



Aliter

Soluções de Engenharia





Revestimento em tubulações com Liner

O que são os Liners

São revestimentos internos para tubulações, aplicados com o intuito de reabilitar ou aumentar a vida útil de dutos.

Estes revestimentos são de materiais termoplásticos, a depender do tipo, pressão e temperatura do fluido transportado.

Normalmente, empregam-se tubos de PEAD-Polietileno de Alta Densidade, por ser mais acessível e atender a uma grande variável de situações.



Tipos de Liners

No Brasil, normalmente, se emprega dois tipos de liners, são eles: Liner com Folga e Liner com Interferência.

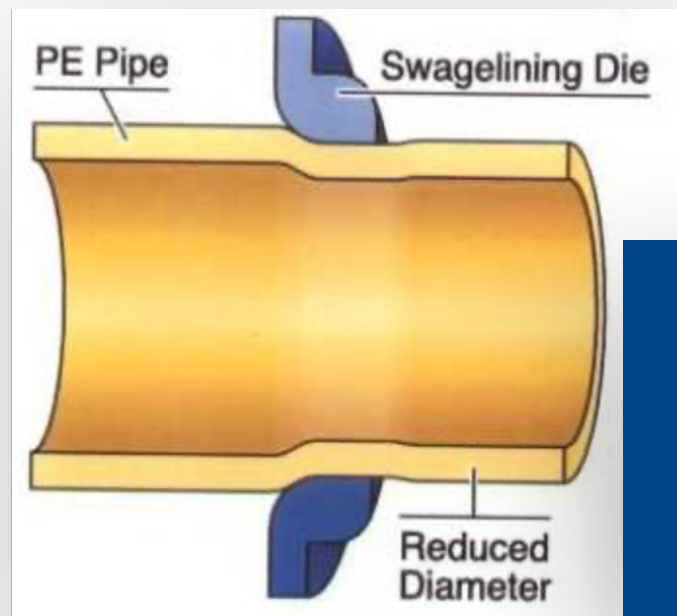
O Liner com Folga, são liners onde o tubo termoplástico de revestimento tem o diâmetro externo menor que o diâmetro interno do tubo hospedeiro.

Aliter aplica o **LINER COM INTERFERÊNCIA**, onde o tubo termoplástico de revestimento tem o diâmetro externo maior ou igual que o diâmetro interno do tubo hospedeiro.



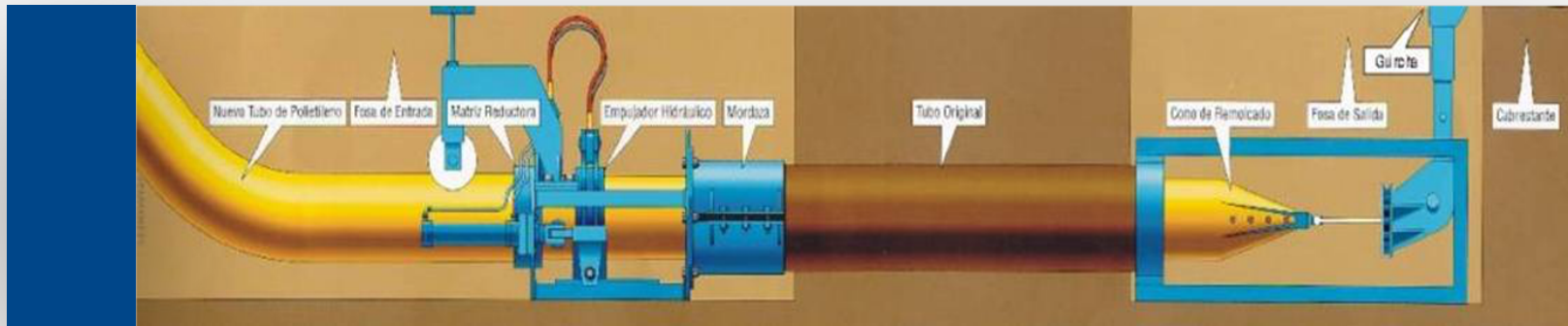
Princípio de funcionamento

- Aproveita a propriedade do polietileno em ter "memória" e recuperar seu estado inicial.
- Usa uma camisa contínua de polietileno com revestimento interno, de diâmetro exterior ligeiramente maior que o diâmetro interior da tubulação a ser revestida.
- A camisa é deformada e introduzida dentro da tubulação com uso de um guincho e com processos patenteados. Quando se libera a tensão de tiro a camisa tende a regressar a seu diâmetro original e fica firmemente aderida a tubulação existente, sem necessidade de outra operação.



Passos da instalação

- Aberturas nas extremidades das linhas cada 400/900 metros.
- Limpeza mecânica do interior da linha; armação da camisa de polietileno; cabeças de tiro.
- Inserção da camisa. União dos trechos.



Material Utilizado

Normalmente são utilizados tubos PEAD - Polietileno de Alta.

Densidade, devido a ser resistente a uma grande variedade de fluidos, ser um material flexível, e ter um valor relativamente baixo em relação ao outros termoplásticos.

Os tubos de PEAD poderão ser disponibilizados em barras de 12 m ou em bobinas de até 120m, a depender do diâmetro.

PE
63

PE
80

PE
10
0

**POLIETILENO DE ALTA
DENSIDADE (PEAD)**

Etapas de aplicação

Atividades antes da parada do duto

Termofusão

Escavação de valas

Atividades durante a parada do duto

Limpeza do duto



Cortes e soldagens dos flanges e válvulas de alívio



Inserção do Liner



Fechamentos de trechos



Operação do duto

Teste hidrostático



Teste pneumático



Atividades com retorno do duto em operação

Reaterro das valas e Recomposição do terreno

Construção das caixas

Termofusão

A termofusão se trata de uma soldagem de topo nos tubos PEAD, onde é combinada temperatura e pressão para a execução desta solda.

As etapas de termofusão são: alinhamento da tubulação na máquina, faceamento, aquecimento e resfriamento.

Esta fase pode ser executada independente da liberação do duto para a aplicação.

Todas as soldas por termofusão são inspecionadas e registradas em relatório para garantir a rastreabilidade.

A rastreabilidade da solda é realizada baseada nos parâmetros de termofusão e nos dados dos tubos termoplásticos.



Escavação de valas

Nos pontos enterrados definidos para início e fim de trechos, deverá ter escavações de valas que medirão no máximo 1,5m x 18m.

Esta fase pode ser executada com o duto em operação.



Limpeza do Duto

Logo após a liberação do duto, por parte do Setor de Operações da Contratante, é executada a limpeza do duto, que tem a finalidade de drenar e retirar as possíveis incrustações da parede interna do duto, para facilitar a inserção do liner.

A partir desta atividade o duto deverá estar fora de operação



Na limpeza são utilizados PIGs de espuma e ar comprimido na drenagem, para depois iniciar o processo de limpeza, onde são utilizados: PIGs mandril escova ou borracha, água aquecida (a depender do nível de incrustação por parafina ou asfalto) e de fluidos solventes (a depender do nível de incrustação mas solidificadas).



Inserção do Liner

Este serviço é executado com o apoio de um guincho horizontal equipado com odômetro totalizador e tensiômetro, pois a tensão no tubo PEAD não poderá ultrapassar de 70% do limite elástico do tubo.

Passa-se um PIG com cabo, empurrado por ar comprimido, por dentro do trecho a ser inserido.

Na outra extremidade acopla-se o cabo ao tramo de PEAD termofusionado, e traciona-se até o tramo sair na outra extremidade do trecho.



Tubo PEAD passando pelo flange de redução e sendo inserido na tubulação de aço.

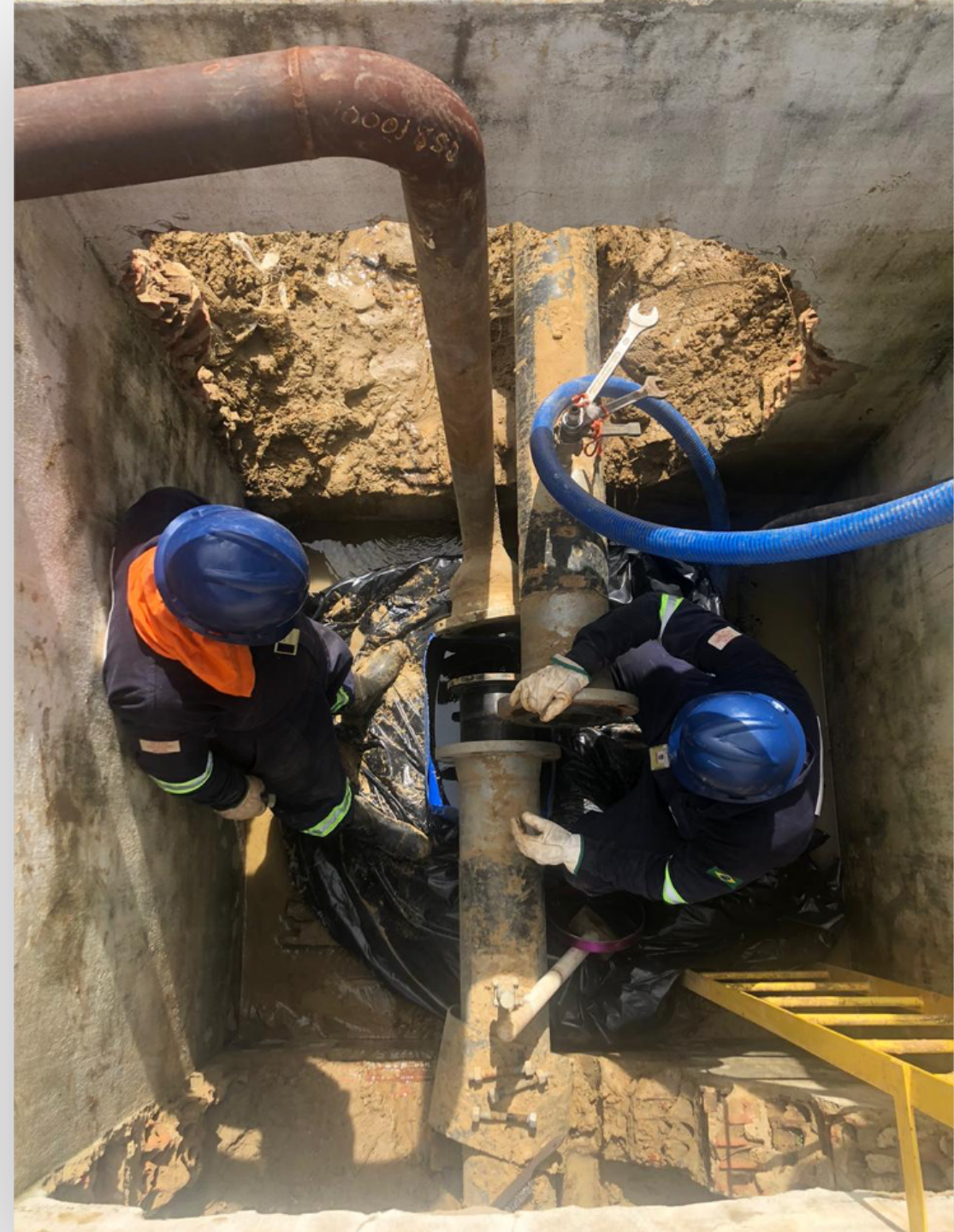
Na técnica de aplicação de liner por interferência, o tubo PEAD tem o diâmetro externo ligeiramente maior que o diâmetro interno da tubulação hospedeira.

Antes da inserção do tubo de PEAD sofrerá uma redução no diâmetro com o apoio de uma estrutura de redução.



Fechamento de trecho

Após a inserção, é executado o fechamento de trecho, o qual consiste na instalação do colarinho em PEAD, montagem do anel de torque e parafusamento dos flanges.



Após a atividade de fechamento de trechos, são executadas as montagens dos spools originais interligando no lançador e receptor do duto, ficando assim, o duto pronto para operar.



Detalhe da Montagem dos Spools

Teste Pneumático

Para verificação da integridade do tramo de PEAD inserido, é executado um teste pneumático, que tem o objetivo de pressurizar a tubulação (já com liner), com ar comprimido, até uma pressão de 7 kgf/cm², permanecendo durante 30 min sem sair ar nas válvulas de alívio.

A partir desta atividade e ambas aprovadas o duto poderá se colocado em operação.



Teste Hidrostático

Após o teste pneumático aprovado, será executado o teste hidrostático, que consiste em encher a linha com água e pressurizar gradativamente a tubulação até 1,5 vezes da pressão de operação da tubulação, após um período de 03 horas sem sair água pelas válvulas de alívio, o teste está aprovado.

Este teste tem a finalidade de acomodar totalmente o liner à parede tubulação de aço, espulsando os possíveis bolsões de ar, do espaço anular (entre o tubos PEAD e a tubulação hospedeira), e também de testar a estanqueidade das juntas flangeadas.

A partir desta atividade o duto poderá se colocado em operação.



Monitoramento do Liner

Após a aplicação do liner, e com o duto já em operação, é executado o monitoramento do liner, para verificar a integridade da aplicação e esbabelecer a rotina de inspeção.



Monitoramento

O monitoramento é a verificação se há fluidos líquidos ou gasosos no espaço anular (entre o tubo termoplástico e o tubo de aço).



Vantagens em relação à construção de uma tubulação nova

VISÃO MACRO

Assegura a estanqueidade da tubulação contra possíveis vazamentos ocasionados por perda de espessura interna ou externa.

Elimina os tratamentos com substâncias inibidoras de corrosão.

Aumenta de 5 a 10 vezes a vida útil de tubulações de aço.

Melhora o escoamento do fluido, evitando turbulências.

Resolve o problema da corrosão e abrasão interna de forma permanente.

Diminui a perda de carga no bombeamento.

Economia de 40% nos projetos de reabilitação em relação a construção de um duto novo.

Não afeta as propriedades dos fluidos conduzidos.

Reduz as intervenções de manutenção e limpeza na tubulação.

Permite monitorar e controlar o sistema.

Vantagens em relação à construção de uma tubulação nova

VISÃO DETALHADA

Permite a Reabilitação in loco das tubulações



Requer o mínimo de modificações nos acessórios que compõe a tubulação



Permite maiores comprimentos de trechos de tubulação



Requer menor tempo de execução de obra



No caso de algum dano ao liner, o mesmo poderá ser reparado sem maiores intervenções



Menor custo de instalação por metro



Aliter

Soluções de Engenharia

- Rua Cantagalo, 74 cj 206
Tatuapé
São Paulo/SP
CEP 03319-000

- +55 11 2093-2000

- Operações Nordeste
Mossoró/RN

www.aliter.com.br