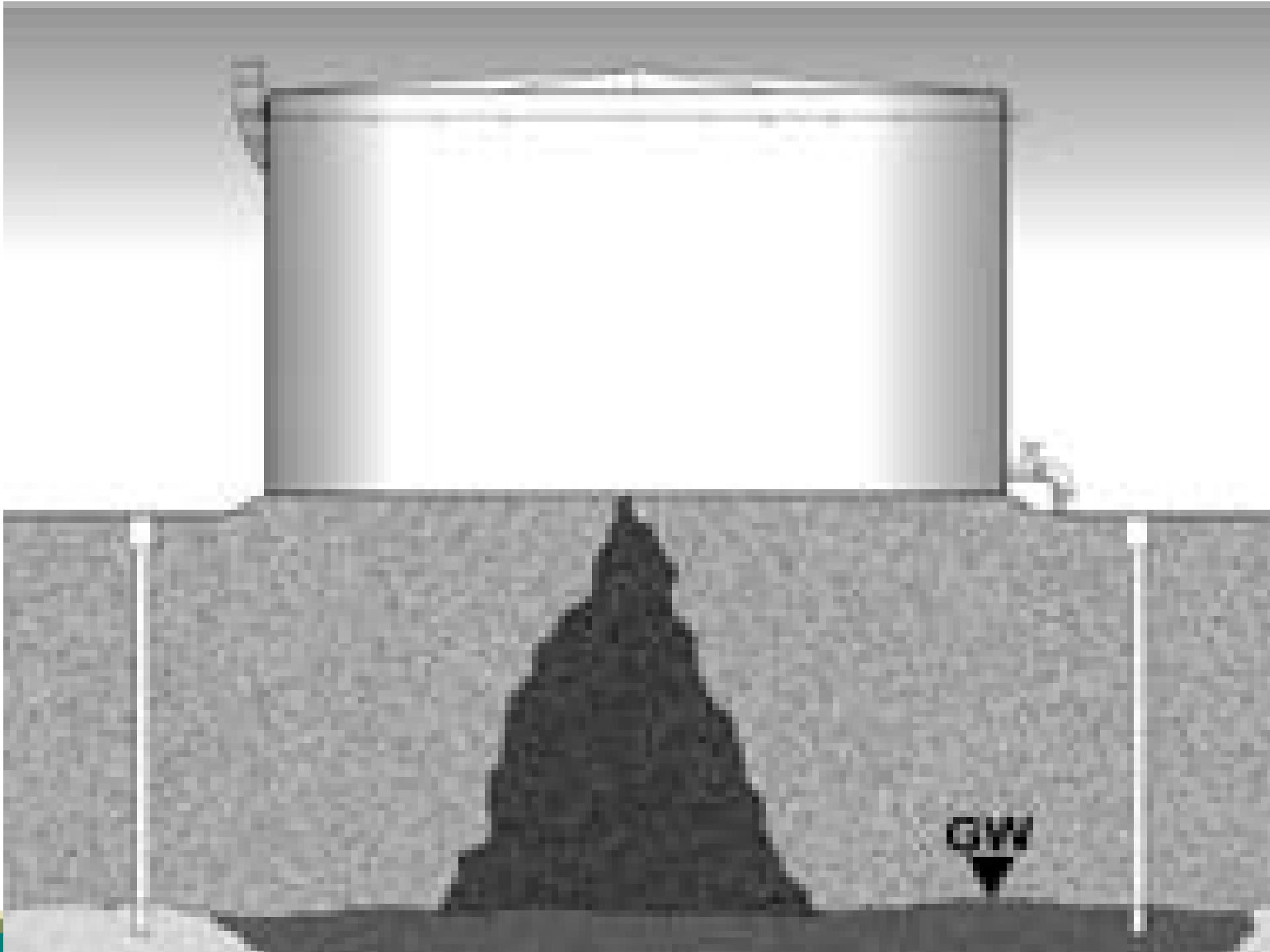


06/07/
2001
FB-1907
6 7 2001

[redacted]

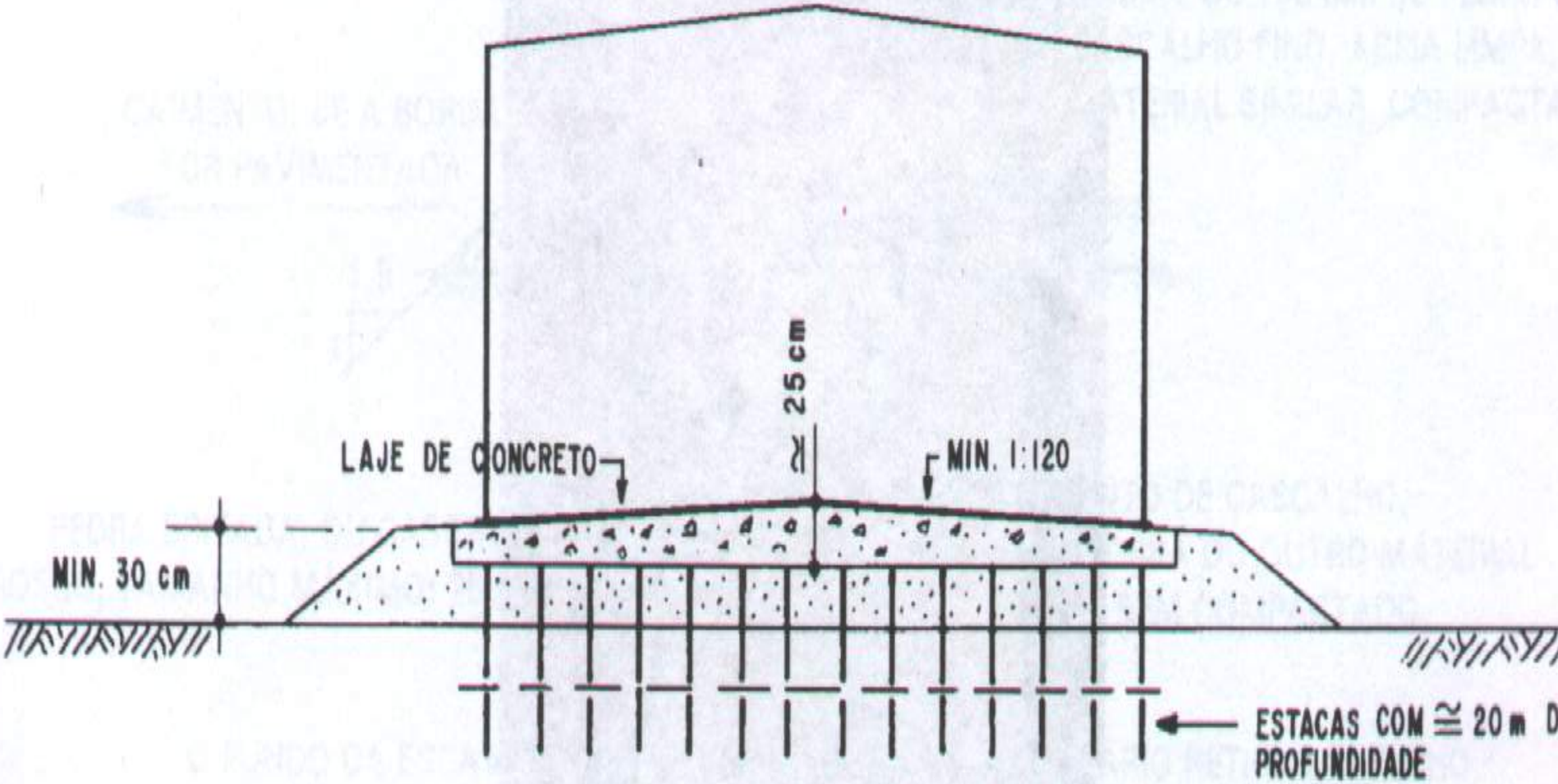

Leaky tank
Liquid-phase hydrocarbon
Smear zone
Approx. 3 ft
Ground-water
flow
Approximately
10 ft
10 ppb
No detection
Sand
Clay




GW

Tipos de Fundação

- Fundação Direta
  - Aterro compactado
  - Anel de concreto
    - em terrenos de qualidade duvidosa
    - grandes diâmetros (D>/= 100 ft) 30,5m
    - grandes alturas (H >/= 40 ft) 12m
    - tanques de teto flutuante
- Fundação Profunda
  - Muito caro, só usado quando o tipo de solo impossibilita o emprego da fundação direta


25 cm
LAJE DE CONCRETO
MIN. 1:120
MIN. 30 cm
ESTACAS COM ≅ 20 m D
PROFUNDIDADE

Projeto do Fundo

- <u>Declividade</u>
  - O tanque deve ter o fundo cônico de 1:120 do centro para periferia
    - Até 6,0 m podem ser planos
  - Da periferia para o centro em alguns casos com derno na centro (gasolina de aviação, querosene)
- <u>Disposição, Material e Disposição das chapas</u>
  - Chapas anulares
  - Chapas recortadas
- Material, aço carbono ASTM A-283 Gr C (1/4”) sem sobre espessura para corrosão (apenas quando houver corrosão uniforme, raro)

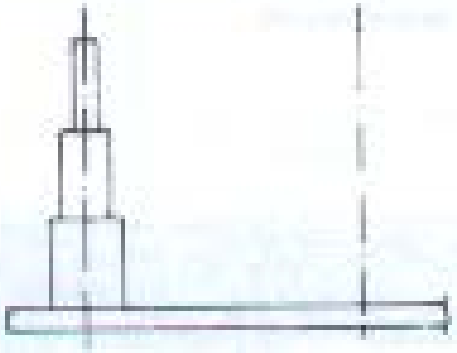
Projeto do Fundo

- Proteção poderá ser com pintura, outro tipo de revestimento anti corrosivo ou mesmo a proteção catódica.
- API-650, NBR-7821 e N-270 recomendam as dimensões a serem usadas para as chapas do fundo
- Função da chapa anular, sustentar o peso do costado
  - Normalmente é usada em tanque com diâmetro superiores a 20m
- Métodos de construção
  - Juntas de topo (mais usadas nas emendas das anulares)
  - Juntas sobrepostas (5 vezes a espessura nominal)

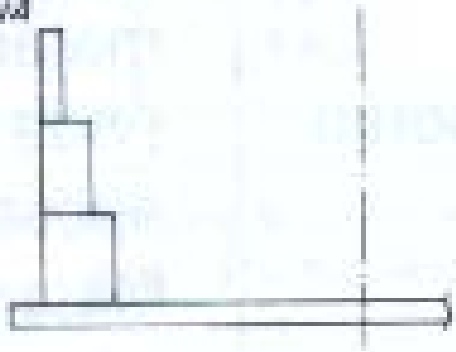
Projeto do Costado

- Depende da s Normas de projeto
  - NBR-7821
  - API-650
  - BS 2654:1989
- <u>Cantoneira do topo do costado</u>
  - Regido por norma, atua como reforço
- Aberturas no costado
- Qualquer abertura no costado superior ao diâmetro de 2” deverá ser devidamente reforçado

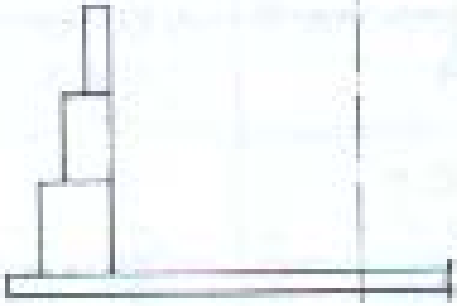
a) DISPOSIÇÃO SIMÉTRICA

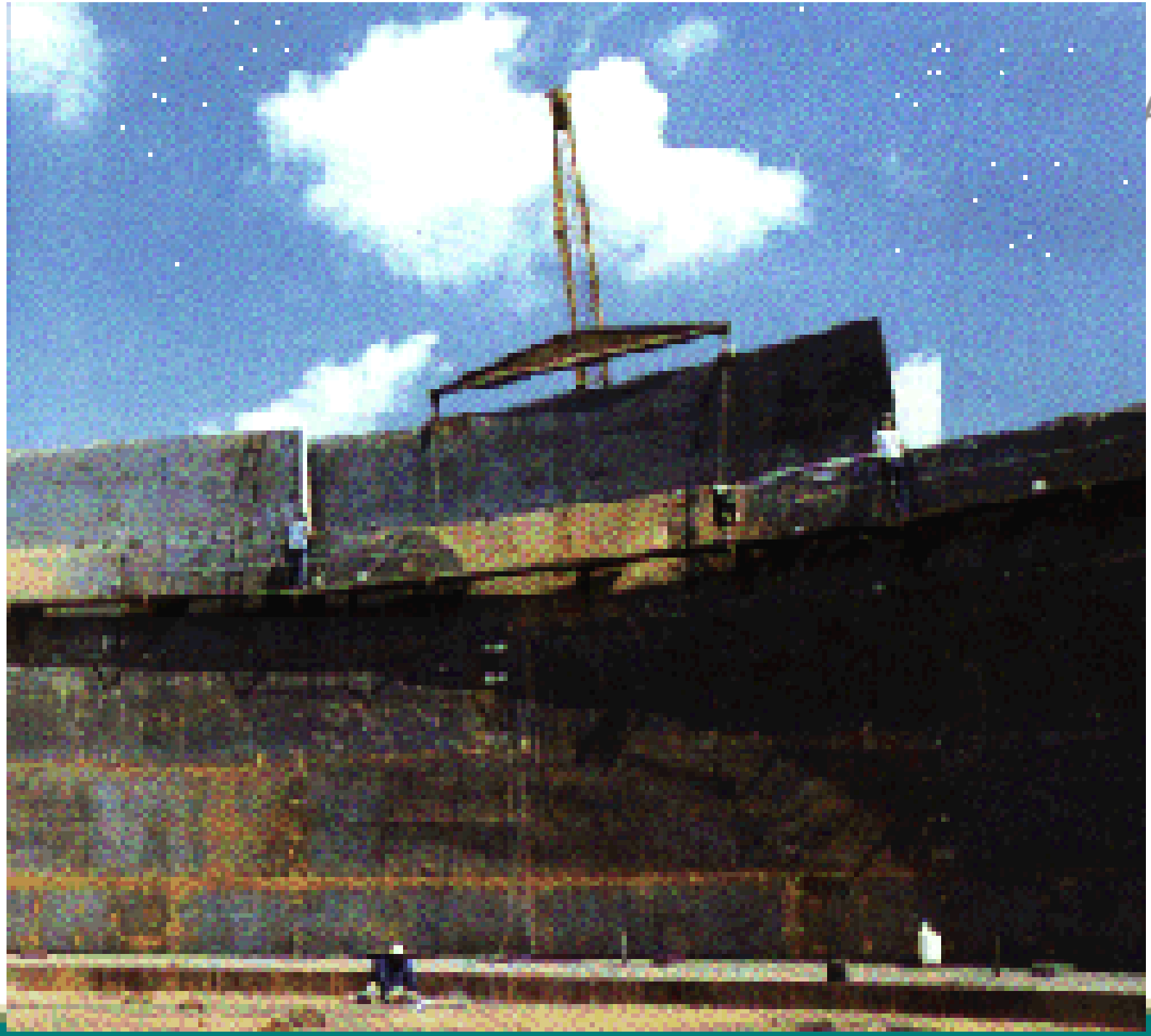


b) DISPOSIÇÃO COM ALINHAMENTO PELA FACE EXTERNA



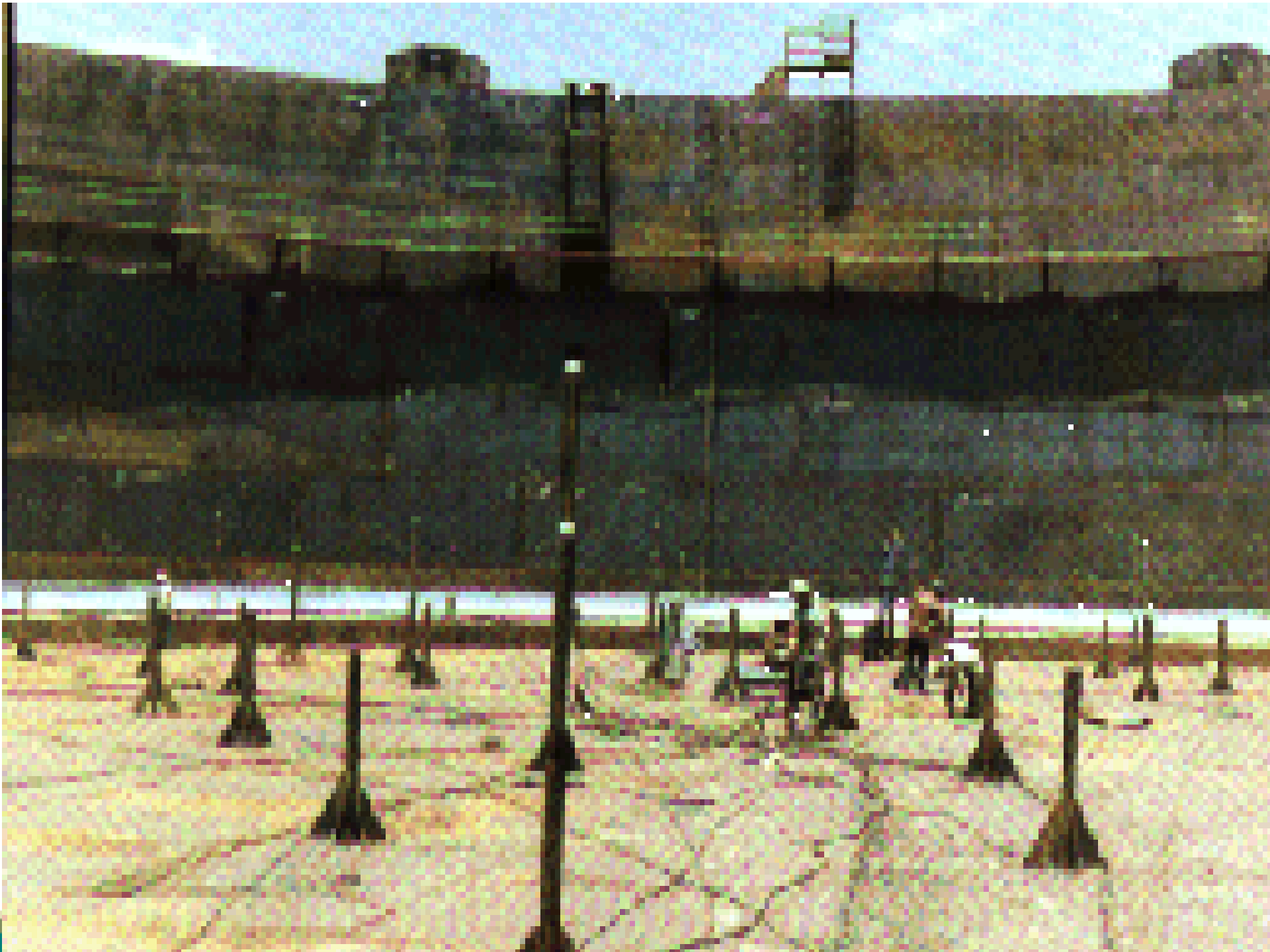
c) DISPOSIÇÃO COM ALINHAMENTO PELA FACE INTERNA





ALE

NATIONAL

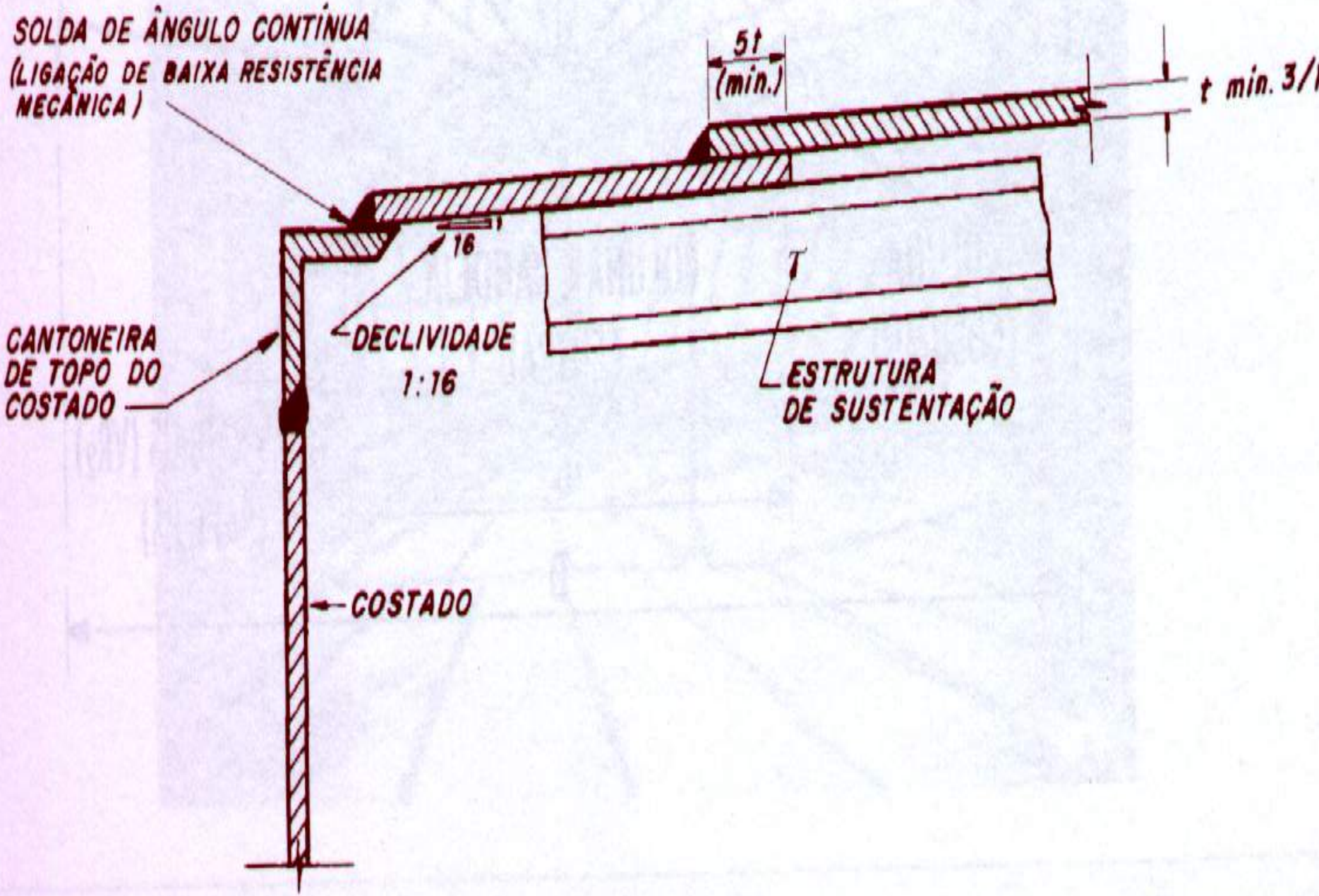


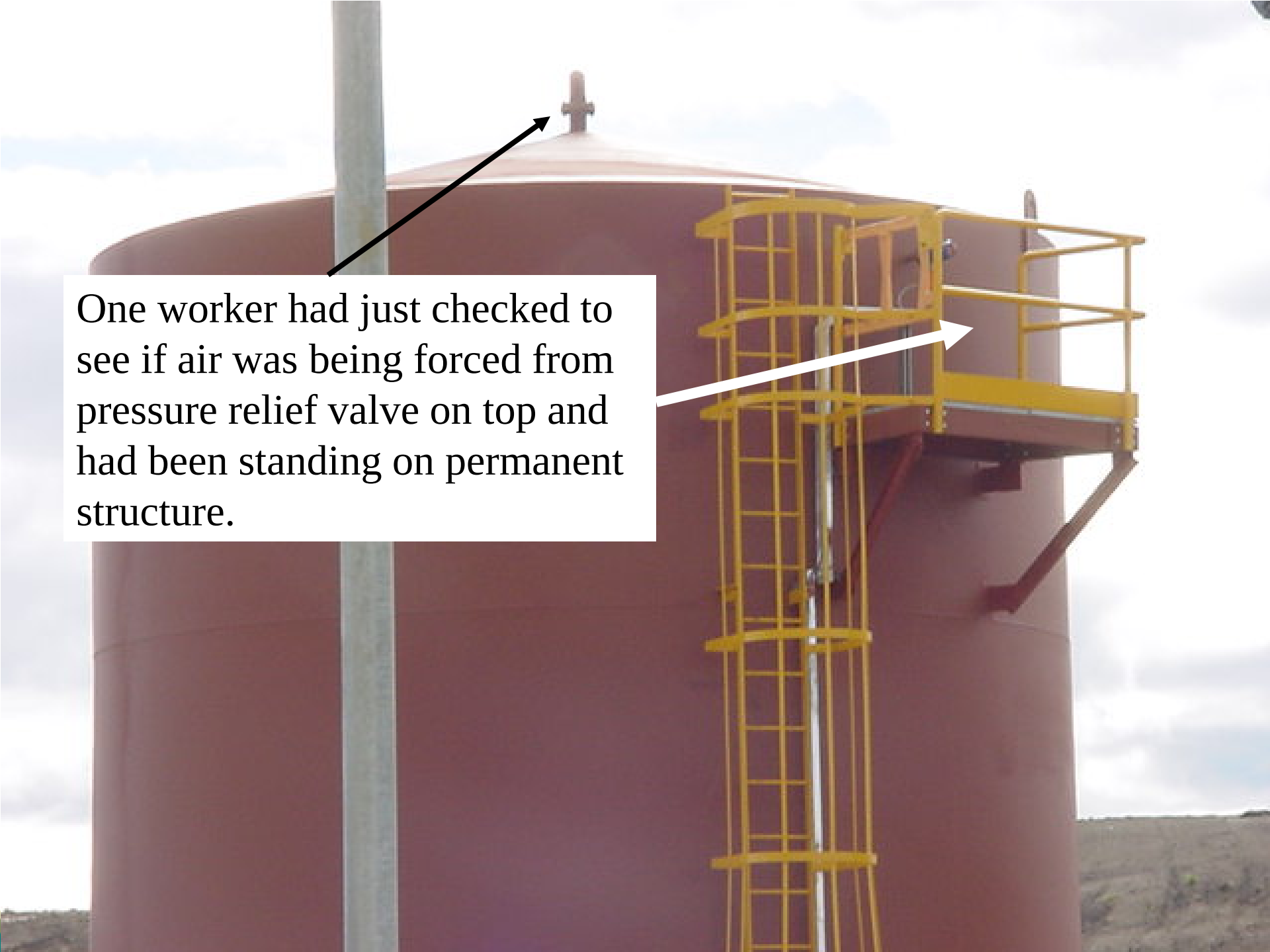
Projeto do Teto

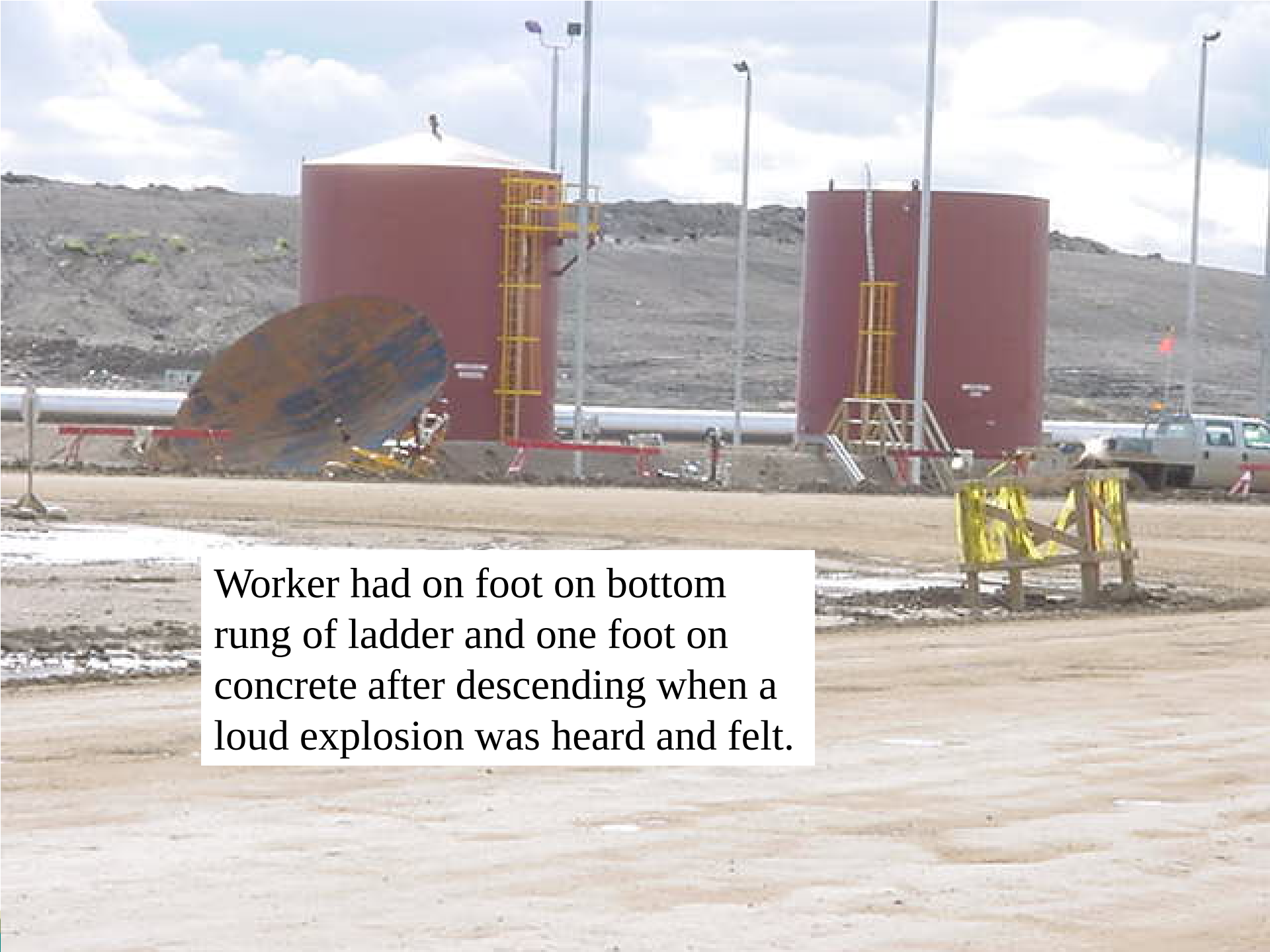
- O Projeto deve considerar o peso do próprio teto (carga morta)
- Considerar a “Carga Viva”: água, neve
  - Variando conforme Norma
- Espessura mínima das chapas para teto é de 3/16 (4,75mm)
- Espessuras maiores para tetos autoportantes
- Toda estrutura de sustentação deve atender normas
- Declividade:

Projeto do Teto

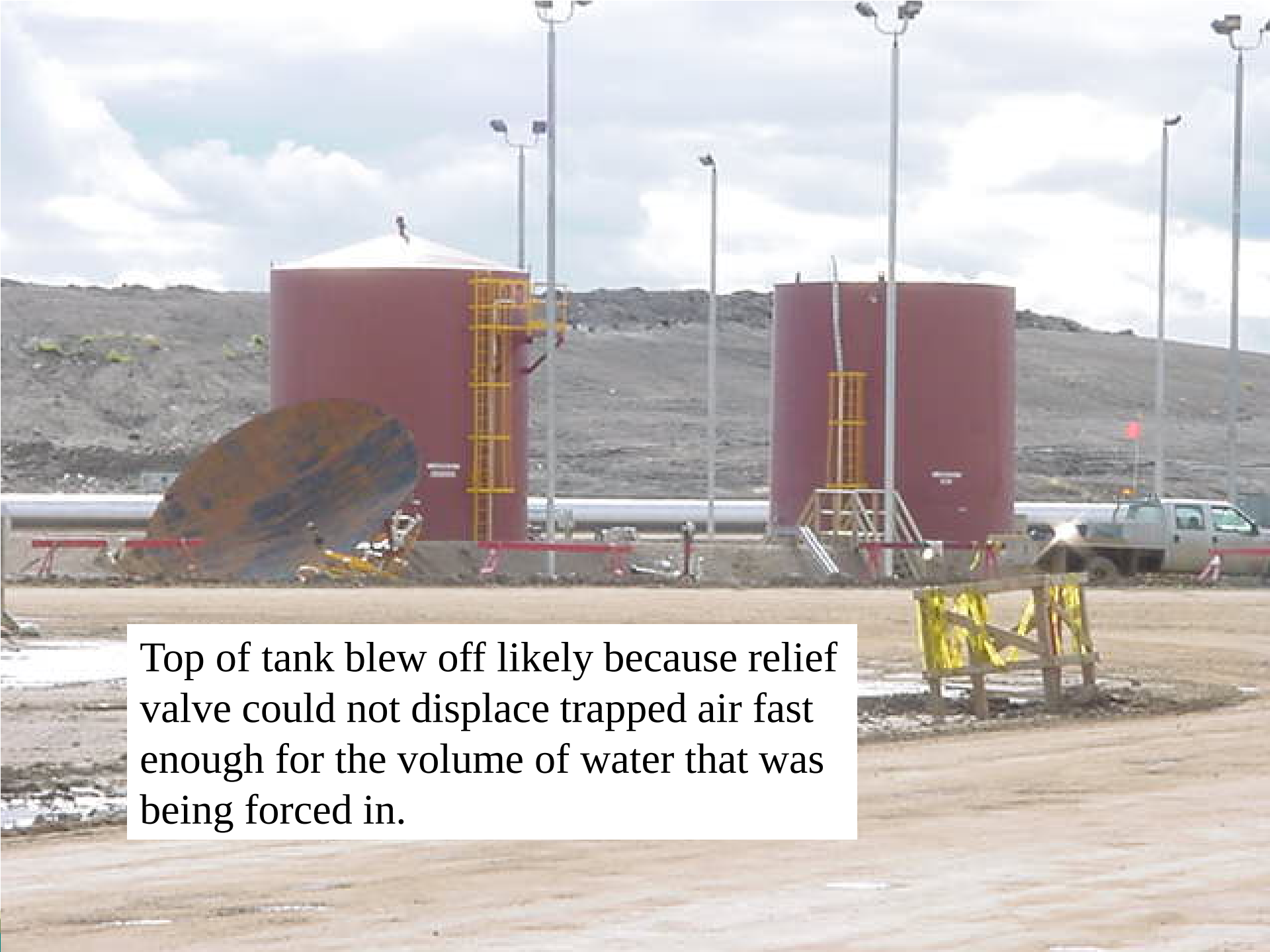
- Declividade: As chapas do teto devem ser montadas com 1:16 de declividade
- As chapas devem ser sobrepostas (5 vezes a espessura), sem fixação à estrutura de sustentação
- As chapas do teto devem ser soldas à cantoneira do costado através de solda de ângulo
  - Esta solda dever possuir baixa resistência cuidados devem ser tomados para evitar que as cantoneiras do guarda-corpo venha a travar essas soldas


SOLDA DE ÂNGULO CONTÍNUA
(LIGAÇÃO DE BAIXA RESISTÊNCIA MECÂNICA)
5t
(min.)
t min. 3/
16
CANTONEIRA DE TOPO DO COSTADO
DECLIVIDADE
1:16
ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO
COSTADO

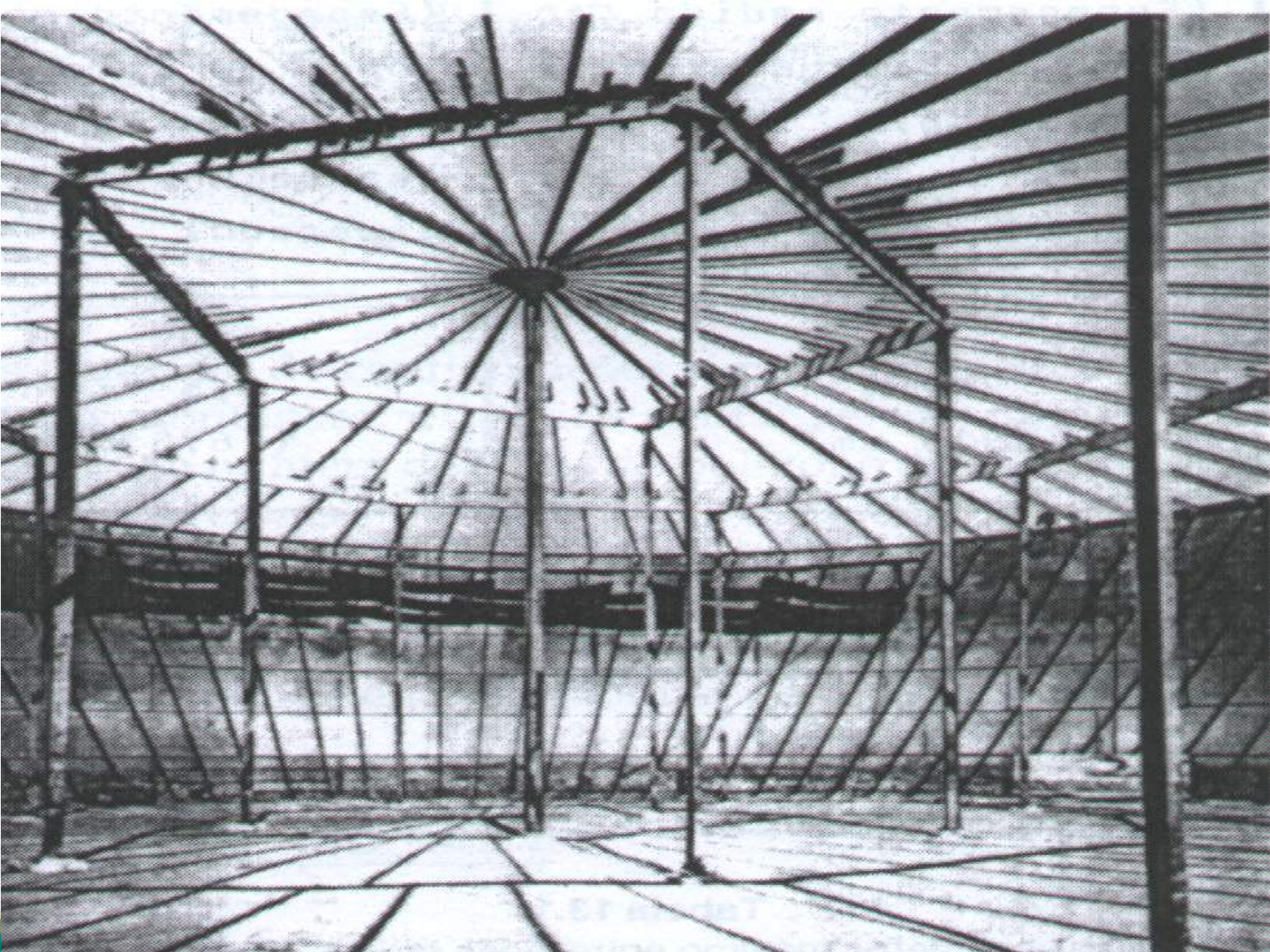

One worker had just checked to see if air was being forced from pressure relief valve on top and had been standing on permanent structure.



Worker had on foot on bottom rung of ladder and one foot on concrete after descending when a loud explosion was heard and felt.



Top of tank blew off likely because relief valve could not displace trapped air fast enough for the volume of water that was being forced in.



Projeto do Teto

- Flutuabilidade:
- Permanecer flutuando em um líquido de 0,7 de densidade ou inferior
- Com seus drenos inoperantes; fechados
- Com uma carga de água de 250mm (10”) em toda sua superfície durante 24 h.
- Com dois compartimentos inundados

- Suportes do teto
  - Colunas
  - Camisas (assentamento)

- No costado do tanque encontramos:
  - Movimentação de Produtos
  - Sistema de drenagem (drenos de fundo e dreno do teto)
  - Sistema de aquecimento
  - Sistema de combate a incêndio
  - Misturadores
  - Equipamentos auxiliares

- Plataformas e passadiços
- Câmaras e aplicadores de espuma
- Indicadores de nível
- Misturadores
- Aneis de contraventamento (Topo e Interm.)
- Dispositivos de pressão e vácuo
- Guarda-corpo
- Drenos do teto
- Sistemas de selagem (internos e externos)
- Guias antirotacional

22 8 2002

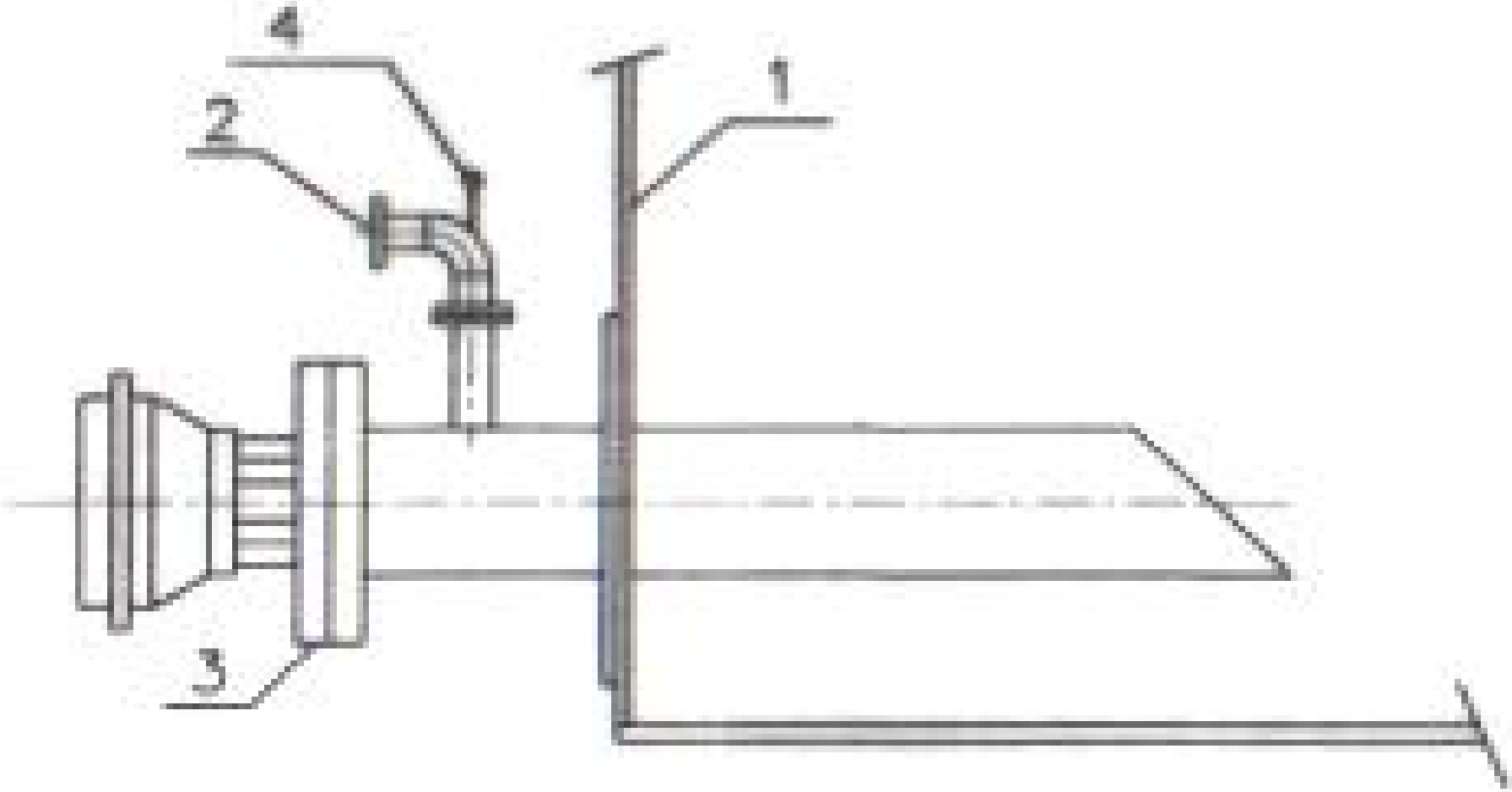
11 / 2002

Conexões Internas

2 8 2002

10 9 2002

21 2 2002



1 – TANK WALL
2 – OUTLET
3 – FLANGED IMMERSION HEATER
4 – RTD OR THERMOCOUPLE

Conexão de Radar

26 6 2002

Estimativa de Perdas por Evaporação

- Estima-se que 3% do Petróleo produzido seja perdido pelo fenômeno da evaporação. Desde o poço até o consumidor dos derivados.
- Afetando nos custos entre os investidores, como também ao meio ambiente e a segurança
- Essas perdas estão diretamente influenciada pela seleção adequada do tipo de teto para os tanques
- EX.: Um tanque de teto fixo de 80.000 barris, armazenando GASOLINA, perde por ano com evaporação 2.700 barris e 94% desta perda pode ser evitada usando-se um teto flutuante duplo.

- O estudo sobre perdas começou a ser levado mais a sério a partir de 1952, num encontro anual do American Petroleum Institute
  - Diversas companhias apresentaram suas experiências
  - Criado um comitê de Controle de Perdas
- Desenvolveu-se a partir daí, métodos de controle e propostas de remediações
-

Fatores de Influência nas Perdas

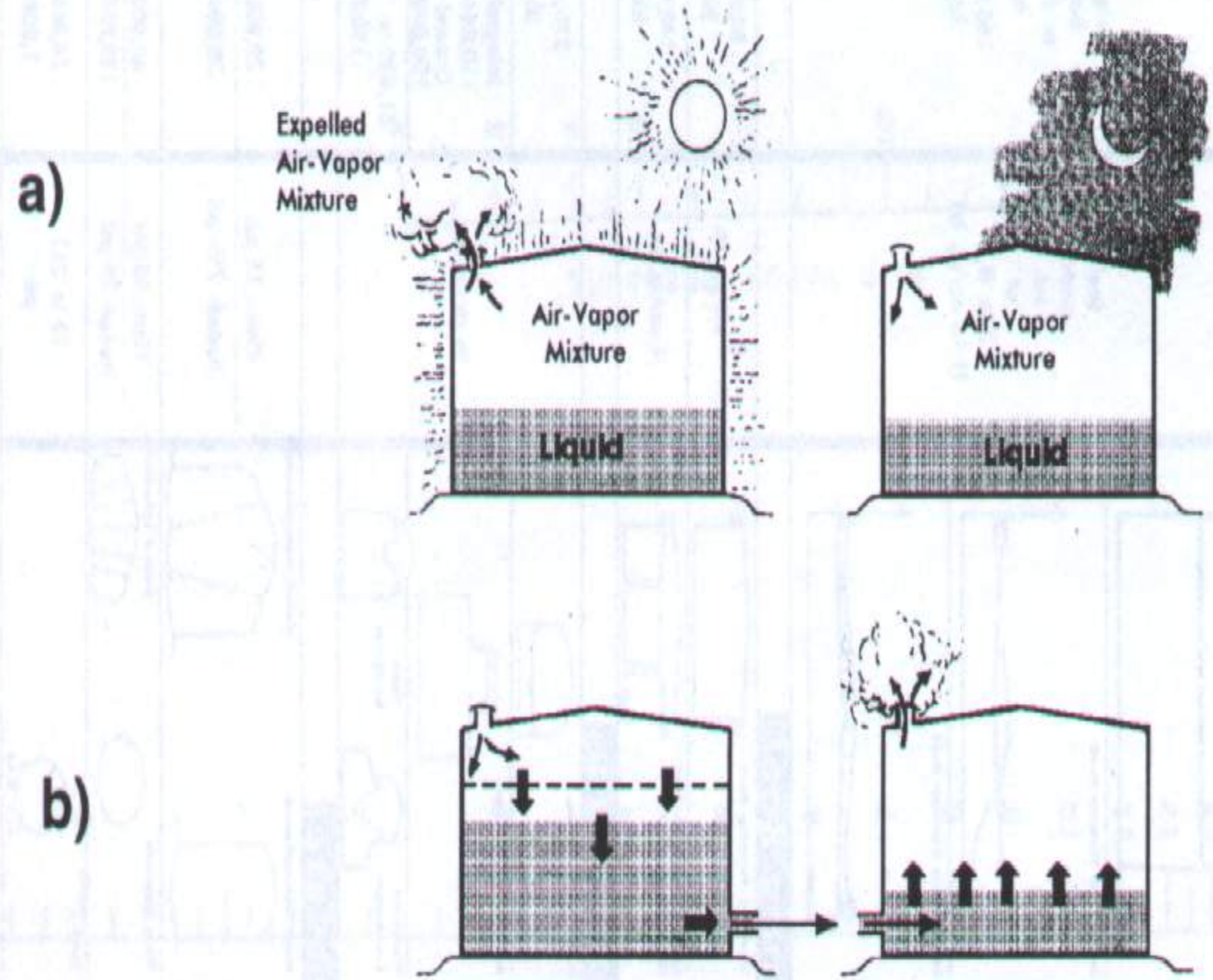
- Pressão de Vapor Verdadeira do líquido armazenado
  - É a pressão de vapor de um líquido , numa determinada temperatura, cuja a composição permanece inalterada durante a evaporação
- Grau de saturação do espaço vapor
- Modificações de temperatura
- Altura do espaço vapor
- Números de ciclos de operação
- Condições do tanque, quanto a pintura, modo de operação
- Tipo de tanque

Métodos de Identificação de Perdas

- Diminuição do volume armazenado
- Modificações das propriedades do produto armazenado
- Medição direta dos vapores expulsos do tanque

Estimativas de Perdas em Teto Fixo

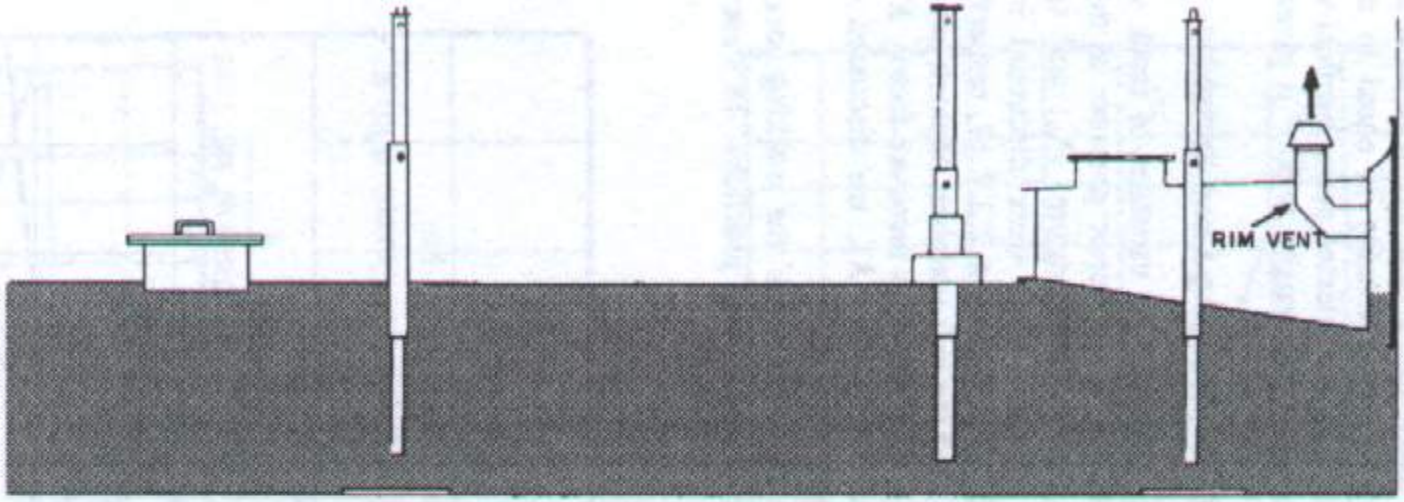
- Resultante da variação das condições ambientais
- Resultante da movimentação do produto


a)
Expelled
Air-Vapor
Mixture
Air-Vapor
Mixture
Liquid
Air-Vapor
Mixture
Liquid
b)

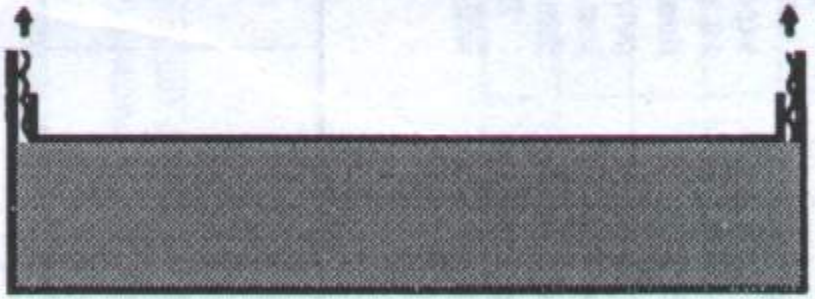
Estimativas de Perdas em Tetos Flutuantes

- A utilização de teto flutuante, praticamente elimina o espaço vapor, e consequentemente elimina as perdas por evaporação
- Mesmo assim temos as seguintes fontes de perdas
  - Perdas nos respiros do sistema de selagem, por outros pontos não estanques como:
    - Tubo anti rotacional
    - escotilhas de medição
    - Pernas de sustentação
    - Sistemas de drenagem
    - Sistemas de alívio de pressão

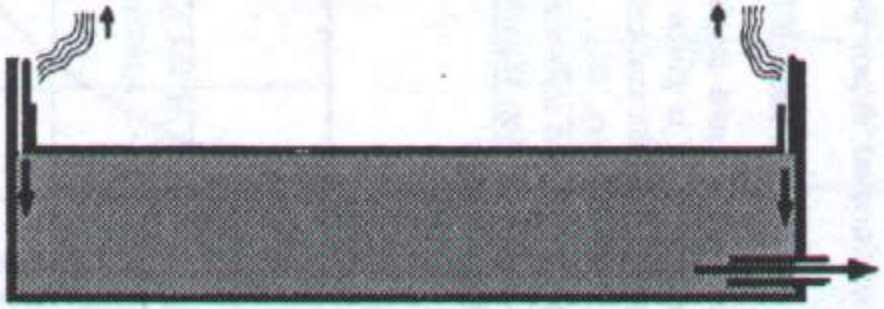
a)



b)

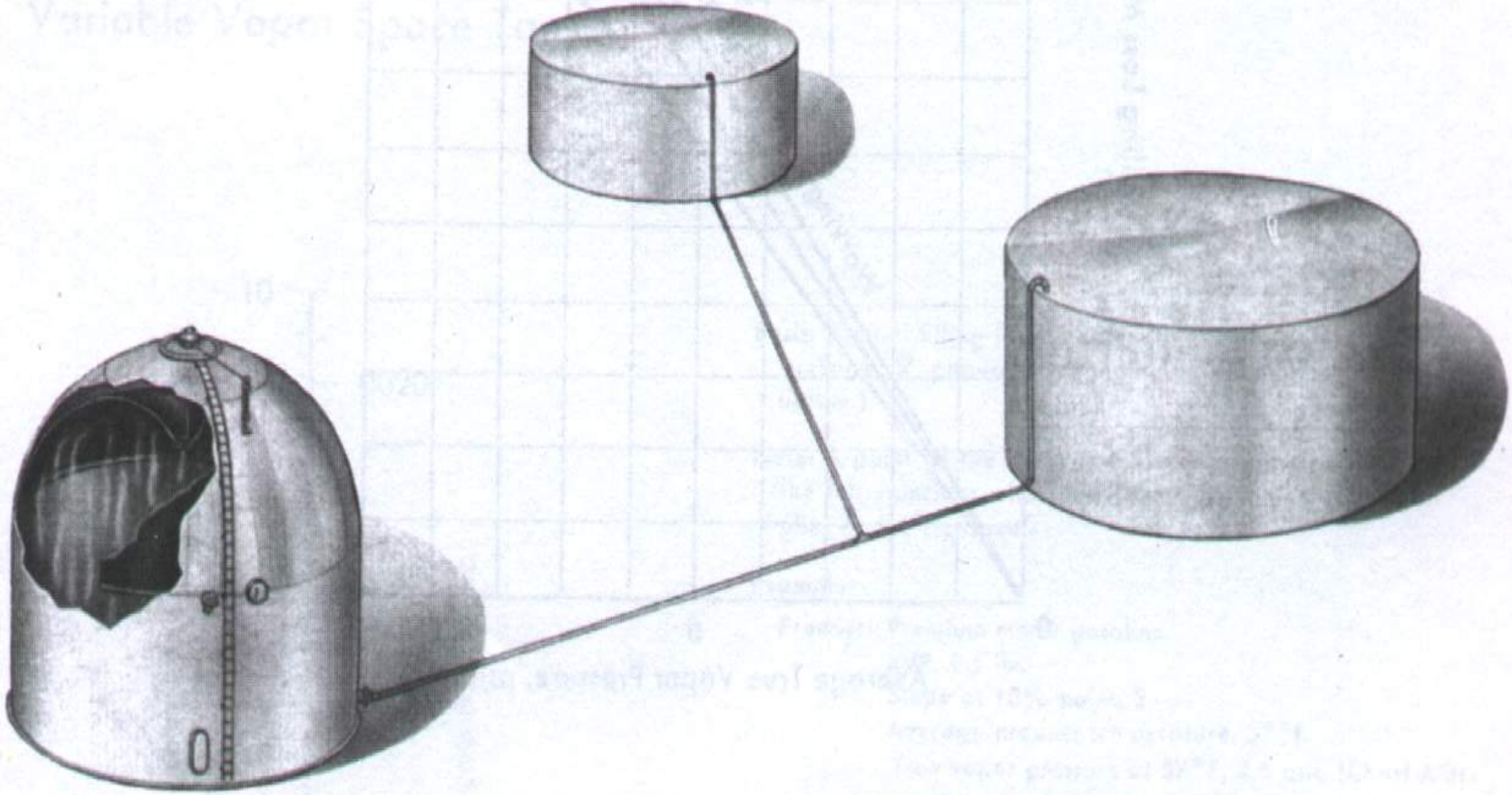


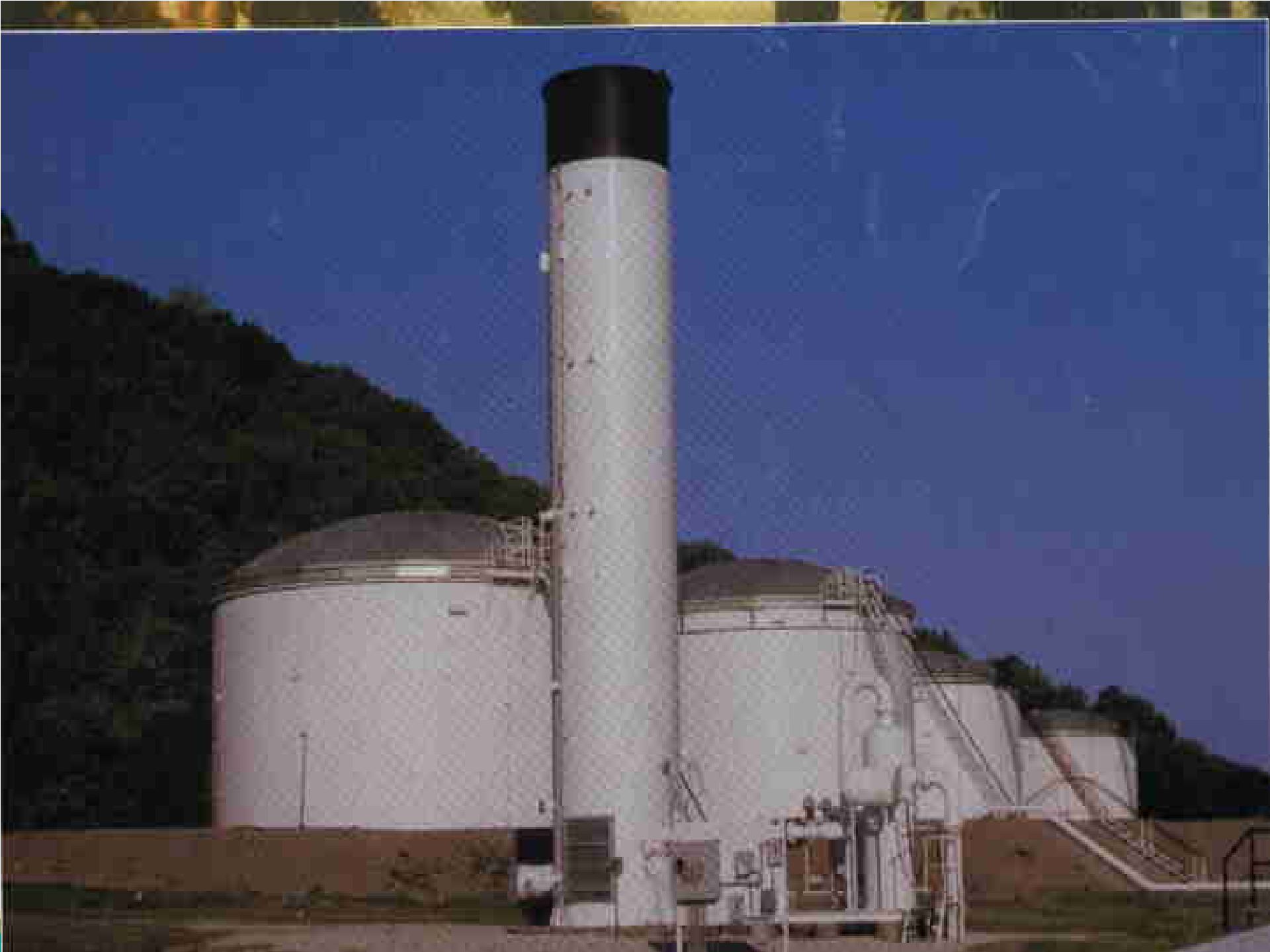
c)

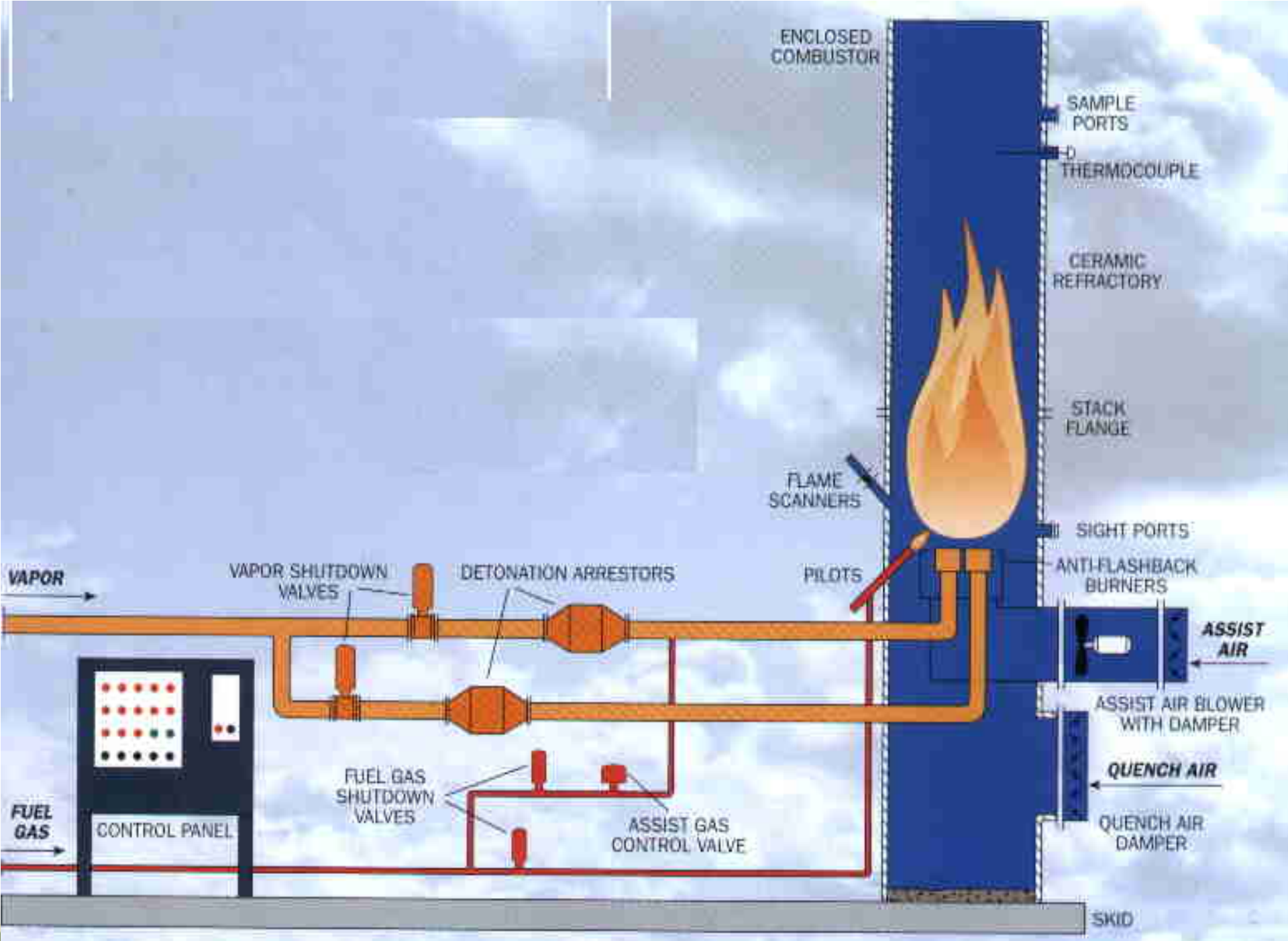


Redução das Perdas por Evaporação

- 1- Selecionar adequadamente o tipo do teto
- 2- Recolher o vapor que seria perdido:
  - As perdas podem ser minimizadas pela interligação do espaço vapor de tanques de teto fixo ao espaço vapor de um tanque de teto móvel ou um tanque com teto com diafragma flexível (figura a seguir)
- 3- Cobrir a superfície do líquido armazenado com produto especiais que, flutuando funcionem como um teto flutuante : esferas plásticas e micros esferas
-

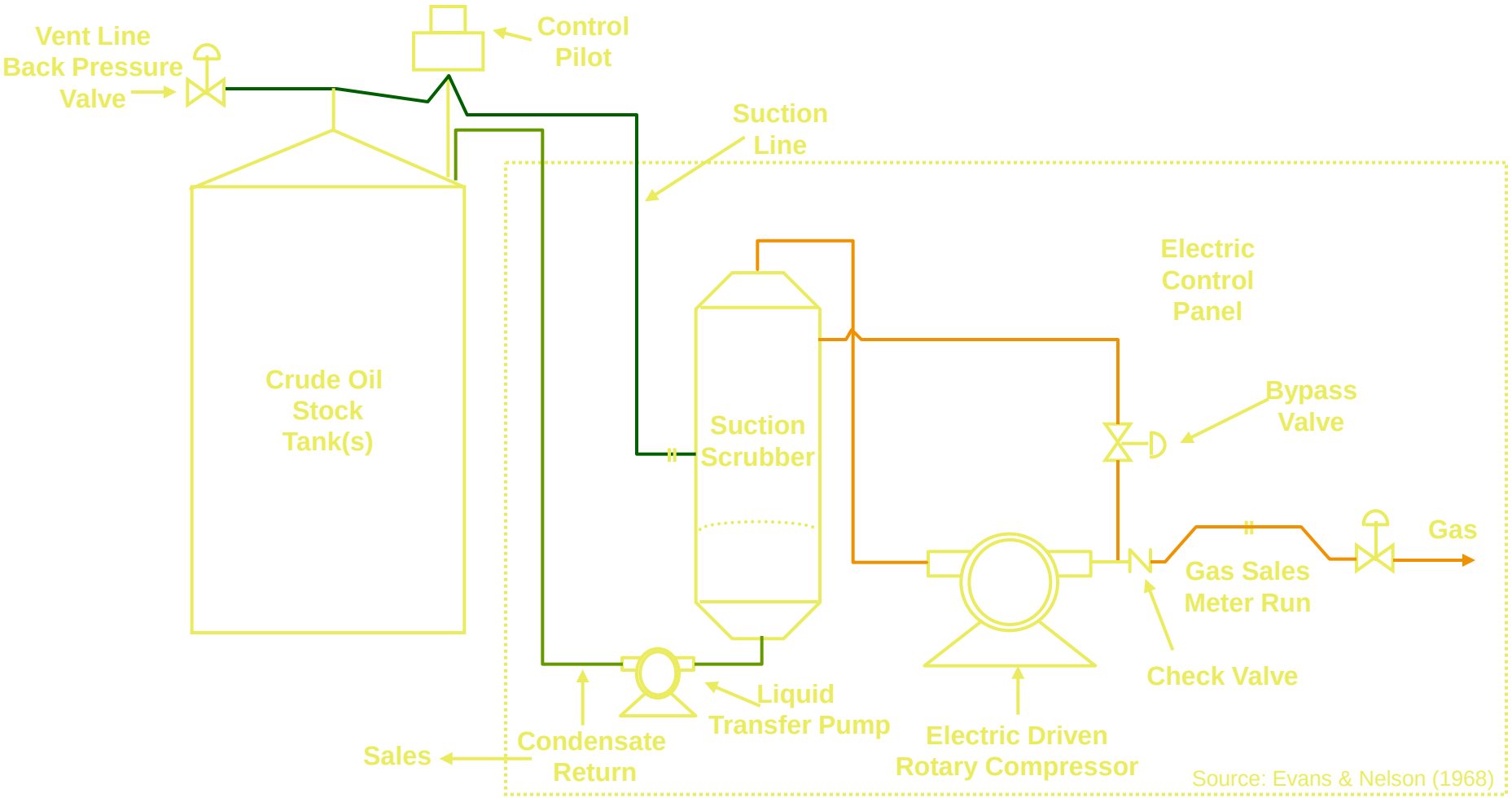





ENCLOSED COMBUSTOR
SAMPLE PORTS
THERMOCOUPLE
CERAMIC REFRACTORY
STACK FLANGE
FLAME SCANNERS
SIGHT PORTS
ANTI-FLASHBACK BURNERS
PILOTS
VAPOR
VAPOR SHUTDOWN VALVES
DETONATION ARRESTORS
ASSIST AIR
ASSIST AIR BLOWER WITH DAMPER
QUENCH AIR
QUENCH AIR DAMPER
FUEL GAS SHUTDOWN VALVES
ASSIST GAS CONTROL VALVE
FUEL GAS
CONTROL PANEL
SKID

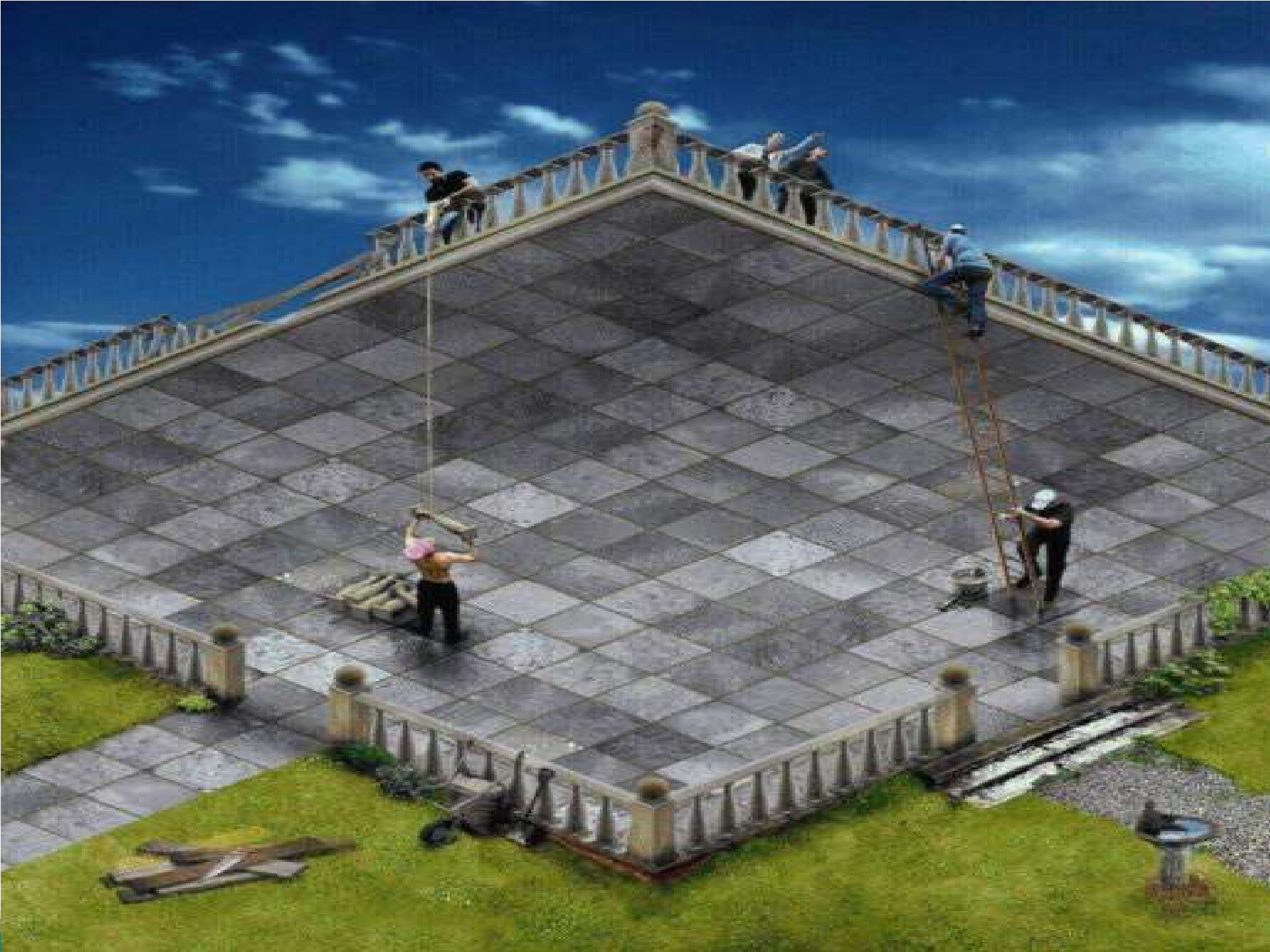
5 9 2002
5 9 2002

Standard Vapor Recovery Unit



Source: Evans & Nelson (1968)

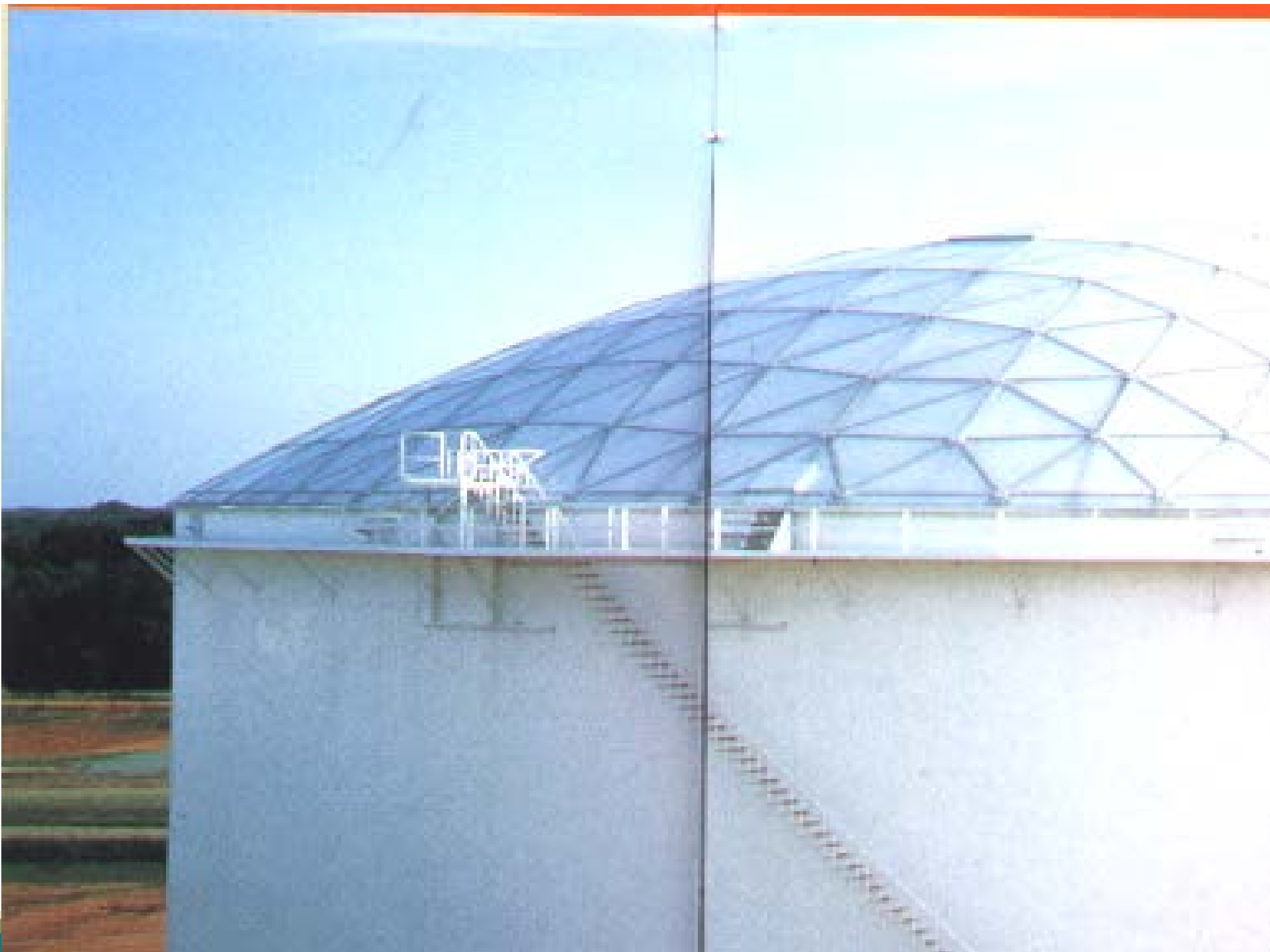
420040

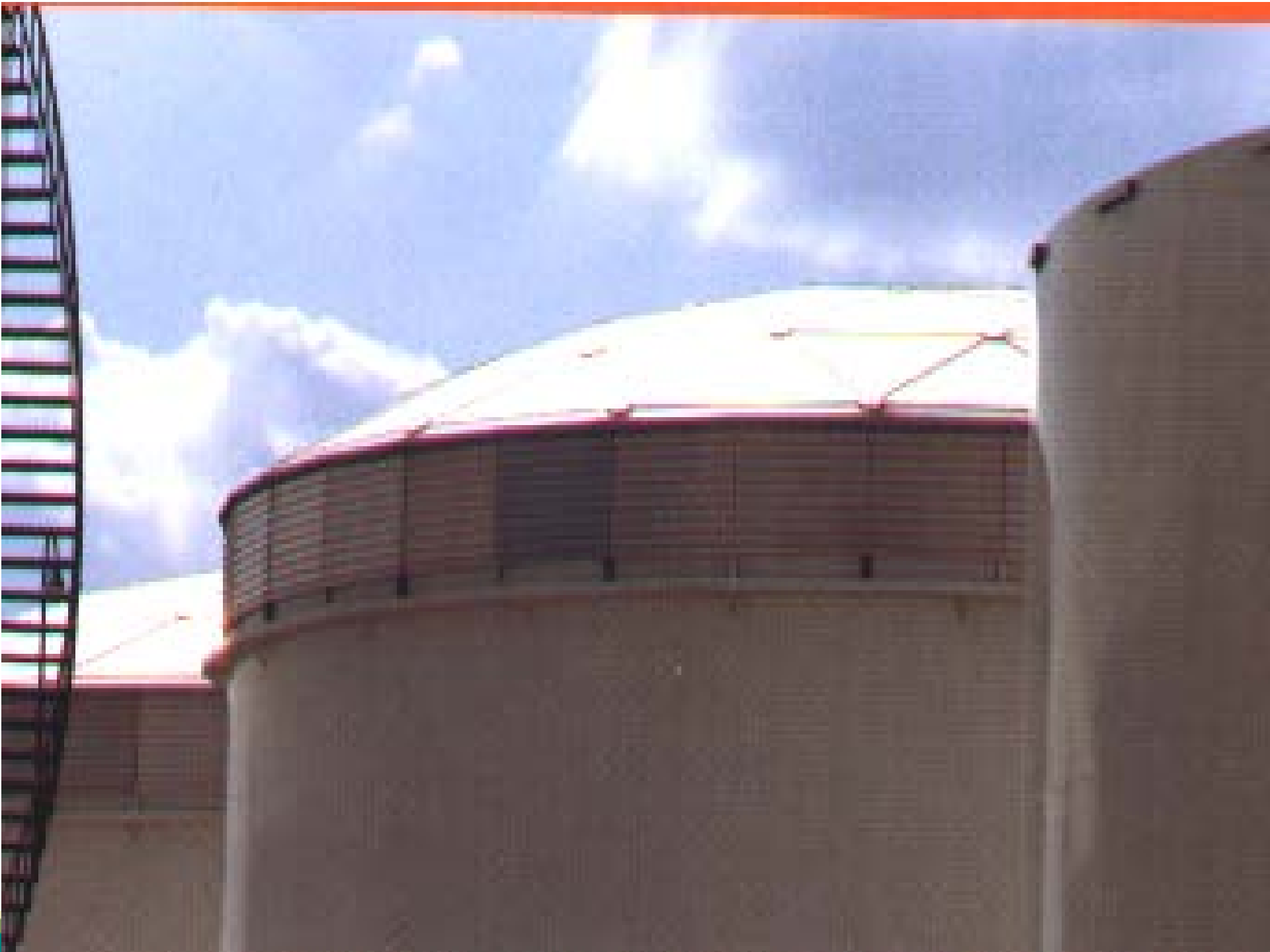


Tecnologia atual para atender às normas quanto a proteção do meio ambiente:

Utilização de Alumínio para selagem e cobertura: DOMO

Parque de Tanques com DOMO de Alumínio





INSPEÇÃO

API-653

- Editado em 1991
- Rege as ações para MANUTENÇÃO, REPAROS e INSPEÇÃO para tanques API depois de instalados.
- Bastante utilizado como “força de lei” por orgãos de proteção ao meio ambiente

Inspeção

- Inspeção de Fabricação
- Inspeção de Montagem
- Inspeção de Operação

Inspeção de Operação

- Verificação das condições físicas do equipamento e seus componentes externa e internamente
- Determinação da taxa de corrosão e avaliação de integridade do equipamento
- Avaliação das causas de deterioração e ou avaria
- Fazer estimativas de vida remanescente
- A N-2318 fixa as condições exigíveis e práticas recomendadas para a inspeção de tanques de aço carbono de teto fixo ou flutuante

Tipos de Inspeção

- **<u>Inspeção Externa</u>** : realizada com o tanque armazenando produto
  - Teto flutuante inspecionar em nível alto
- Todos os componentes são verificados, como, teto, costado, base, bacia de contenção, aterramento elétrico, bocais, plataformas, dispositivos de segurança contra pressão e vácuo
- A n-2318 possui descrição de todas as fases da inspeção externa
- **<u>Inspeção Geral</u>** (Interna) realizada com o tanque fora de operação, e liberado para acesso interno

Inspeção

- Registros
  - Fotográficos
  - Relatórios
  - Sistemas informatizados
  - Necessidades de manutenção
  - Feed beack de projetos
  - Divulgação e abrangência

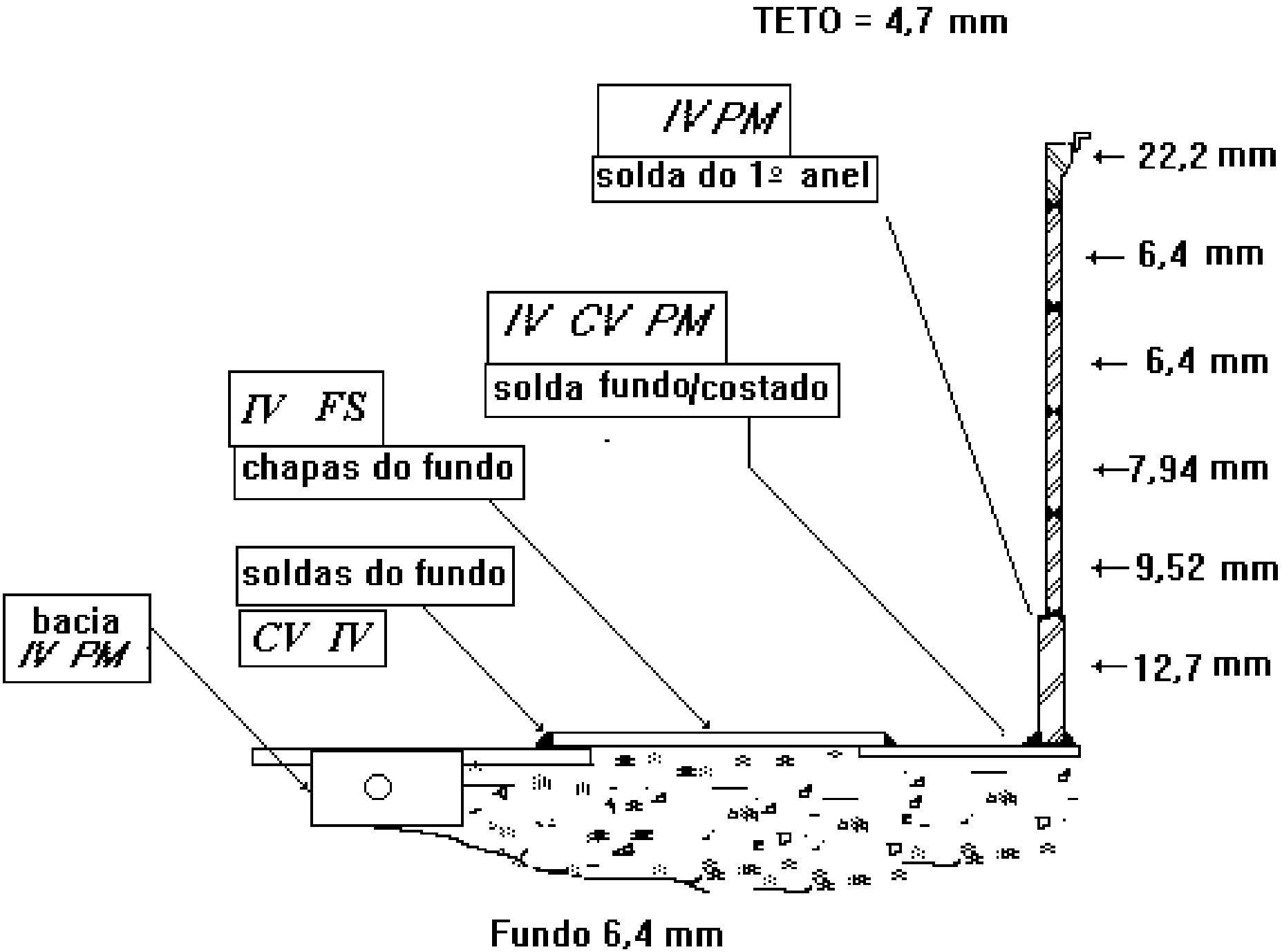
Inspeção Visual

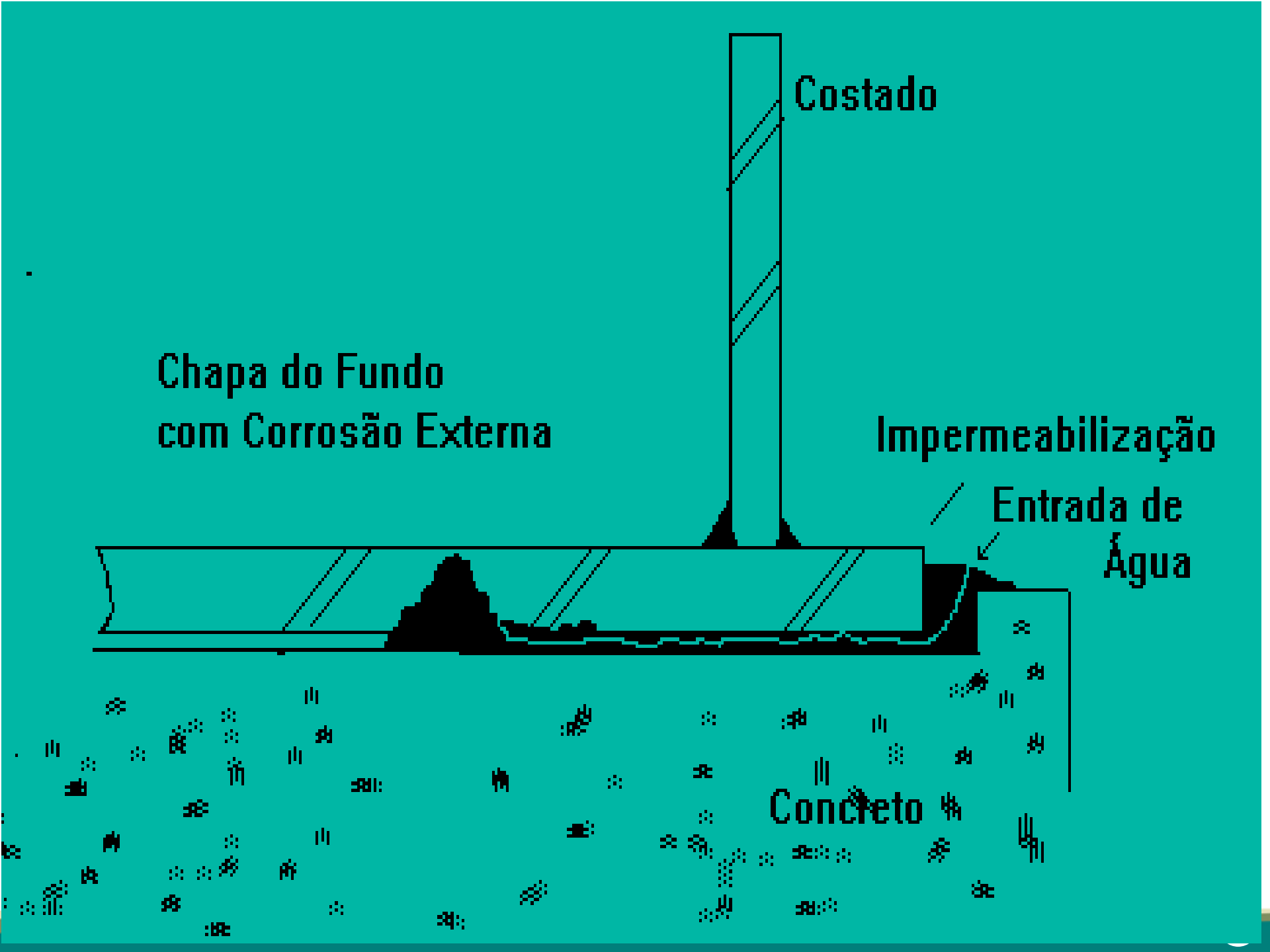
- **Visão é variável em cada um, e muito mais variável quando se comparam observações visuais de um grupo de pessoas.**
- **A formação da imagem de um objeto no olho, envolve sempre o ângulo visual: que cresce quando aproximamos o olho do objeto e diminui quando afastamos do mesmo.**
- **Capacidade de acomodação do olho (focalizar nitidamente) 15 à 40 cm - Convencionou-se 25cm como distância mínima de "visão nítida".**

- FATORES QUE INFLUENCIAM NO EXAME VISUAL
- Limpeza da superfície
- Acabamento da superfície
- Nível de iluminação da superfície
- Maneira de iluminar a superfície
- Contraste entre descontinuidade e o resto

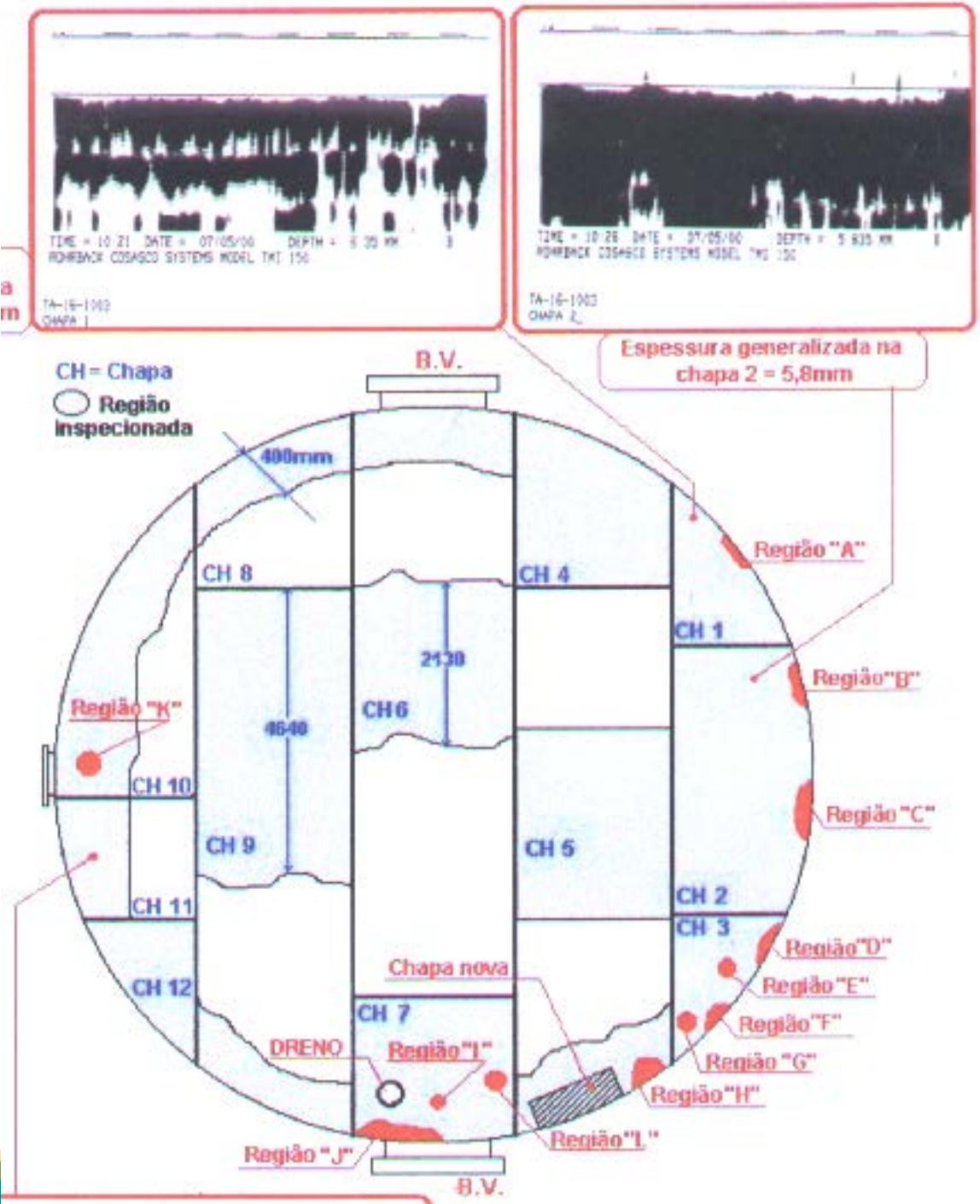
Ensaios

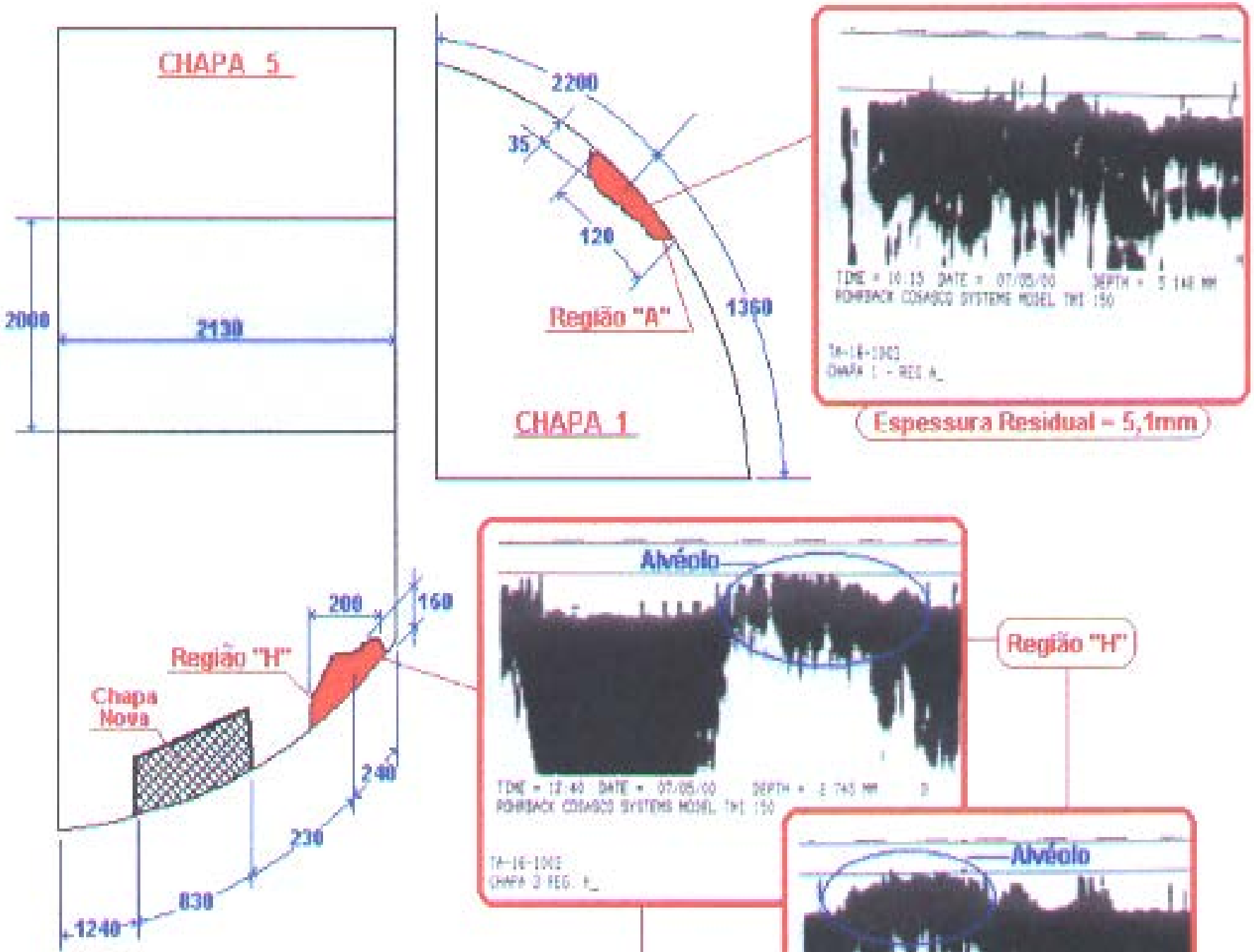
- Não destrutivos
- Destrutivos
- Técnicas consagradas
- Know How (aplicação de conhecimento próprio)
- Depende de seus produtos
  - Como é tratada sua tancagem
  - Proposta do investimento
- Atender as Normas e Códigos de Projeto
  - Olhando o Homem, o ambiente e custos

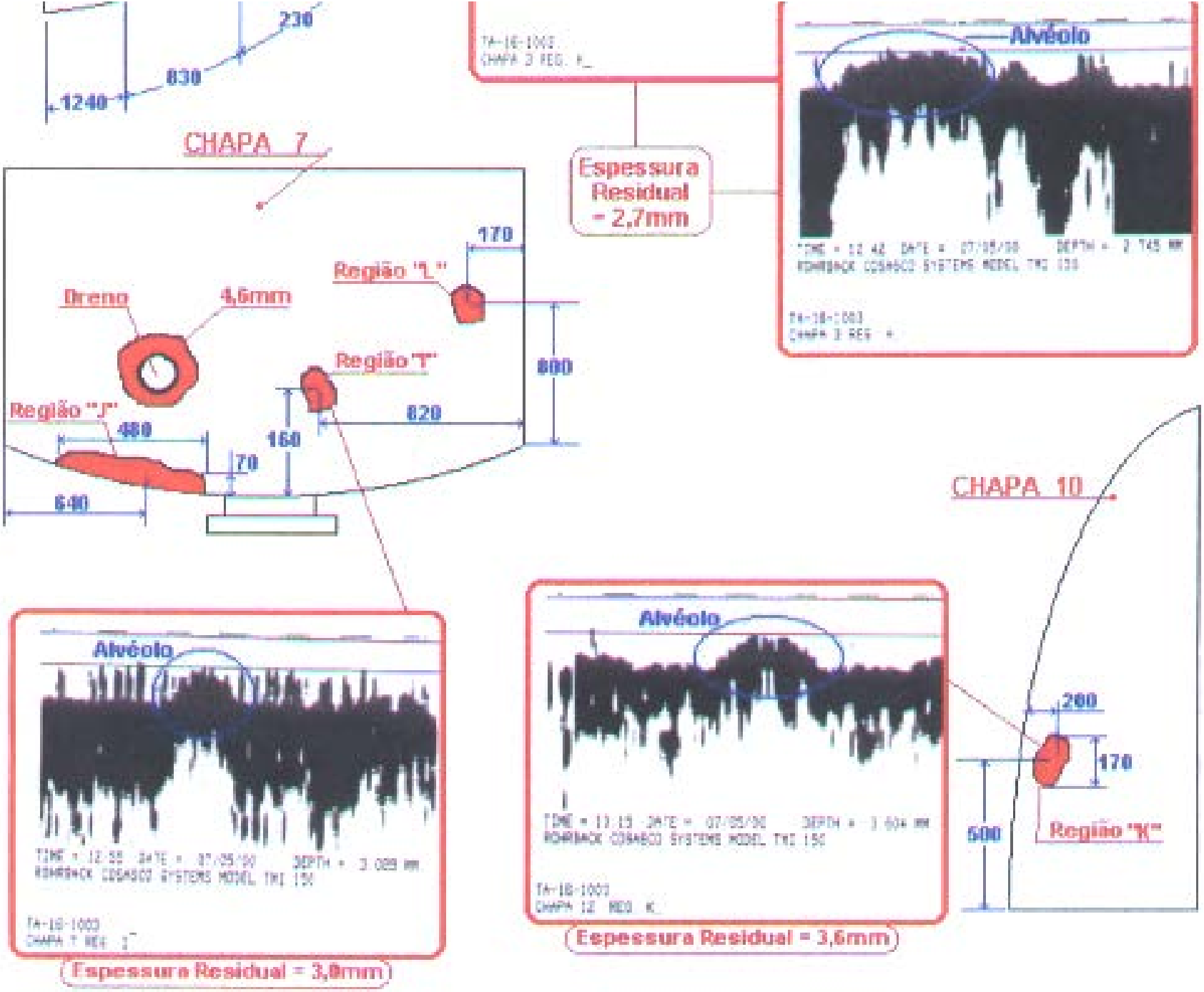

TETO = 4,7 mm
IV PM
solda do 1º anel
IV CV PM
solda fundo/costado
IV FS
chapas do fundo
soldas do fundo
CV IV
bacia
IV PM
22,2 mm
6,4 mm
6,4 mm
7,94 mm
9,52 mm
12,7 mm
Fundo 6,4 mm


Costado
Chapa do Fundo
com Corrosão Externa
Impermeabilização
Entrada de
Água
Concreto

B Scan


CH = Chapa
Região inspecionada
B.V.
400mm
CH 8
CH 4
CH 1
2130
4640
CH 6
Região "K"
CH 10
CH 9
CH 5
CH 11
CH 2
CH 3
CH 12
Chapa nova
CH 7
DRENO
Região "I"
Região "J"
Região "L"
Região "H"
Região "G"
Região "F"
Região "E"
Região "D"
Região "C"
Região "B"
Região "A"
Espessura generalizada na chapa 2 = 5,8mm
B.V.


CHAPA 5
2000
2130
200
160
Região "H"
Chapa Nova
240
230
830
1240
2200
35
120
Região "A"
1360
CHAPA 1
Espessura Residual = 5,1mm
Alvéolo
Região "H"
Alvéolo


230
830
1240
CHAPA 7
Espessura Residual = 2,7mm
Alvéolo
170
Região "L"
Dreno
4,6mm
Região "T"
800
Região "J"
480
160
820
70
640
CHAPA 10
Alvéolo
200
170
500
Região "K"
Espessura Residual = 3,6mm
Alvéolo
Espessura Residual = 3,8mm

Trinca detectada no Ensaio de Partículas Magnéticas

13 8 2002

Inspeção Visual

- Teto:
  - Chapas; acessórios; conexões
- Costado
  - Chapas; Cordões de solda; conexão; acessórios
- Fundo
  - Chapas; cordões de soldas; bacia; dreno etc
- Base
  - Anel de concreto; impermeabilização; chapa
- Dique
  - Vegetação, assoreamento, tubulação; bacias, etc

Segurança

Inspeção de Fabricação

- Materiais: Somente os materiais corretamente identificados e aprovados pela inspeção de recebimento devem ser utilizados na fabricação de tanques
- A norma que rege a inspeção de fabricação: N-1888
- Deve haver um **controle rígido** no transporte, manuseio e identificação dos itens fabricados para compor a montagem de um tanque
  - *Filme do selo pw*

Fiscalização da Montagem

- 1- Recebimento, armazenamento e preservação
  - Documentação
  - Equipamentos recebidos prontos
  - Chapas
  - Flanges e bocais
  - Parafusos, porcas, grampos, arruelas
  - Acessórios
  - Elementos estruturais
  - Consumíveis para soldagem
- 2- Fundações e bases
- 3- Qualificações

- 4- Montagem
  - Fundo
  - Costado
  - Teto Fixo
  - Teto Flutuante
  - Acessórios
- 5- Testes
- 6- Preservação após montagem
- 7- Preparação para operação assistida

OPERAÇÃO

Operação

- O órgão operacional normalmente executa as seguintes tarefas:
- Medição
  - Medição de nível de produto, água e ou sedimentos
  - Medição do produto armazenado
- Retiradas de amostras
  - As amostras devem ser retiradas da melhor forma possível de modo a representar o produto armazenado identificando suas características como densidade, PVR e outras

Operação

- Drenagem
  - A água acumulada no fundo ou sobre o teto flutuante deve ser drenada para a bacia de contenção o para o sistema oleoso ou similar
- Movimentação de produto
  - Através de sistemas de tubulações
  - Controlando pressões
  - Logísticas, visando atender a proposta do dono do tanque
  - Evitando contaminações
- Preparação para limpeza
  - A responsabilidade pelo produto é do operador
  - Observando todos os itens de SEGURANÇA

Pittsburg designs include an extensive list of Factory Mutual® (FM®) pre-approved sprinkler tanks.

Gallons	Diameter	Height
50,000	20'-0"	24'-0"
100,000	27'-0"	24'-0"
150,000	28'-6"	32'-0"
200,000	33'-0"	32'-0"
250,000	37'-0"	32'-0"
300,000	40'-6"	32'-0"
350,000	44'-0"	32'-0"
400,000	46'-0"	32'-0"
450,000	50'-0"	32'-0"
500,000	52'-0"	32'-0"
750,000	64'-0"	32'-0"
1,000,000	74'-0"	32'-0"

Only selected sizes are listed. Custom sizes are available.

Manutenção

- Limpeza interna
- Reparos no fundo, costado e teto
- Reparos na pintura
- Reparos no isolamento térmico
- Reparos nos sistemas de selagem e de drenagem
- Reparos nos bocais e acessórios
- Correção de taludes e leito dos diques de contenção
- Desenvolver pela apostila

REPAROS

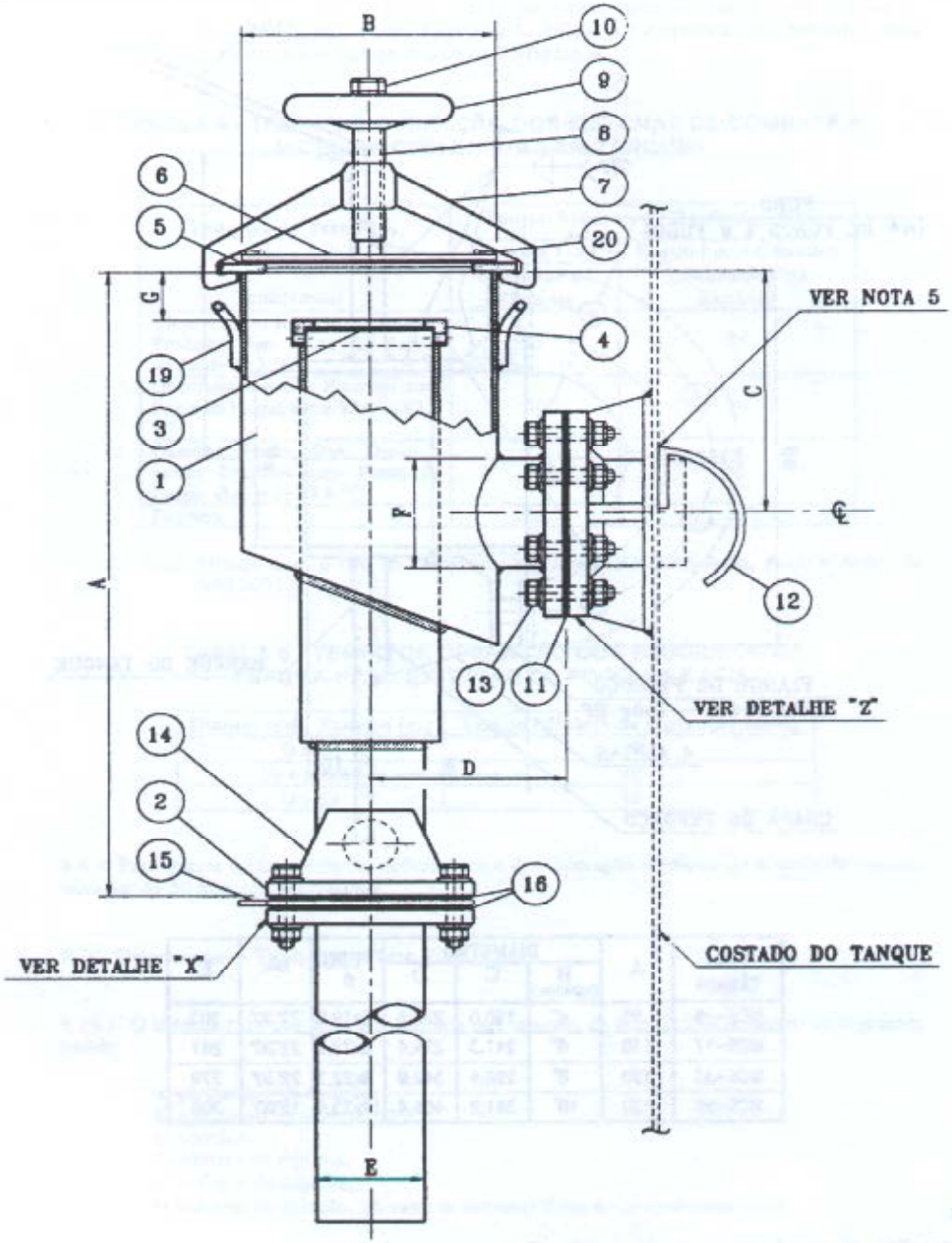
- FUNDO, espessura mínima 2,5mm , reparos com soldagem de chapas com extremidades adoçadas
- COSTADO, reparos com chapas soldadas internamente
- TETO, substituição de chapas e colocação de chapas de sacrifício sob suportes

SUBST.
CAPWIS

7 11:32

6"CO-20509 A7A
OVER-FLOW DO FB-2051A
A7A
1107

7 11:08

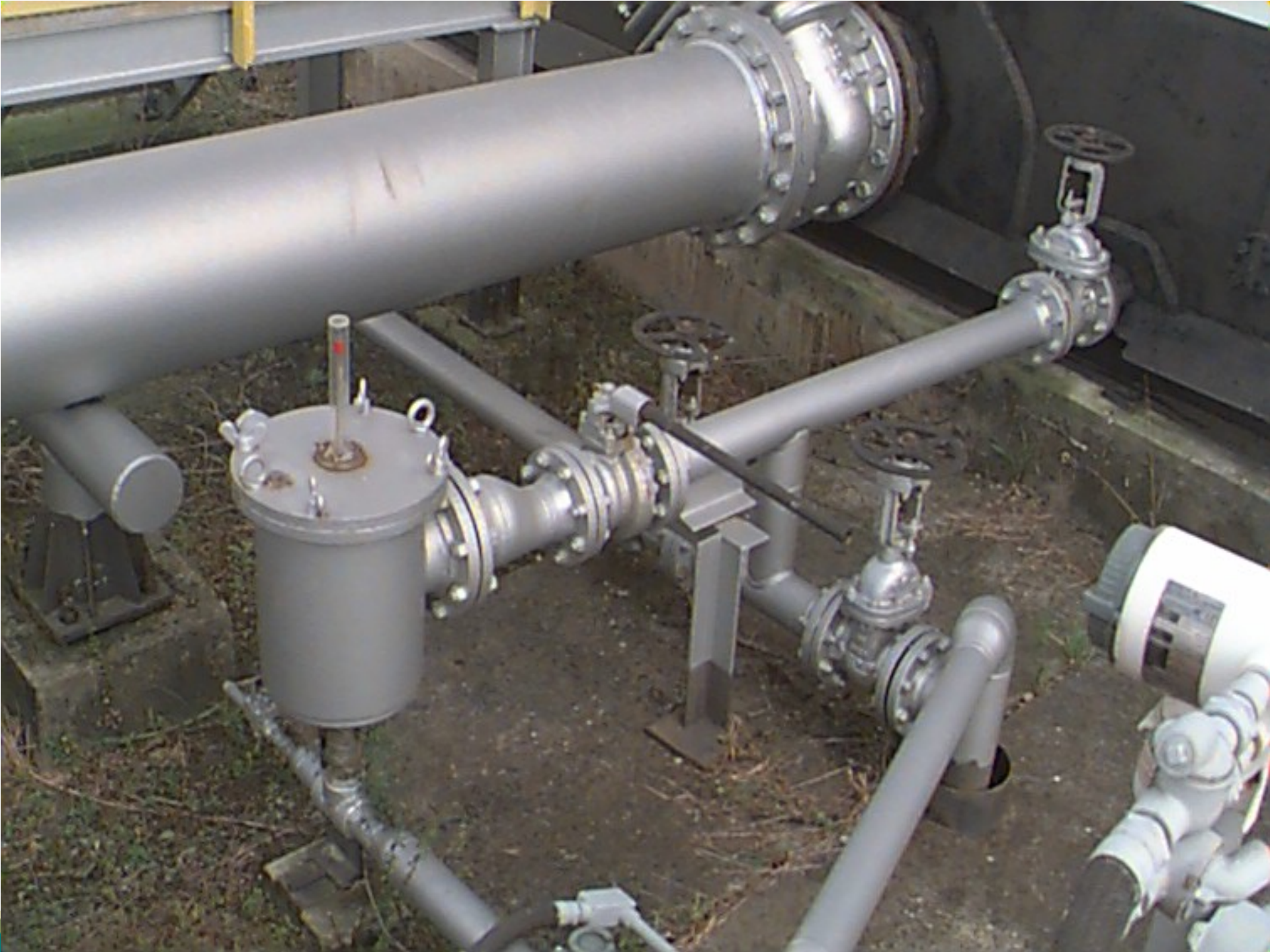


DESENHO DO CONJUNTO
(SITUAÇÃO NORMAL)

B

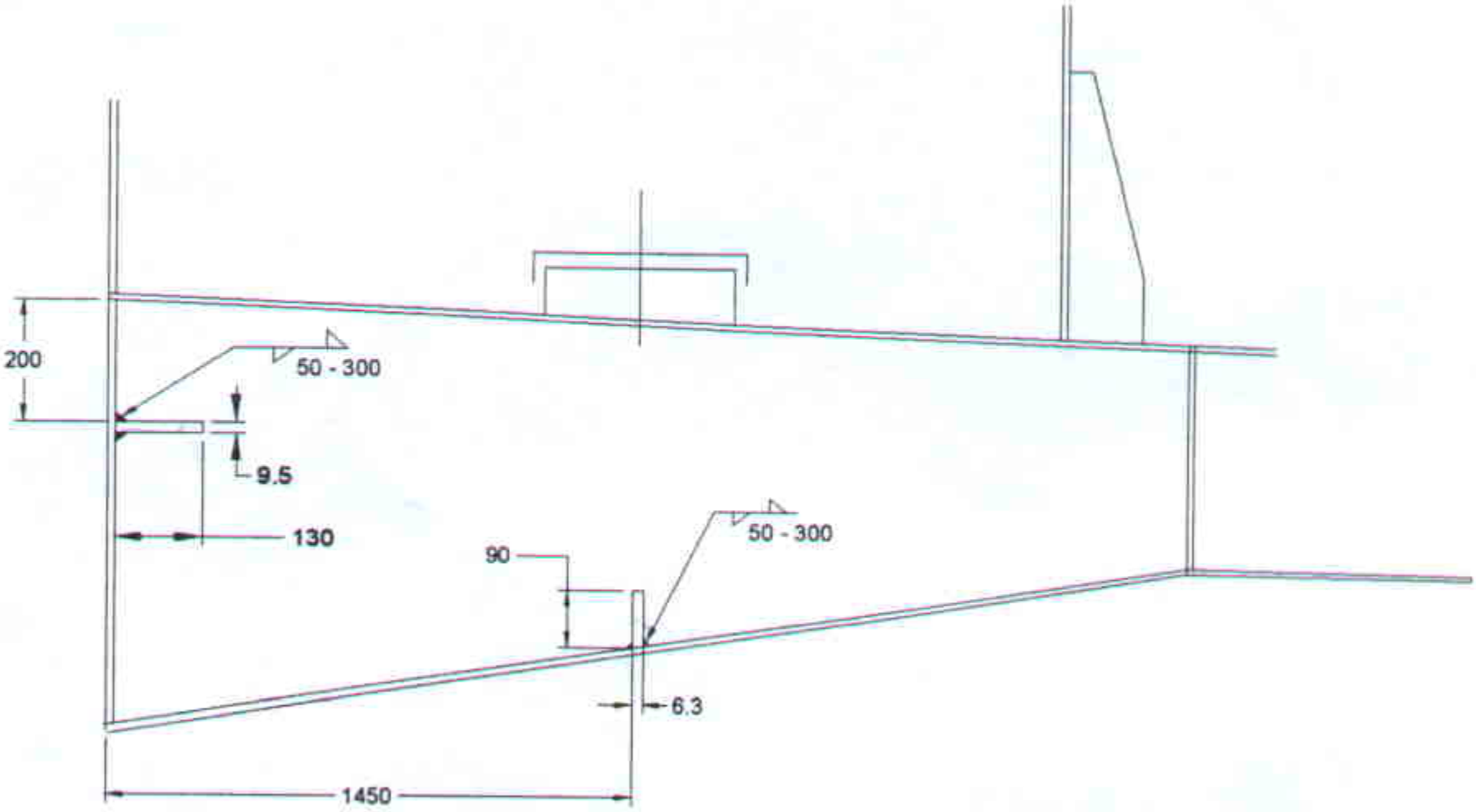
INSTRUMENTAÇÃO

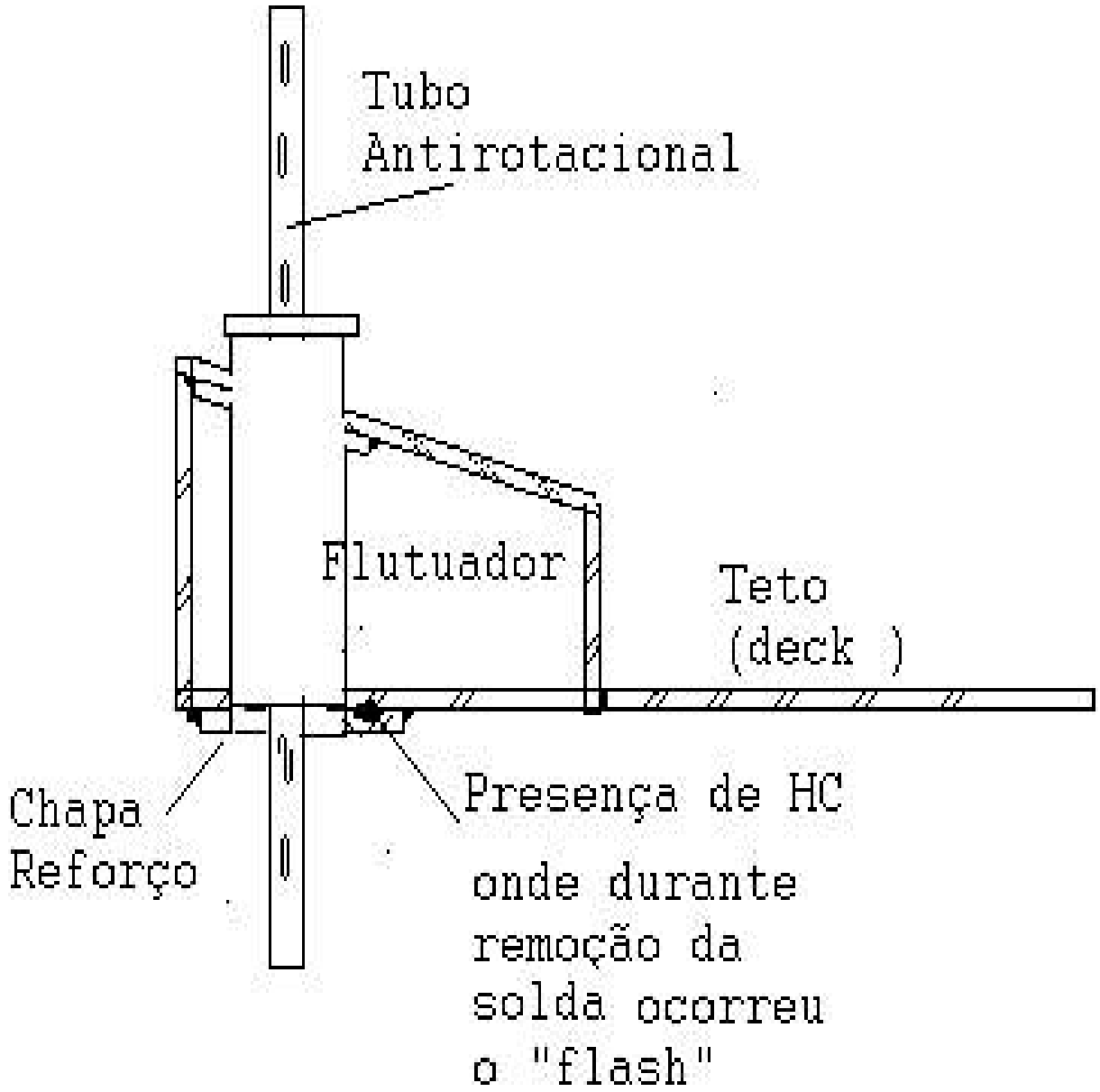
INSTRUMENTAÇÃO

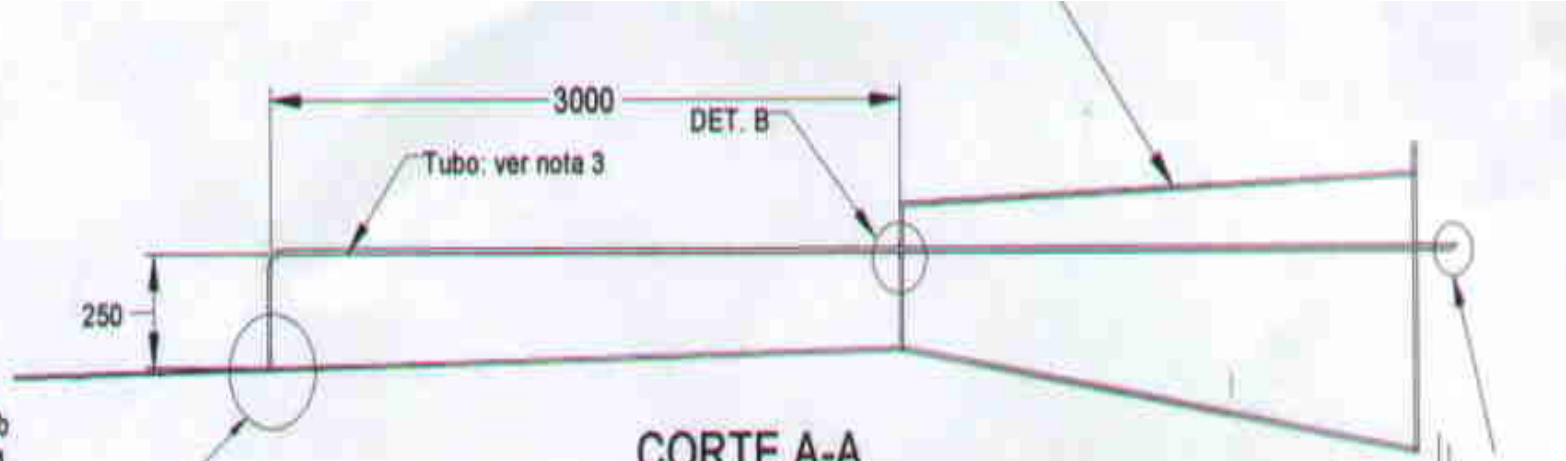


-7 11:25

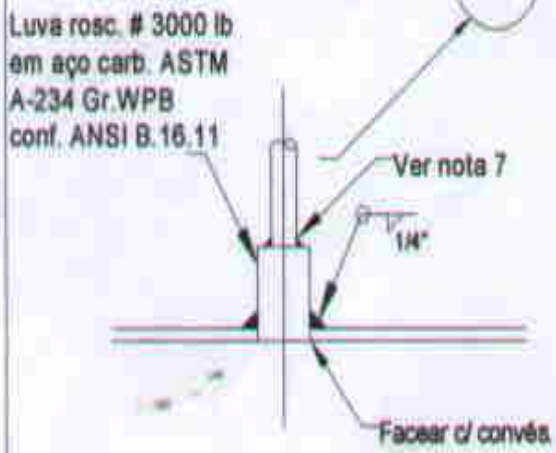
7 11:31

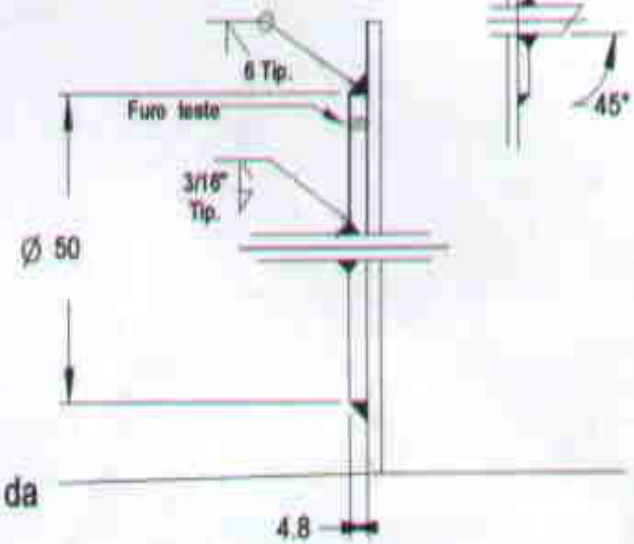

200
50 - 300
9.5
130
90
50 - 300
6.3
1450


Tubo
Antirotacional
Flutuador
Teto
(deck)
Chapa
Reforço
Presença de HC
onde durante
remoção da
solda ocorreu
o "flash"



CORTE A-A



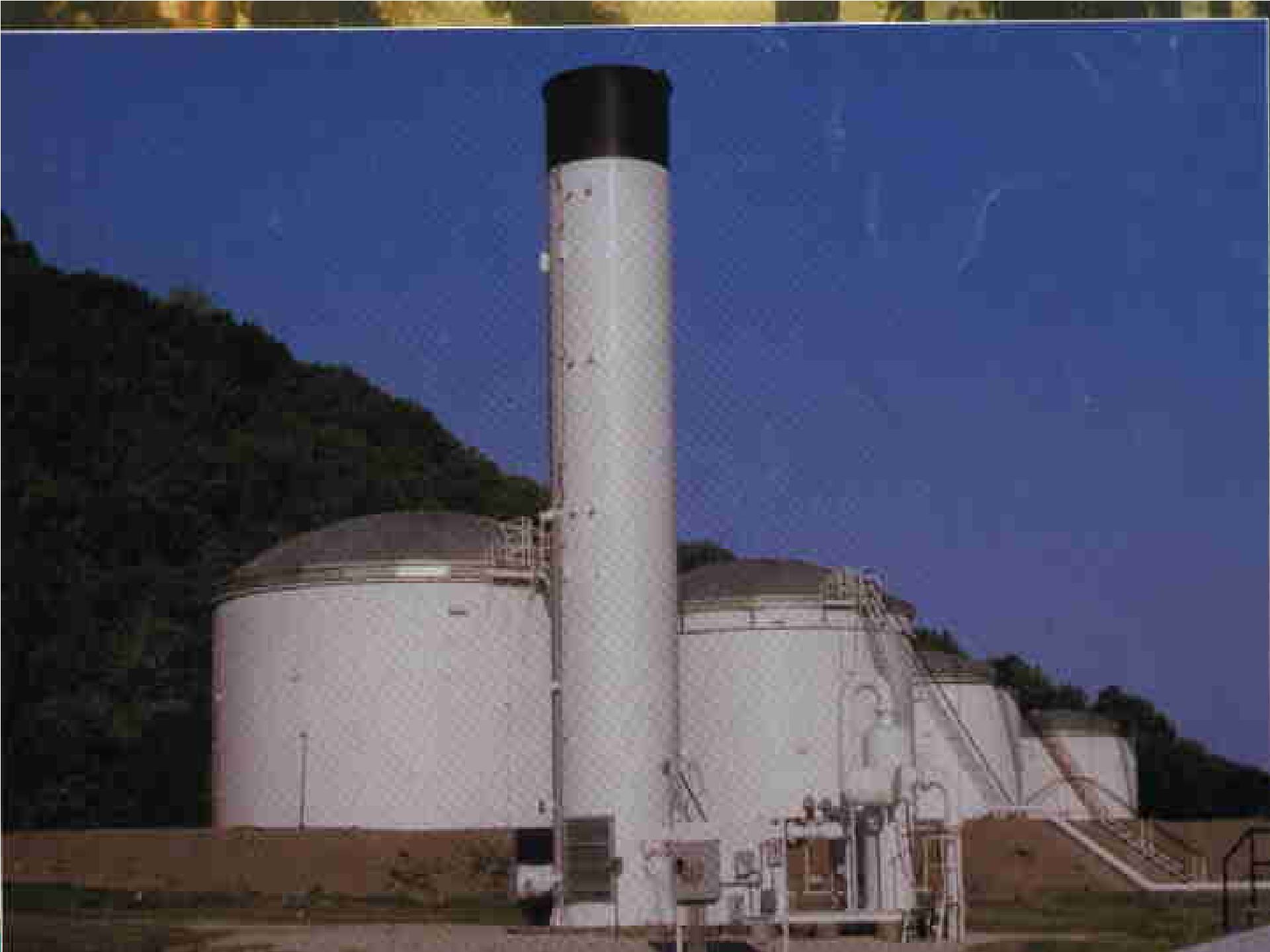


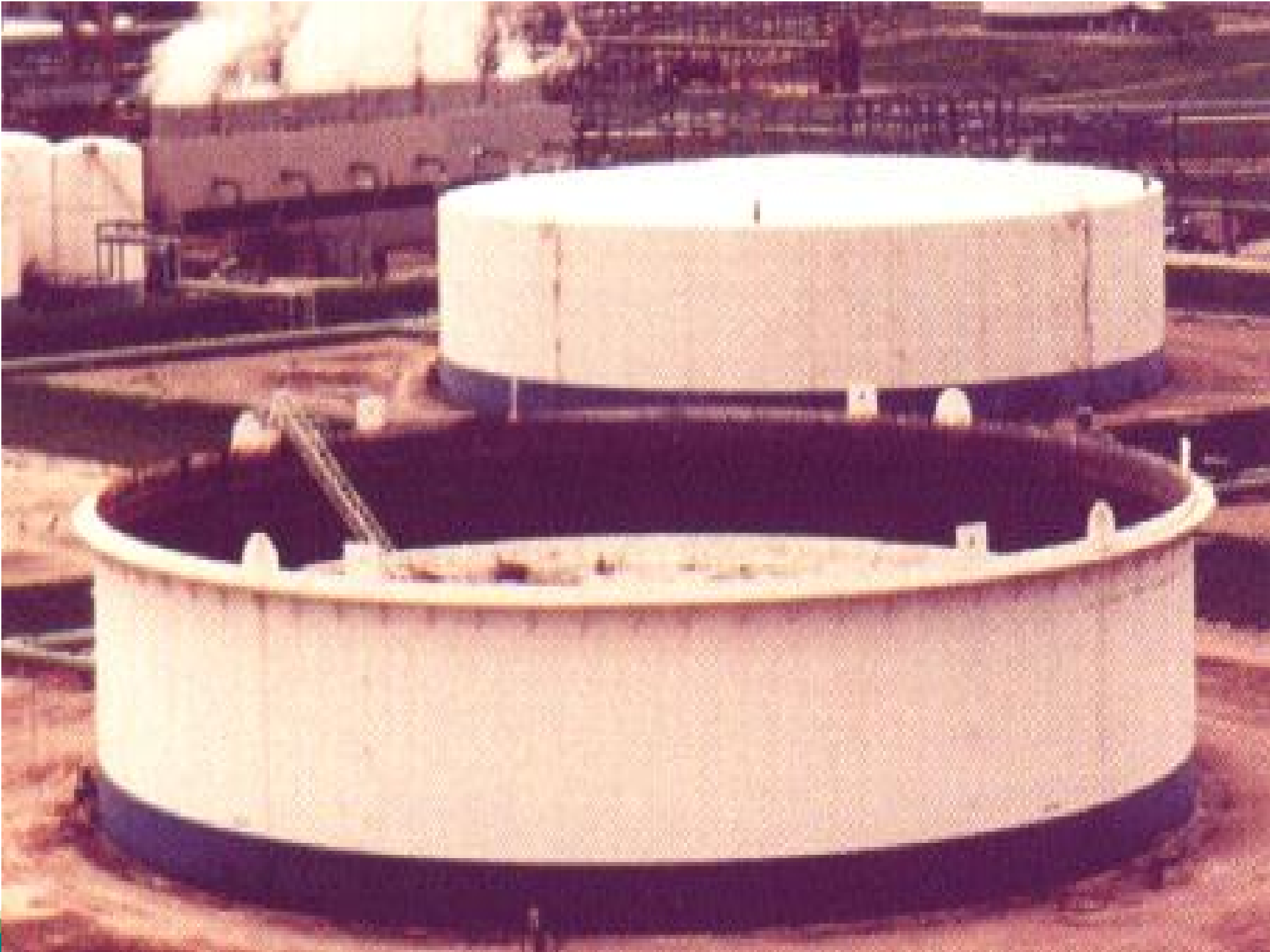
DETALHE "B"

NOTAS

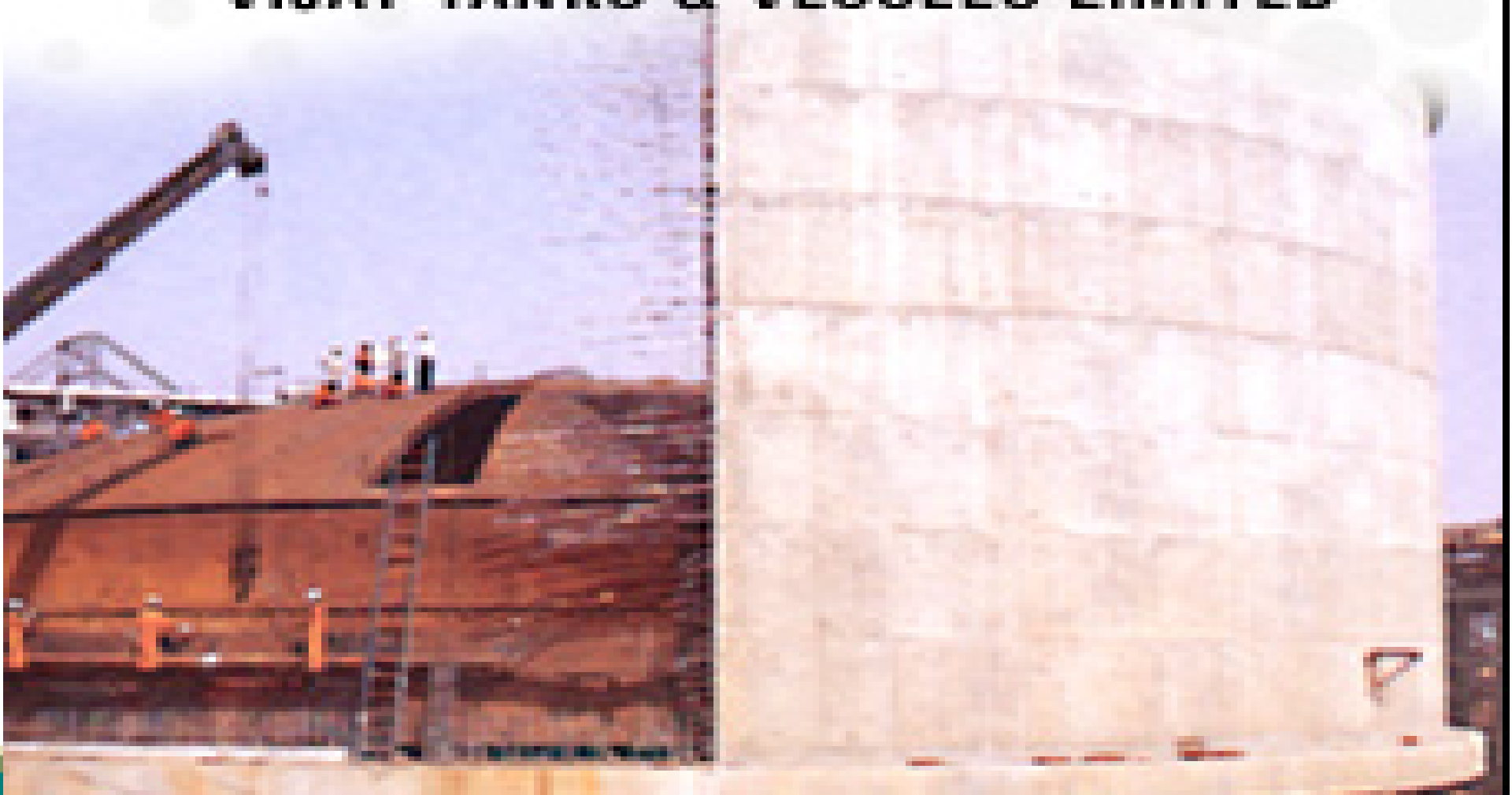
1 - Todas as dimensões em mm, exceto onde indicado.
2 - Garantir 100% de estanqueidade nas chapas que forem furadas para passagem da linha de vent.
3 - Após instalação dos vents, executar teste de estanqueidade nos flutuadores envolvidos.
4- Tubo 3/4", Sch 160, em aço carbono A-106 Gr-A.
5 - A altura de 250 mm deverá ser confirmada pelo campo.
6 - Material das chapas de reforço dos flutuadores: ASTM A-285 Gr C.
7 - Executar solda de selagem na luva roscada.

	ORIGINAL	REV.A	REV.B	REV.C	REV.D	REV.E	REV.F	REV.G	REV.H





Detalhes a observar na inspeção

VTV

VIJAY TANKS & VESSELS LIMITED