

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-3000.00-1210-600-PPQ-002						
	CLIENTE:			Folha 1 de 15					
	PROGRAMA: POÇOS								
	ÁREA: COMPLETAÇÃO DE POÇOS								
POÇOS/CTPS/QC	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA			NP-1					
				POÇOS/CTPS/QC					
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Original.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	08/05/2018								
PROJETO	CTPS								
EXECUÇÃO	CTPS/DT								
VERIFICAÇÃO	CTPS								
APROVAÇÃO	CTPS/QC								
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS N-381 REV. L									

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 2 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	ESCOPO	4
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
4	SIGLAS OU ABREVIATURAS	5
5	REQUISITOS TÉCNICOS PARA TELAS <i>Premium e Wire Wrapped</i>	6
6	REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES	8
7	OBRIGAÇÕES DA PETROBRAS	9
8	ANEXOS.....	10

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 3 de 15
	TÍTULO:	NP-1	
	TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	POÇOS/CTPS/QC	

1 INTRODUÇÃO


As telas para contenção de areia empregadas pela Petrobras podem ser divididas em dois grandes grupos: *Premium* e *Wire Wrapped*:

- *Premium* – São telas com tubo base rígido, compostas por diferentes elementos estruturais concêntricos (shroud, malha, camada difusora, camada secundária de filtração etc), sendo o elemento de filtração primária (malha) simples (camada única) ou composto (multicamadas sobrepostas ou sinterizadas). São normalmente empregadas para contenção de areia a poço aberto tanto em associação com *gravel packing* de alta inclinação como *stand alone*.
- *Wire Wrapped* – São telas de estrutura simples, com tubo base rígido, compostas por elementos estruturais concêntricos (meio filtrante, centralizadores etc) e longitudinais (longarinas). O meio filtrante é formado por um arame, de formato específico, enrolado sobre as longarinas com um espaçamento definido. São empregadas principalmente para contenção de areia a poço revestido (com centralizadores), mas podem ser utilizadas, também, a poço aberto, similarmente às telas *Premium*.

O material constituinte do tubo base varia bastante a depender da necessidade de resistência à corrosão. Para a completação a poço aberto, os esforços gerados pelas operações de *gravel packing* são relativamente pequenos e a resistência mecânica está relacionada principalmente à geomecânica e estabilidade de poço.

O meio filtrante, seja constituído por malha metálica ou arames em espiral, costuma ser em aço 316L, com possibilidade de emprego de materiais de maior resistência química desde que atendam aos esforços mecânicos relativos à instalação e à operação do poço.

De forma geral, aspectos construtivos decorrentes de necessidades específicas não são abordados por essa ET-R, devendo ser especificados no momento de licitação das telas, nas ET-RM correspondentes.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 4 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

2 ESCOPO


Esta ET-R visa estabelecer as condições técnicas e funcionais mínimas de adequação de Telas de Contenção de Areia para sua utilização na completação a poço aberto ou revestido, bem como estabelecer os parâmetros para avaliação de desempenho e critérios de aceitação correspondentes.

Especificações para atendimento às condições específicas do ambiente de utilização das Telas de Contenção de Areia (metalurgia, tipo de conexão, tipo de tela etc) deverão ser estabelecidas na respectiva ET-RBS.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1 **API 17N** - *Recommended Practice for Subsea Production System Reliability, Technical Risk & Integrity Management.*
- 3.2 **API 19SS** - *Sand Control Screens* (em fase de publicação)^(*).
- 3.3 **API SPEC Q1** - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*
- 3.4 **ISO TS 29001:2010** - *Petroleum, petrochemical and natural gas industries -- Sector-specific quality management systems -- Requirements for product and service supply organizations.*
- 3.5 **API SPEC 5CRA (R2015)** - *Specification for Corrosion Resistant Alloy Seamless Tubes for Use as Casing, Tubing and Coupling Stock, First Edition.*
- 3.6 **ISO 6892** - *Metallic materials – Tensile testing at ambient temperature.*
- 3.7 **ISO 8491:1998** - *Metallic materials – Tube in full section – Bend test.*
- 3.8 **ISO 11960** - *Petroleum and natural gas industries - Steel pipes for use as casing or tubing for wells.*
- 3.9 **ISO 13680** *Petroleum and Natural Gas Industries – Corrosion-resistant alloy seamless tubes for use as casing, tubing and coupling stock – Technical delivery conditions.*
- 3.10 **ISO 17824** - *Petroleum and natural gas industries —Downhole equipment — Sand Control Screens.*
- 3.11 **ISO 23936:2011** - *Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Nonmetallic materials in contact with media related to oil and gas production – Part 1: Thermoplastics; Part 2: Elastomers.*
- 3.12 **NACE – MR0175 / ISO 15156** - *Materials for use in H₂S-containing Environments in Oil and Gas Production.*
- 3.13 **NACE TM0177-2016** - *Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking in H₂S Environments.*

OBS: ^(*) Após sua publicação (prevista para 06/2018) a API 19SS deve ser empregada como referência em substituição à ISO 17824.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 5 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

4 SIGLAS OU ABREVIATURAS


- 4.1 API - *American Petroleum Institute*;
- 4.2 ASTM - *American Society for Testing and Materials*;
- 4.3 COP – Coluna de produção;
- 4.4 ET-R – Especificação técnica de requisitos

OBS: A ET-R é um documento sob a responsabilidade da área de Competências Técnicas de Poço e Sondagem (CTPS) da Petrobras que contém requisitos técnicos e instruções **abrangentes** quanto a aplicação e cenário de utilização de sistemas, equipamentos, materiais e/ou serviços.

- 4.5 ET-RBS – Especificação técnica para requisição de bens e serviços

OBS: A ET-RBS é um documento sob a responsabilidade das áreas de engenharia de poço especializada da Petrobras (ex.: POCOS/SPO/PEP, POCOS/SM/ES etc) que contém requisitos técnicos e instruções **específicas** referentes a um cenário de utilização de um sistema, equipamento, material e/ou serviço.

- 4.6 FEA – *Finite elements analysis*;
- 4.7 FMEA - *Failure mode, effects, and analysis*;
- 4.8 FMECA - *Failure mode, effects, and criticality analysis*;
- 4.9 ICV – *Inflow control valve*;
- 4.10 ISO - *The International Organization for Standardization*;
- 4.11 NACE - *National Association of Corrosion Engineers*;
- 4.12 RM - Requisição de Materiais;
- 4.13 RBS – Requisição de Bens e Serviços;
- 4.14 TTF - *Time to failure*;
- 4.15 VIF - Válvula de isolamento da formação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 6 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

5 REQUISITOS TÉCNICOS PARA TELAS *PREMIUM E WIRE WRAPPED*

5.1 Tubo base deverá ser fornecido de acordo com as normas ISO 11960, ISO 13680 e ISO 15156 de forma a atender às condições de exposição definidas pela Petrobras na ET-RBS (Processo de Aquisição).

5.2 Dimensões físicas e requisitos mecânicos mínimos podem ser observados na Tabela I:

Tabela I - Requisitos Mínimos.

Parâmetros	<i>Premium</i>		<i>Wire Wrapped</i>		Unidade
OD do tubo base (in)	5 1/2	6 5/8	3 1/2	5 1/2	
Comprimento de <i>Blank</i> / pino ($\pm 5\%$)	0,8	0,8	0,8	0,8	m
Comprimento de <i>Blank</i> / caixa ($\pm 5\%$)	1,2	1,2	1,2	1,2	m
Comprimento total da tela	12	12	12	12	m
Área aberta ao fluxo do tubo base ⁽¹⁾	4,5	4,5	5	4,5	%
Pressão de <i>Burst</i>	1,9	1,2	3,2	3,0	kpsi
Pressão de Colapso	6,0	6,0	5,5	4,2	kpsi
Resistência à tração	120	120	120	120	klbf
<i>Bending</i> ⁽²⁾	30	30	30	30	graus/100 ft
<i>Crushing</i> ⁽³⁾	60	60	N.A.	N.A.	%
Torque ⁽⁴⁾	120	120	120	120	%
Arrancamento do <i>shroud</i>	80	80	N.A.	N.A.	klbf
Micro dureza do arame	N.A.	N.A.	31	31	RC
Wire to Rod Weld Strength	N.A.	N.A.	600	600	lb


OBS: 1 - Área aberta ao fluxo refere-se ao trecho do tubo base coberto pela tela;

2 - Vide ANEXO I - Testes desenvolvidos pela Petrobras;

3 - % de amassamento em relação ao diâmetro original;

4 - % do torque máximo especificado para a rosca.

5.3 Os requisitos mínimos, especificados na Tabela I, deverão ser obtidos mediante a realização de testes de qualificação em laboratórios independentes segundo a ISO 17824 e segundo o Anexo I desta ET.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 7 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

5.4 Institutos de Pesquisa e Corporações independentes sugeridas para a qualificação da performance mecânica de tubos telados para o controle de produção de areia:

5.4.1.1 Stavanger Offshore Technical College - Stavanger, NO;

5.4.1.2 Rogaland Research - Stavanger, NO;

5.4.1.3 Southwest Research Institute - Houston, TX, USA;

5.4.1.4 Stress Engineering Inc - Houston, TX, USA.

5.5 Discrepâncias ou alternativas apresentadas pelo fornecedor da tela, em relação ao originalmente especificado pela Petrobras, devem ser explicitamente indicadas em item separado na Proposta Técnica.

5.6 A documentação referente aos testes deverá ser entregue juntamente com as propostas técnicas.

5.7 Como falha das telas é entendida a perda de integridade do meio filtrante de forma a permitir a passagem dos fluidos empregados nos ensaios ou perda de integridade mecânica do componente avaliado nas condições de teste.

5.8 Critérios adicionais de avaliação mecânica de performance das telas

5.8.1 Deverá ser apresentada documentação comprobatória de que as amostras representam fielmente os itens, objetos do contrato, tanto em dimensional (excluindo o comprimento) e metalurgia dos componentes como nos procedimentos de soldagem.

5.8.2 Todos os testes deverão ser obrigatoriamente atestados por empresa certificadora acreditada, associada ao IACS (*International Association of Classification Societies*). Um relatório completo, com gráficos e fotos referente a estes testes, são parte obrigatória da documentação de certificação a ser entregue à Petrobras.

5.8.3 Testes de resistência a *Burst* e Colapso:

5.8.3.1 Deverão ser testadas três (03) telas até o registro da falha, com as mesmas características de projeto do equipamento ofertado;

5.9 Requisitos de qualidade e confiabilidade para telas de contenção de areia

5.9.1 As telas de contenção de areia deverão estar de acordo com a ISO 17824 e API 19SS;


5.9.2 As telas deverão apresentar os seguintes requerimentos de qualidade (ISO 17824 e API 19SS):

5.9.2.1 Certificação de Material: Q1;

5.9.2.2 Certificação das Conexões do Tubo Base: Q1;

5.9.2.3 Rastreabilidade dos componentes: Q2;

5.9.2.4 Inspeção de Componentes: Q2;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 8 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

- 5.9.2.5 Inspeção do Elemento Filtrante quanto a integridade, abertura, resistência à tração e resistência da solda: Q1;
- 5.9.2.6 Inspeção do Shroud quanto ao teste de dobramento da costura da solda, inspeção visual da costura da solda e inspeção da solda ao tubo base: Q2;
- 5.9.2.7 Verificação das dimensões e da integridade do equipamento: Q2;
- 5.9.2.8 Rastreabilidade do conjunto, documentação e data *sheet* do conjunto: Q2.

6 REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES

6.1 As Telas para controle de areia serão empregadas em completações com *gravel pack a poço aberto, stand alone* e operações de *fracpack*, conforme o discernimento da Petrobras.

6.2 Telas *Premium*:

6.2.1 A camada filtrante metálica das telas deve ser confeccionada em aço 316 L, tratada para evitar corrosão localizada (por exemplo: recozimento (*annealing*)).

6.2.2 A camada filtrante primária deverá ser constituída por um único elemento, independentemente da existência de elementos secundários de filtração ou distribuição de fluxo.

6.2.3 Tolerância para abertura do elemento filtrante (micrômetros): $\pm 20\%$ em relação à abertura nominal, segundo a ISO 17824 (Annex C).

6.3 Telas *Wire Wrapped*:

6.3.1 Material para o arame (*wire*) e as longarinas (*axial rods*):

6.3.1.1 UNS31603 (316L *Stainless Steel*);

6.3.1.2 Perfil para longarina: *keystone*, largura = 0,09" a 0,12", altura = 0,14" a 0,16";

6.3.1.3 Perfil para o arame: *keystone* ou *house-shape*, largura = 0,09" a 0,12", altura = 0,14" a 0,16";

6.3.2 Telas deverão ser do tipo *wrapped on pipe*.

6.3.3 Tolerância para abertura do elemento filtrante: $\pm 0,001$ in ($\pm 25,4$ μ m, ± 1 gauge).


6.4 Os documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica da Petrobras:

6.4.1 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF;

6.4.2 Desenho esquemático do equipamento;

6.4.3 Desenho técnico em escala, com cotas principais;

6.4.4 Manual técnico de cada componente contendo, pelo menos: *part number*, descrição, materiais utilizados na fabricação, envelope operacional e relatório de testes de qualificação;

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 9 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1	
	POÇOS/CTPS/QC		

6.4.5 Histórico de instalações, e falhas do equipamento ofertado;

OBS: O histórico deverá conter a descrição das falhas ocorridas, descrição do ambiente operacional da instalação, local da instalação, data da instalação, data da falha e modelo do equipamento (tecnologia).

6.4.6 Análise de modos falha e efeitos e criticidade de falhas (FMEA).

OBS: Para a realização do FMEA o fornecedor deverá apresentar todos os procedimentos operacionais necessários à instalação da Tela.

6.5 Requerimentos de testes de qualificação

6.5.1 A qualificação deverá compreender pelo menos, sem estar limitada, os testes descritos nesta ET para referência e classificação dos equipamentos. Todos os testes adicionais realizados devem ser reportados.

6.5.2 A descrição de todos os testes e seus resultados devem ser rigorosamente reportados, assim como os dados de inspeção e rastreabilidade dos materiais utilizados.

6.5.3 Além dos testes de qualificação descritos nesta ET, eles deverão seguir, no que couber e complementarmente, normas e padrões internacionais de aceitação e qualificação. Todas as normas e padrões utilizados devem ser reportados.

6.5.4 Os relatórios gerados a partir dos testes realizados são considerados parte integrante do atendimento a esta ET.

6.6 Requerimentos de inspeção e aceitação

6.6.1 Quando ocorrer qualquer modificação nas especificações de um equipamento já qualificado, o mesmo deverá ser novamente inspecionado e aceito pela Petrobras.

OBS.: Caso não seja aceito pela Petrobras, novo processo de qualificação deverá ser executado e apresentado pelo fornecedor.

7 OBRIGAÇÕES DA PETROBRAS


7.1 Pelo atendimento a todos os requisitos desta ET, a Petrobras considerará a tecnologia homologada para utilização nas áreas de sua responsabilidade.

7.2 A homologação da tecnologia não desobriga o fornecedor aos trâmites definidos pela área comercial da Petrobras.

7.3 A homologação não estabelece obrigações comerciais para aquisição de qualquer tecnologia ou serviço.

7.4 A Petrobras se reserva o direito de realizar aquisições limitadas e testes de laboratório ou de campo conforme a sua conveniência, a fim de assegurar a eficiência e a segurança das operações que envolvem a utilização do produto homologado.

7.5 Os produtos ou sistemas que já estejam incluídos em instrumento contratual de fornecimento de produtos ou serviços com a Petrobras, não deverão ser objeto desta ET durante a vigência desses contratos, sem prejuízo à prerrogativa da Petrobras de solicitar as informações técnicas que se fizerem necessárias para a utilização adequada desses recursos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 10 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

8 ANEXOS

8.1 ANEXO I – MEMORIAL DESCRITIVO DE TESTES MECÂNICOS PARA DE TELAS DE CONTENÇÃO DE AREIA

Além dos ensaios de *burst* e colapso, a Petrobras solicita ensaios adicionais com objetivo de assegurar a integridade mecânica e funcional das telas de contenção de areia. Esses ensaios são aplicados de forma distinta, dependendo do tipo de tela a ser testado, seja ele *premium (metal mesh screen)* ou *wire wrapped*.

8.1.1 Requisitos de teste

8.1.1.1 Cada produto deve ser testado dentro dos limites especificados, dentro dos critérios de aceitação definidos, com documentação adequada e aprovação dos resultados. As cargas/esforços de projeto estabelecidos pelos fabricantes devem estar contidos nos limites de teste e ressaltados na documentação dos ensaios. Os resultados e classificações do teste devem se tornar uma parte da documentação do produto.

8.1.1.2 Todos os ensaios devem seguir os critérios de aferição, medição, controle, precisão, qualidade, certificação e registro de informações estabelecidos na ISO-17824.

8.1.1.3 Toda aquisição de dados deve ser realizada segundo a segundo.

8.1.1.4 As seguintes características das amostras de tela deverão ser registradas antes e após os ensaios:

- Comprimento;
- Diâmetro;
- Abertura do meio filtrante (abertura dos slots nas telas *wire wrapped* e da malha no caso das telas *metal mesh*).

8.1.2 Resistência à tração (*Tensile Strength*)

8.1.2.1 Objetivo: Simular o efeito do esforço de tração aplicado ao tubo sobre a deformação do meio filtrante (Figura 1).


8.1.2.2 Critério: A variação máxima da abertura do meio filtrante, após tracionar a tela com a força estipulada na **Tabela I** para esse ensaio, deverá ser inferior a 30% do valor observado antes da realização desse teste.

8.1.2.3 Nesse teste é aplicada tração ao tubo base da tela, sendo verificado o efeito desse esforço sobre o meio filtrante. Uma das extremidades do tubo permanece fixa, enquanto a outra é tracionada até o limite previsto no ensaio.

8.1.2.4 Velocidade máxima para a aplicação de carga = 20.000 lbf/min;

8.1.2.5 Tração mínima suportada: 120.000 lbf.

8.1.2.6 O comportamento tensão vs deformação vs tempo e a tensão vs deformação deve ser documentado gráfica e numericamente.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 11 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA		NP-1
			POÇOS/CTPS/QC

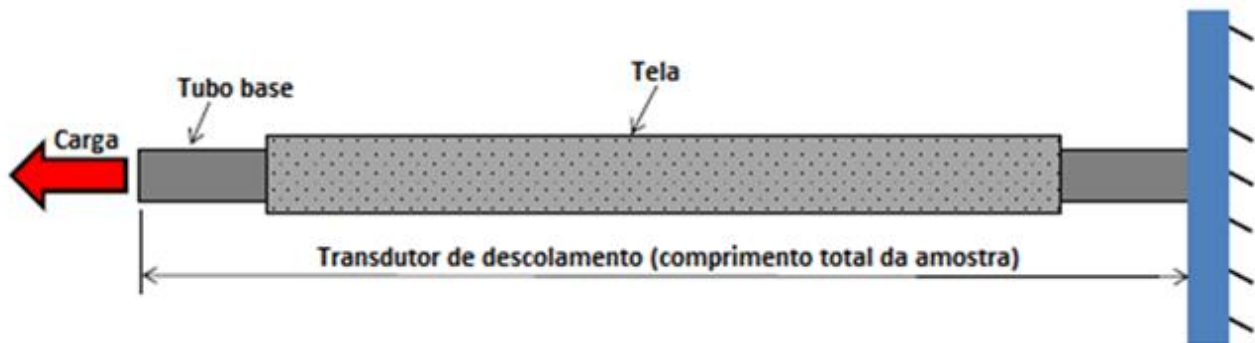


Figura 1 - Esquema do teste de resistência à tração.

8.1.3 Raio de dobramento (*Bend Radius*)

8.1.3.1 **Objetivo:** O teste de dobramento é realizado para analisar o comportamento das telas em situações de dog leg severo, especialmente o efeito sobre o meio filtrante, simulando sua passagem por região da pequena curvatura, de forma a induzir uma deformação angular de $30^\circ / 100 \text{ ft}$, avaliando o efeito sobre a meio filtrante.

8.1.3.2 **Critério:** A variação máxima da abertura do meio filtrante deverá ser inferior a 30% do valor observado antes da realização do ensaio.

8.1.3.3 A tela, apoiada nas extremidades do tubo base, é submetida a um carregamento vertical em posições próximas aos pontos de apoio, o que força seu arqueamento do equipamento para cima (Figura 2). A força é progressivamente aumentada até que o arco formado apresente uma deformação definida para o ensaio.

8.1.3.4 Deformação mínima: $30^\circ / 100 \text{ ft}$.

8.1.3.5 Taxa de deformação máxima: $5^\circ / \text{min}$.

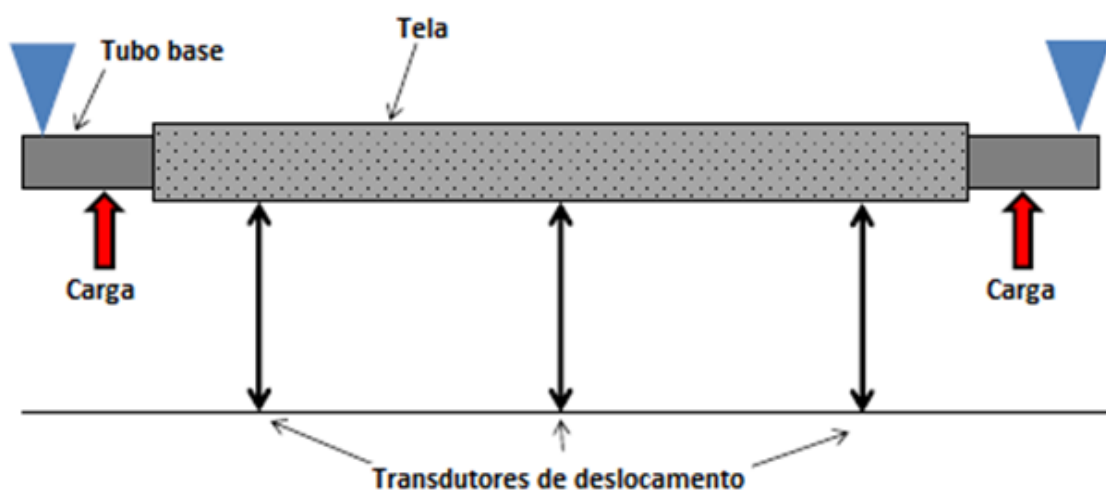



Figura 2 - Esquema do teste de dobramento.

Devem ser empregados sensores no centro e próximos (equidistantes) à extremidade do shroud para documentar gráfica e numericamente o comportamento do arqueamento vs tempo e o desvio lateral em relação à bancada vs tempo.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 12 de 15
	TÍTULO:	NP-1	
	TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	POÇOS/CTPS/QC	

8.1.4 Resistência à torção (*Torsional Strength*)

- 8.1.4.1 **Objetivo:** Simular tela presa e determinar o efeito da aplicação de 120% do torque máximo especificado para a rosca (*Make up Torque*) sobre a deformação do meio filtrante (Figura 3).
- 8.1.4.2 **Critério:** A variação máxima da abertura do meio filtrante deverá ser inferior a 30% do valor observado antes da realização do ensaio.

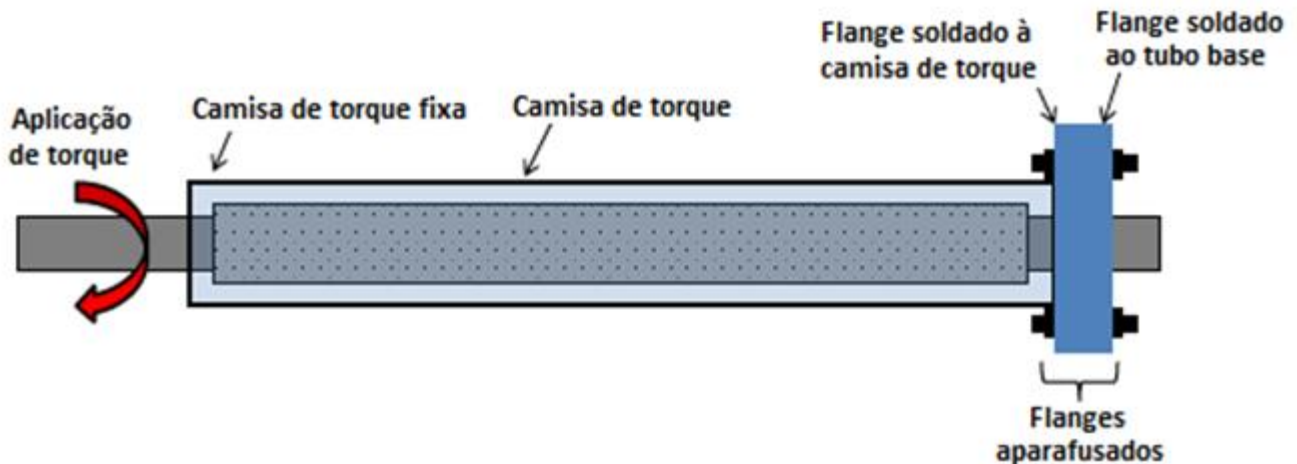


Figura 3 - Esquema do teste de resistência à torção.

- 8.1.4.3 Uma das extremidades da tela é soldada a um flange e encamisada por um tubo soldado a outro flange. Os dois flanges são unidos por parafusos e o torque é aplicado à extremidade oposta, não flangeada, produzindo um efeito de torção sobre o equipamento.
- 8.1.4.4 Velocidade inicial de aplicação de torque até 3.000 lbf/ft: 1.000 lb/ft/s;
- 8.1.4.5 Velocidade de aplicação de torque acima de 3.000 lbf/ft/s até o limite de teste: a mais rápida possível.
- 8.1.4.6 O comportamento torque vs ângulo vs tempo e torque vs ângulo deve ser documentado gráfica e numericamente.

8.1.5 Resistência ao Arrancamento do *Shroud* (*Push-off Test*)

- 8.1.5.1 **Objetivo:** Esse ensaio simula o efeito da tração sobre o shroud em situações de resistência à descida das telas no poço aberto.
- 8.1.5.2 **Critério:** Não deve haver rompimento do *shroud* no lado tracionado ou formação de dobras no lado comprimido com a aplicação de tração no tubo base de 80.000 lbf.
- 8.1.5.3 No caso do teste de arrancamento (*push-off*), deverão ser providenciadas duas (02) amostras com o comprimento da jaqueta mínimo de 2,38 m cada.
- 8.1.5.4 Deverão ser realizados dois testes de *push-off* com registro de tração e alongamento até a ocorrência da falha.
- 8.1.5.5 Para cada tela testada deverão ser fornecidas, juntamente com as propostas técnicas, uma amostra da área deformada medindo 3 in (longitudinal) x 2 in (radial).

8.1.5.6 Uma extremidade da tela é conectada a um ponto fixo enquanto uma camisa de carga é fixada sobre o shroud, em sua porção mediana. Tração longitudinal, aplicada a essa camisa, tencionando a porção anterior e comprimindo a porção posterior à frente do shroud, relativamente ao sentido da tração (Figura 4).

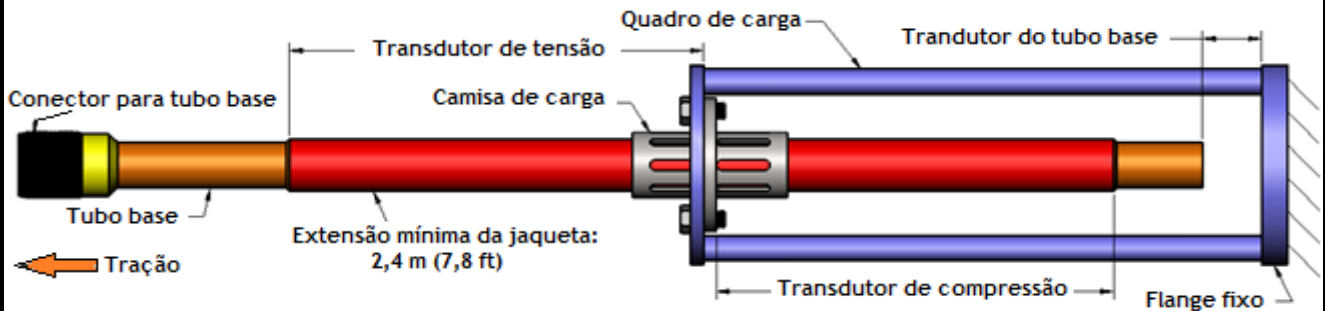


Figura 4 - Esquema do *Push-off Test*.

8.1.5.7 A camisa de carga com 18 in. \pm 1 in de comprimento, deve ser construída e projetada para encaixar sobre o shroud, podendo ser fixada por meio de soldagem, adesão ou outros meios que não deformem o *shroud*.

8.1.5.8 Devem ser tomadas precauções para garantir que apenas o *shroud* esteja preso à camisa de carga, evitando influência dos demais componentes da tela sobre o ensaio.

8.1.5.9 Velocidade máxima para a aplicação de carga = 20.000 lbf/min;

8.1.5.10 Tração mínima a ser suportada: 80.000 lbf.

8.1.5.11 O comportamento tensão vs deformação vs tempo e tensão vs deformação deve ser documentado gráfica e numericamente.

8.1.5.12 Deve ser registrada a tração na qual ocorre a falha do *shroud* por ruptura ou dobramento.

8.1.6 Teste de esmagamento (*crush test*)

8.1.6.1 **Objetivo:** O objetivo deste teste é comprimir um trecho de uma amostra de tela entre dois anteparos simulando o aprisionamento da tela, verificando o efeito da deformação localizada sobre a integridade mecânica da tela.

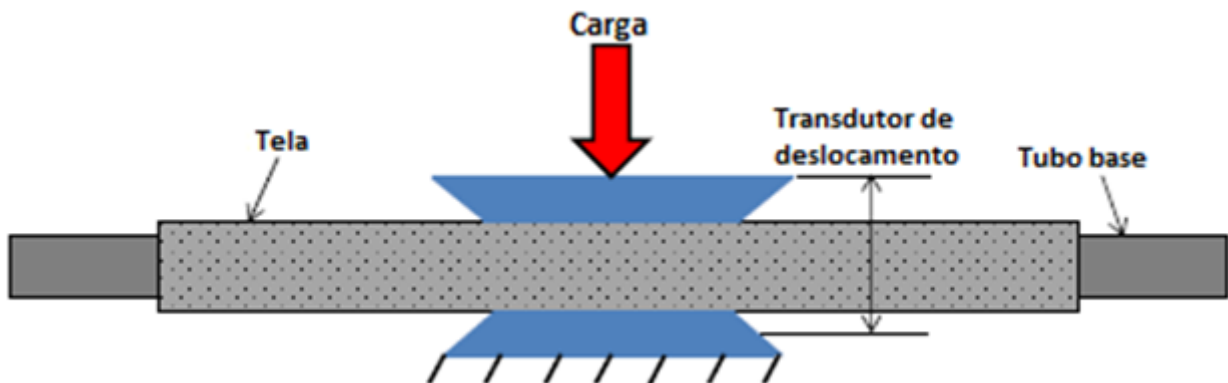



Figura 5 - Esquema do teste de esmagamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 14 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1	
			POÇOS/CTPS/QC

8.1.6.2 Critério: Não deve ser observada ruptura dos constituintes da tela (shroud, elemento filtrante, tubo base) submetidos a esse teste

8.1.6.3 O ensaio deve ser realizado lentamente até que a deformação produzida alcance 40% da seção transversal original da tela testada, observada durante a aplicação de carga na tela.

8.1.6.4 Velocidades máximas recomendadas para a aplicação de carga:

- Até 80.000 lbf = 15.000 lbf/s;
- Acima de 80.000 lb = 1.000 lbf/s até a deformação final.

8.1.6.5 O comportamento carga vs deformação vs tempo e a carga vs deformação deve ser documentado gráfica e numericamente.

8.1.7 Ensaio de arrancamento para telas wire wrapped (*screen push-off test*)

8.1.7.1 Objetivo: Fornecer uma estimativa da resistência do elemento filtrante à carga axial, indicando o grau de acomodação da tela e da sua ligação ao tubo de base.

8.1.7.2 Critério: O fornecedor / fabricante deve estabelecer o valor dessa resistência como o menor valor observado em pelo menos dois testes.

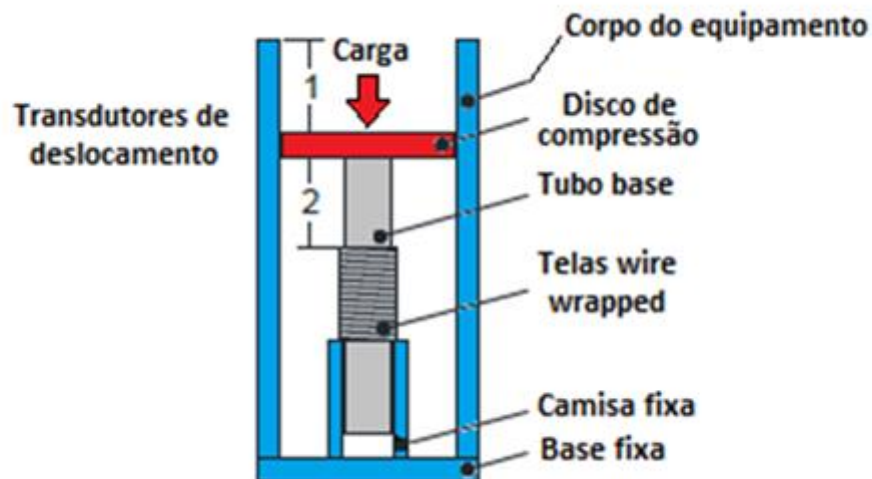



Figura 6 - Esquema do teste de arrancamento de telas *wire wrapped*.

8.1.7.3 Condições de teste:

- Este teste utiliza um tubo base não perfurado de metalurgia L80;
- A correlação dos resultados com o tubo base de diferentes metalurgias ou perfis de furação não é considerada;
- A orientação dos arames e construção do meio filtrante deve reproduzir o observado na tela de produção;
- A construção da amostra deve obedecer ao critério Q1 de fabricação;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-002	REV. 0
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 15 de 15
	TÍTULO: TELAS PARA CONTENÇÃO DE AREIA	NP-1 POÇOS/CTPS/QC	

- A amostra deverá possuir cerca de 12 in de comprimento de seção de tela e o tubo base deverá exceder as telas em pelo menos 2" de cada lado;
- O ID do tubo de suporte do equipamento de teste ultrapassar o OD do tubo base da amostra entre 0,03 in e 0,06 in;
- Velocidade máxima para a aplicação de carga = 20.000 lbf/min;

8.1.7.4 Observações sobre a sequência de teste:

- Aplicar aproximadamente 100 lbf para pré-carregar a amostra;
- Elevar a força aplicada lenta e continuamente até a observação de um deslocamento de 1,0 in dos arames;
- Medir o comprimento final da amostra da tela e registrar as alterações no meio filtrante.