 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-2000.00-118-210-PPQ-001	
	PROGRAMA: Poços		Folha 1 de 27	
	ÁREA: Estrutura de Poço		-	
POCOS/EP/ITC	TÍTULO: Suspensores e Conjuntos de Vedação dos Sistemas de Liner		PÚBLICO	
			POCOS/EP/ITC/ETP	

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
A	Foi incluído o anexo 3.
B	<p>Redesenhada a ETR com o objetivo de deixá-la menos prescritiva quanto as características dimensionais dos Sistemas de Liner de modo que características e sistemas de liners adicionais possam ser solicitados na ET-RBS</p> <p>Foram definidos dois tipos de Sistema de Liner</p> <p>Foram estabelecidos critérios para avaliação dos elementos não metálicos do Sistema de Liner</p>

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	30/08/2018	04/01/2019	28/12/2020			
PROJETO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	SPO/PEP/PROJ-EP			
EXECUÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	SPO/PEP/PROJ-EP			
VERIFICAÇÃO	SPO/PEP/PROJ-EP	SPO/PEP/PROJ-EP	SPO/PEP/PROJ-PERF			
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC	POCOS/EP/ITC/ETP			

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 ESCOPO	3
3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4 SIGLAS OU ABREVIATURAS	4
5 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS	6
6 REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES.....	11
7 DOCUMENTAÇÃO	11
ANEXO 1.....	14
ANEXO 2.....	21
ANEXO 3.....	26

1 INTRODUÇÃO

- 1.1 Esta especificação técnica foi elaborada com o objetivo de definir os requisitos técnicos e o protocolo de testes mínimos exigidos pela PETROBRAS para os Sistemas de *Liner*.
- 1.2 Entende-se por Sistema de *Liner* todos os consumíveis que se tornam parte integrante do poço e que são responsáveis pela ancoragem do *Liner* e pela vedação do anular, os acessórios necessários para a tarefa de cimentação do *Liner* e instalação dos consumíveis, e as ferramentas necessárias para a instalação do sistema de *Liner*, dos seus acessórios e consumíveis.

2 ESCOPO

- 2.1 Esta especificação fornece requisitos mínimos para os Sistemas de *Liner* a serem utilizados em poços marítimos da PETROBRAS, apresentando os requisitos funcionais e técnicos básicos para projeto, para verificação e para validação dos Sistemas de Liner, bem como define a documentação básica para comprovação destes requisitos.
- 2.1.1 Não estão incluídos no escopo desta especificação os substitutos (*subs*) de cruzamento de conexão ou diâmetro de revestimento, acessórios de cimentação (sapatas, colares, plugues de cimentação, dardos e esferas), colar de assentamento e cabeças de cimentação. A especificação técnica de todo o sistema de Liner será apresentada na ET-RBS para o processo de contratação.
- 2.2 Os requisitos técnicos listados nesta ET-R deverão balizar os fornecedores e os técnicos responsáveis pela ET-RBS acerca das necessidades técnicas e funcionais mínimas para Sistemas de Liner da Petrobras. A especificação exata do equipamento será estabelecida na ET-RBS, que deverá seguir no mínimo os requisitos desta ET-R, delineando as características do cenário de aplicação definido para o processo de compra.
- 2.3 Os sistemas de Liner poderão ser de dois tipos e deverão ser demandados na ET-RBS segundo um dos dois protocolos, a depender de sua finalidade no projeto do poço;
- 2.3.1 Sistema de Liner Tipo I - deverá ser verificado conforme protocolo de testes descrito no ANEXO 1;
- 2.3.2 Sistema de Liner Tipo II - deverá ser verificado conforme protocolo de testes descrito no ANEXO 2.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1 **API SPEC 11D1/ ISO 14310** – *Petroleum and natural gas industries — Downhole equipment — Packers and bridge plugs*
- 3.2 **API SPEC Q1/ ISO TS 29001** – *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*
- 3.3 **API RP 5C5** – *Procedures for Testing Casing and Tubing Connections.*
- 3.4 **API 5CT: 2011**– *Specification for Casing and Tubing.*

- 3.5 **ISO 9001** – *Quality management systems – Requirements.*
- 3.6 **ISO 10400:2007**– *Petroleum and natural gas industries – Equations and calculations for the properties of casing, tubing, drill pipe and line pipe used as casing and tubing.*
- 3.7 **ISO 13679:2002**– *Petroleum and natural gas industries – Procedures for testing casing and tubing connections.*
- 3.8 **NACE MR 0175/ ISO 15156** – *Petroleum and Natural Gas Industries – Materials for use in H2S-containing Environments in Oil and Gas Production.*
- 3.9 **IEC 60812** – *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*
- 3.10 **API SPECIFICATION 19LH** – *Liner Hanger Equipament*
- 3.11 **ET-300000-1210-130-ppq-001** – Componentes Elastoméricos de Poço
- 3.12 **N2752** - Segurança de Poço para Projetos de Perfuração Marítima

4 SIGLAS OU ABREVIATURAS

- 4.1 **API** – *American Petroleum Institute.*
- 4.2 **ET** – Especificação Técnica da PETROBRAS.
- 4.3 **ET-R** – Especificação Técnica de Requisitos da PETROBRAS. É um documento que contém os requisitos gerais que deverão ser atendidos por todas as contratações quando se tratar do objeto de referência da ET-R: sistema, equipamento, material ou serviço.
- 4.4 **ET-RBS** – Especificação Técnica de Requisição de Bens e Serviço
- 4.5 **FMEA** – *Failure Module and Effect Analysis*
- 4.6 **FMECA** – *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*
- 4.7 **IAF** – *International Accreditation Forum*
- 4.8 **ILAC** – *International Laboratory Accreditation Cooperation*
- 4.9 **ISO** - *The International Organization for Standardization*
- 4.10 **NACE** – *National Association of Corrosion Engineers*
- 4.11 **CAD** – Define-se como um programa CAD, *Computer-Aided Design*, uma tecnologia computadorizada com foco no desenho do produto e na documentação da fase de projeto, durante o processo de engenharia.
- 4.12 **FEA** – *Finite Element Analysis*
- 4.13 **TBR** – *Tieback Receptacle.*
- 4.14 **PBR** – *Polished Bore Receptacle.*



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº ET-2000.00-1180-210-PPQ-001

REV. B

ESTRUTURA DE POÇO

Folha 5 de 27

TÍTULO:

**Suspensores e conjuntos de Vedação dos
Sistemas de *Liner***

PÚBLICO

POCOS/EP/ITC

4.15 **ENVELOPE DE DESEMPENHO (*RATED PERFORMANCE ENVELOPE*)** - Ilustração gráfica que representa a envoltória onde são definidos os limites operacionais máximos do sistema para efeitos combinados de pressão e carga axial na temperatura nominal máxima.

5 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS

- 5.1 As características dimensionais, graus de aço, carregamentos e resistências dos Sistemas de *Liner* Tipo I e Tipo II deverão ser definidas na ETR-BS seguindo como padrão a Tabela 1 deste documento.
- 5.1.1 Deve ser verificado durante a elaboração da ET-RBS se os ambientes de instalação dos Sistemas de *Liner* Tipo II estão contemplados na ET apresentada no item 5.9.
- 5.2 Os sistemas de *Liner* deverão prover ancoragem e vedação em manobra única.
- 5.3 O Sistema de *Liner* Tipo I poderá ser composto de peça única para ancoragem do revestimento e para a vedação de anular, ou utilizar um conjunto composto por um suspensor e um obturador de anular, mas que devem, obrigatoriamente, ser instalados em manobra única.
- 5.4 O Sistema de *Liner* Tipo II deverá ser composto de peça única para ancoragem do revestimento e para a vedação de anular, sem partes móveis e vedações secundárias abaixo do obturador de anular.
- 5.5 O sistema de *Liner* deverá permitir instalação tanto em sondas fixas como em flutuantes.
- 5.6 A ferramenta de assentamento do sistema de *Liner* deverá possuir no mínimo 2 (dois) mecanismos de liberação independentes. O sistema de liberação principal deverá ser obrigatoriamente hidráulico e o mecanismo secundário pode ser mecânico ou hidráulico.
- 5.6.1 Exceções estão dispostas na tabela 1.
- 5.6.1.1 Quando for dada a opção na Tabela 1 de “1 ou +” sistemas de liberação, o mecanismo primário poderá ser mecânico;
- 5.7 A menos que haja uma intervenção voluntária para o contrário, todos os componentes dos sistemas de *Liner* deverão manter suas funcionalidades de ancoragem e isolamento durante e após a instalação, seja com o poço em operação ou fechado. Este requisito vale inclusive para os elementos de vedação do sistema hidráulico de acionamento de cunhas (quando o sistema de *Liner* fizer uso deste mecanismo).
- 5.8 O sistema deverá manter suas resistências mecânicas funcionais, nas condições definidas na Tabela 1, durante e após instalação atendendo o ciclo de vida do poço:
- 5.8.1 Sob ação de fluido sintético de base olefina;
- 5.8.2 Sob ação de fluido base água;
- 5.8.3 Sob ação de água do mar;
- 5.8.4 Sob ação de hidrocarbonetos do reservatório;
- 5.8.5 Utilização em ambiente de águas profundas e ultra profundas.
- 5.9 Os Sistemas de *Liner* Tipo II devem ter todos os seus elementos elastoméricos avaliados conforme ET-300000-1210-130-ppq-001 – Componentes Elastoméricos de Poço:
- 5.9.1 Conjunto de equipamentos: Fundo
- 5.9.2 Cenários de aplicação: Produtor Tipo 1 e Injetor de Gás/Água.



TÍTULO:

**Suspensores e conjuntos de Vedação dos
Sistemas de Liner**

PÚBLICO

POCOS/EP/ITC

5.9.2.1 Os Sistemas de Liner devem atender simultaneamente as condições de testes propostos para os cenários de aplicação em poço Produtor Tipo 1 e Injetor de Gás/Água;

5.9.2.1.1 Os dois cenários devem ser atendidos por um mesmo Composto Elastomérico testado.



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº ET-2000.00-1180-210-PPQ-001

REV. 0

ESTRUTURA DE POÇO

Folha 8 de 27

TÍTULO:

Suspensores e conjuntos de Vedação dos Sistemas de Liner

PÚBLICO

POCOS/CTPS/QC

Tabela 1 - Requisitos mínimos dos sistemas de Liner.

Sistema		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Liner		18 x 22	16 x 20	13 5/8 x 20	13 5/8 x 16	11 7/8 x 13 3/8	10 3/4 x 13 3/8	9 7/8 x 13 3/8	9 7/8 x 11 7/8	7 5/8 x 10 3/4	7 5/8 x 9 7/8	7 x 10 3/4	7 x 9 7/8		
CARACTERÍSTICAS DO REVESTIMENTO ANTERIOR	Para assentar em (pol)	A	22	20	20	16	13 3/8	13 3/8	13 3/8	11 7/8	10 3/4	9 5/8	10 3/4	9 5/8	
		B	22	20	20	16	13 3/8	13 3/8	13 3/8	-	10 3/4	9 5/8	10 3/4	9 5/8	
		C	-	20	20	-	14	14	14	-	10 3/4	9 7/8	10 3/4	9 7/8	
	Peso (lb/pé)	A	253	133	133	84	72	72	72	71,8	65,7	47	65,7	47	
		B	188	158	158	96	88,2	88,2	88,2	-	73,2	53,5	73,2	53,5	
		C	-	206	206	-	114	114	114	-	85,3	66,9	85,3	66,9	
	D.I. (pol)	A	19,75	18,75	18,75	14,85	12,347	12,347	12,347	10,711	9,56	8,681	9,56	8,681	
		B	20 3/8	18,5	18,5	15	12,375	12,375	12,375	-	9,406	8,535	9,406	8,535	
		C	-	18	18	-	12,375	12,375	12,375	-	9,156	8,539	9,156	8,539	
	Drift (pol)	A	19,563	18,563	18,563	14,822	12 1/4	12 1/4	12 1/4	10,625	9 1/2	8,525	9 1/2	8,525	
		B	20,189	18,165	18,165	14 3/4	12 1/4	12 1/4	12 1/4	-	9,25	8 1/2	9,25	8 1/2	
		C	-	17,813	17,813	-	12 1/4	12 1/4	12 1/4	-	9	8 1/2	9	8 1/2	
	Aço (ksi)	A	-	X-56	X-56	X-80	P-110	P-110	P-110	C-125 HC	C-110 HC	L-80	C-110 HC	L-80	
		B	X-80	X-80	X-80	C-110HC	C-110 HC	C-110 HC	C-110 HC	-	C-110 HC	C-110 HC	C-110 HC	C-110 HC	
		C	-	X-70	X-70	-	C-125 HC	C-125 HC	C-125 HC	-	C-110 HC	C-125 HC	C-110 HC	C-125 HC	
	REQUISITOS MÍNIMOS DO SISTEMA	Componentes do Liner deverão ter diâmetro externo máximo que atendam ao drift (pol)	A	-	-	-	-	-	-	-	9,315	-	9,315	-	
			B	18,460	17,500	17,500	14,600	12,150	12,150	12,150	10,500	8,965	8,460	8,965	8,460
			C	-	-	-	-	-	-	-	-	8,965	-	8,965	-
Peso nominal do revestimento a ser descido (lb/pé)		1	117	96	88,2	88,2	71,8	65,7	66,9	66,9	55,3	55,3	32	32	
		2	162	84	-	-	-	-	73,2	-	-	-	-	-	
		3	-	-	-	-	-	-	85,3	-	-	-	-	-	
Garantia mínima de passagem (drift) do sistema de Liner (pol)		1	-	-	-	-	-	9,500	-	-	-	-	-	-	
		2	16,000	14,750	12,250	12,250	10,625	9,250	8,500	8,500	6,126	6,126	6,000	6,000	
		3	-	-	-	-	-	9,000	-	-	-	-	-	-	
(*) Resistência para Esforço Axial Ascendente (lbf)		400.000	300.000	300.000	300.000	400.000	700.000	700.000	700.000	400.000	400.000	400.000	400.000		
Capacidade de ancoragem (lbf)		1.000.000	1.000.000	1.400.000	600.000	400.000	550.000	890.000	400.000	385.000	440.000	470.000	500.000		
Quantidade de mecanismos de liberação de ferramenta		2	1 ou +	1 ou +	1 ou +	1 ou +	2	2	1 ou +	2	2	2	2		
Resistência à tração mínima (klbf)		1.000	1.200	1.200	1.500	700	1000	1000	790	800	400	400	400		
Resistência à compressão mínima (klbf)		1.000	950	950	950	500	800	800	400	350	300	350	350		
Resistência ao colapso mínima (psi)		2.800	1.500	1.500	4.500	3.900	7.000	10000	6000	9000	7000	9000	7000		
Resistência à pressão interna mínima (psi)		6.400	4.400	4.400	6.000	5.000	7.500	11000	7000	10000	7500	10000	7500		
Resistência ao torque durante a descida e instalação		40.000	40.000	40.000	45000	20500	35000	35000	34000	25000	25000	25000	25000		
CONDIÇÕES OPERACIONAIS	Faixa de temperatura de operação (°F)		40 - 275	40 - 275	77 - 275	77 - 300	77 - 300	77 - 300	77 - 300	77 - 300	77 - 300	77 - 300	77 - 300		
	Faixa de inclinação no ponto de ancoragem		0° - 15°	0° - 15°	0° - 15°	0° - 45°	0° - 45°	0° - 90°	0° - 90°	0° - 90°	0° - 90°	0° - 90°	0° - 90°		
	Dog leg máximo (°/100ft)		3	3	3	5	5	7	7	7	7	7	7		
	Diferencial Pressão Obturador nos dois sentidos (psi@°F)		2000 @ 200	2000 @ 200	2500 @ 200	2500 @ 300	3000 @ 300	6500 @ 300	6500 @ 300	5000 @ 300	6500 @ 300	6500 @ 300	6500 @ 300		
	Grau de validação ISO 14310		V3	V3	V3	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0		
Vazão (bpm)		13,5	13,5	13,5	13,5	11	12,5	12,5	10,5	11	11	9	9		

(*) A resistência para esforço axial ascendente pode ser obtida com aplicação hold-down slips quando necessário

5.10 Os Sistemas de *Liner* poderão ser instalados em tubos com ou sem costura.

5.10.1 A ET-RBS deverá explicitar quando o Sistema de *Liner* for instalado em tubo com costura;

5.10.2 Quando houver previsão do Sistema de *Liner* ser assentado em tubo com costura os ensaios dos Anexos I e II deverão ser realizados com o Sistema de *Liner* instalado em tubo costurado ou em dispositivo com simulação da costura;

5.11 As seguintes funções básicas devem ser executadas pelo sistema de *Liner*:

5.11.1 Durante a descida:

5.11.1.1 Permitir descarregar peso, aplicar tração e girar o revestimento. Esses esforços poderão ser combinados;

5.11.1.2 Os elementos de vedação devem estar protegidos de modo a preservar sua integridade;

5.11.1.3 Os elementos de ancoragem devem estar protegidos de modo a não serem acionados indevidamente por ação mecânica por interferência com o poço e seus componentes.

5.11.2 Durante a cimentação:

5.11.2.1 Ter capacidade de operar com dois plugues de cimentação (topo e fundo).

5.11.2.1.1 É possível flexibilização na ETR-BS, de acordo com a avaliação do responsável técnico.

5.11.2.2 Poderá ter contato com fluidos cimentantes (inclusive a ferramenta de instalação do conjunto de *Liner*);

5.11.2.3 Caso definido na ET-RBS, deverá permitir o giro da coluna de revestimento após o ancoramento do *liner*.

5.11.2.3.1 Para Sistemas de *Liner* do Tipo expansível, a obrigação de giro de coluna de revestimento durante a cimentação, após o ancoramento do *liner*, não é aplicável;

5.11.3 Após a instalação e Cimentação do Sistema de *Liner*:

5.11.3.1 A ferramenta de instalação deve permitir testar a estanqueidade do elemento de vedação logo após sua energização.

5.12 Deve haver a possibilidade de instalação em manobra adicional de dispositivo secundário (contingência) para vedação do anular em caso de falha do mecanismo de vedação principal em sistemas de *liner* e quando solicitado na ET-RBS.

5.13 Após concluída a instalação, a ferramenta de assentamento deve permitir circulação e deslocamento de elemento mecânico (esfera ou dardo) para raspagem do interior da coluna de assentamento a fim de realizar a limpeza da coluna.

5.13.1 O elemento mecânico poderá retornar ou não junto com a ferramenta;

5.14 Não é permitido que o acionamento do suspensor e do obturador anular seja realizado por deslocamento de elementos mecânicos através da coluna de revestimentos do liner.

5.14.1 Todas as funcionalidades deverão ser acionadas na ferramenta do sistema de liner;

5.15 Na ET-RBS serão especificados os sistemas com aplicação "sour services" (Tipo A ou Tipo B). Para esses casos deverão ser realizados os testes de qualificação a seguir.

5.15.1 Tipo A:

Deve ter resistência química equivalente ao grau C-110.

Teste de qualificação da matéria prima conforme NACE TM0177 método A (full size), na solução A e aplicando 85%AYS, ou 80%AYS se o limite de escoamento das amostras for ≥ 117 ksi;

Deve estar apto para trabalhar nas regiões 1, 2 e 3 definidas na ISO 15156.

5.15.2 Tipo B:

A dureza máxima deve ser 36 HRC e limite de escoamento máximo de 140 ksi;

Teste de qualificação da matéria prima conforme NACE TM0177 método A (full size), na solução B modificada com 3%H₂S e 97%CO₂ e aplicando 90%AYS;

Deve estar apto para trabalho na região 1 definida na figura 1 da ISO 15156-2.

5.15.3 Para os sistemas expansíveis os testes se aplicam ao material em seu estado de tensão final, ou seja, o expandido deve atender aos requisitos 5.15.1 ou 5.15.2 (aquele que for solicitado).

5.16 As conexões do Sistema de Liner com os revestimentos serão especificadas pela PETROBRAS na ET-RBS durante o processo de contratação.

5.17 Os equipamentos fornecidos devem estar de acordo com os desenhos e especificações da proposta técnica e não devem possuir alterações de projeto em relação aos tamanhos, tipos e modelos de equipamentos que passaram nos testes de validação.

5.17.1 A PETROBRAS deve ser notificada de todas as alterações que se fizerem necessárias ao longo da vigência do contrato. As solicitações de alteração devem ser acompanhadas de justificativa técnica que serão avaliadas pela PETROBRAS que poderá não aceitar tais alterações.

5.18 Para os Sistemas de Liner onde o tie back é previsto, a camisa (TBR/PBR) e a ponteira de tie back devem ter uma extensão mínima 20pés; para os outros sistemas de liner, nos quais o tie back não é previsto, a extensão da camisa deve ser de no mínimo 10 pés e a critério do proponente;

5.18.1 Nos casos em que o comprimento da camisa ficar a critério do proponente, deverá ser assegurado que com a extensão da camisa ofertada não haverá aumento da complexidade operacional, em ambiente *offshore*, quando comparado com a aplicação de uma camisa de 20pés.

5.19 As ferramentas de assentamento dos sistemas de liners devem atender aos requisitos do Anexo E da API 19LH

6 REQUISITOS COMPLEMENTARES

6.1 O fornecedor deverá manter em arquivo as especificações e ensaios realizados nos materiais utilizados na fabricação e os desenhos com todas as dimensões e tolerâncias dos equipamentos do sistema de *Liner* testado e fornecidos à PETROBRAS.

6.1.1 Estas informações deverão ser fornecidas imediatamente sempre que solicitado pela PETROBRAS.

6.2 O fornecedor deve disponibilizar os recursos necessários, incluindo pelo menos documentação técnica e 1 (um) profissional qualificado com conhecimento do projeto, da funcionalidade e da instalação dos equipamentos, para a realização da FMECA e/ou análises de riscos das tarefas e dos componentes da instalação do equipamento ou prestação de serviços.

6.3 O fornecedor deve documentar e arcar com os custos dos testes necessários para a determinação dos requisitos solicitados na Tabela 1 conforme especificado nos Anexos 1 e 2.

7 DOCUMENTAÇÃO

7.1 Documentação Técnica a ser apresentada no ato do atendimento à ET-R para cada tecnologia de Sistema de Liner a ser ofertada:

7.1.1 Certificado API, ou acreditado por entidade reconhecida pelo IAF/ILAC, de qualificação do elemento de vedação da mesma tecnologia de sistema de *Liner* a ser ofertada.

7.1.1.1 O sistema de vedação deve possuir o grau de validação especificado na Tabela 1 atendendo aos critérios da API SPEC 11D1/ISO14310 ou o grau equivalente segundo a API 19LH.

Tabela 2 - Equivalência entre Normas

API 11 D1	API 19 LH
V0, V0-H	V1, V2, V3
V1, V3, V3-H	V2, V3
V2, V4, V5, V6	V3

7.1.1.2 Poderá ser apresentado grau de validação mais rigoroso do que especificado na Tabela 1.

7.1.1.3 Nesta etapa, descrita no item 7.1, não é necessário atendimento das cargas especificadas na Tabela 1.

7.1.2 Certificado API Spec Q1 comprovando que está em conformidade com os requisitos da norma vigente.

7.1.2.1 Os certificados deverão ser acreditados por entidade reconhecida pelo IAF/ILAC ou atendimento ao monograma API.

7.1.2.2 Todos os monogramas API apresentados à PETROBRAS deverão ser referentes à (s) fábrica(s) fornecedora(s) do equipamento.

Nota: Os produtos e sistemas, a época do fornecimento, devem ser projetados e fabricados sob um sistema de gestão da qualidade (QMS) que esteja em conformidade com API Spec Q1 ou ISO / TS 29001.

7.1.3 Todos os certificados deverão estar válidos no momento da apresentação das propostas, andamento do processo de contratação, assinatura do contrato e sua vigência.

7.1.4 Data Sheet de cada Sistema de Liner no diâmetro e na Tecnologia ofertada.

7.1.4.1 Conjunto completo de desenhos explicitando diâmetros externos, drifts, diâmetros internos e comprimentos de cada componente do sistema (incluindo as ferramentas de instalação).

7.1.4.1.1 Para sistemas que variam suas dimensões antes e após a instalação, os desenhos devem refletir suas condições dimensionais antes e após sua instalação;

7.1.4.2 Resistência mecânica e tipo de conexões de cada um dos componentes do sistema (incluindo as conexões internas);

7.1.4.3 Sequência operacional de instalação do Sistema de Liner, incluindo as contingências;

Nota: Entenda-se como inserido em uma mesma tecnologia aqueles Sistemas de *Liners* testados e certificados em atendimento ao item 7.1.1 e com:

- diâmetros nominais diferentes entre si, mas com faixa de atuação dentro dos limites de diâmetros nominais estabelecidos na Tabela 03;
- design, mecanismos de acionamento e de liberação iguais.

Tabela 3 - Tecnologias x Diâmetros

Diâmetros de aplicação de design de Liners		
Sistema de Liner	Assenta em	Grupo
18 e 16	22	I
16	20	
14, 13 5/8 e 13 3/8	20	
14, 13 5/8 e 13 3/8	16	II
11 7/8 e 11 3/4	14, 13 5/8 e 13 3/8	
10 3/4, 9 7/8 e 9 5/8	14, 13 5/8 e 13 3/8	
10 3/4, 9 7/8 e 9 5/8	11 7/8 e 11 3/4	
7 5/8 e 7	10 3/4, 9 7/8 e 9 5/8	III
5	7 5/8 e 7	IV

7.1.4.4 Ressalta-se que o atendimento ao item 7.1 não exclui a necessidade de atendimento do item 7.2

7.2 Documentação mínima a ser exigida na ET-RBS:

7.2.1 Relatório técnico dos ensaios e procedimentos realizados para o grau de validação do equipamento conforme Anexo 1 e/ou Anexo 2 desta especificação técnica (conforme o tipo de liner solicitado).

- 7.2.1.1 Os ensaios e procedimentos de testes conforme Anexos 1 e/ou 2 desta especificação técnica deverão ser atestados empresa acreditada pelo IAF/ILAC.
- 7.2.1.2 Os testes poderão ou não ser acompanhados por representante da PETROBRAS (sempre será necessário o acompanhamento por empresa acreditada pelo IAF/ILAC).
- 7.2.2 Envoltória de resistência para carregamentos combinados (pressão e tensão axial);
- 7.2.2.1 Relatório do estudo (incluindo FEA - *Finite Element Analysis* – se for o caso) utilizado para construir a envoltória de resistência para carregamentos combinados (pressão e tensão axial), contemplando os resultados dos ensaios e procedimentos descritos nos Anexos 1 e 2.
- 7.3 Formulário de análise de sistemas de Liner preenchido (Anexo 3) atestando a capacidade de atendimento a Tabela 1 e demais requisitos desta ETR;
- 7.3.1 O Anexo 3 deverá ser preenchido para cada diâmetro de Sistema de Liner que a empresa terá capacidade de fornecer;
- 7.4 Dispensa de ensaios por interpolação de resultados
- 7.4.1 Os ensaios e procedimentos realizados para o grau de validação do equipamento conforme Anexo 1 e/ou Anexo 2 (conforme o tipo de liner solicitado) poderão ser dispensados desde que TODAS as seguintes condições sejam estritamente atendidas:
- 7.4.1.1 O Sistema de liner ofertado ter sido testado (ancoragem e vedação anular) contra diâmetro interno maior do que o diâmetro interno de instalação solicitado;
- 7.4.1.2 O Sistema de liner ofertado ter sido testado (ancoragem e vedação anular) contra diâmetro interno menor do que o diâmetro interno de instalação solicitado;
- 7.4.1.3 As características mecânicas e dimensionais do elemento mecânico que sustenta o elemento de vedação do Sistema de liner ofertado devem ser exatamente as mesmas dos Sistemas de Liner contemplado nos itens 7.4.1.1 e 7.4.1.2;
- 7.4.1.4 Os testes mencionados em 7.4.1.1 e 7.4.1.2 e os resultados obtidos devem atender no mínimo ao solicitado no Anexo 1 e/ou Anexo 2 desta especificação técnica;
- 7.4.1.4.1 Deve ser apresentado um estudo contemplando FEA - *Finite Element Analysis* do Sistema de Liner nos cenários mencionados em 7.4.1.1 e 7.4.1.2 e no cenário solicitado.
- 7.4.2 O item 7.4 aplica-se aos itens 7.1 e 7.2;
- 7.4.3 O Sistema de Liner validado pelo Anexo 2 estará automaticamente válido para o Anexo 1.
- 7.5 Todos os documentos deverão ser fornecidos a PETROBRAS em formato pdf em Português e/ou Inglês.

ANEXO 1

PROTOCOLO DE TESTE PETROBRAS DE SISTEMAS DE *LINER*

1. ORIENTAÇÕES GERAIS

- 1.1. Este documento tem o objetivo de especificar os testes a serem realizados pelo fornecedor;
- 1.2. Os componentes do sistema de *Liner* a serem testados são: Suspensor, conjunto de vedação anular, camisa (TBR/PBR) e a ponteira de *Tie Back*. Os testes deverão ser realizados na configuração a seguir:
 - 1.2.1. Experimento 1: suspensor, conjunto de vedação anular e camisa (TBR/PBR) são testados conectados;
 - 1.2.2. Experimento 2: será testada a vedação entre a camisa (TBR/PBR) e a ponteira de *Tie Back*;
 - 1.2.3. Experimento 3: conjunto de vedação anular;
- 1.3. Caso o sistema de *Liner* não possa ser fornecido diretamente na conexão definida na ET-RBS, substitutos (subs) de cruzamento de conexão ou de diâmetro podem ser empregados para adequar a conexão. Neste caso, a conexão do sistema de *Liner* deverá ser testada no Experimento 1;
 - 1.3.1. Exceção: se a conexão do sistema de liner possuir a mesma qualificação API5C5 que a conexão solicitada pela PETROBRAS na ETRBS, e cobrir as cargas solicitadas na Tabela 1 da ET e Tabelas 1 e 2 deste anexo, esta conexão não precisa ser testada no Experimento 1.
 - 1.3.1.1. Deve ser fornecido o Data Sheet da conexão emitido pelo proprietário da conexão, com informações de desempenho, como por exemplo, mas não exclusivamente, envoltória de resistência, dimensional, make-up loss, etc;
- 1.4. Para o caso em que a única diferença entre sistemas de diferentes diâmetros nominais se resume ao elemento de vedação, é obrigatório realizar o teste de pelo menos um sistema de *Liner* conforme item 1.2 .
 - 1.4.1. Para os demais diâmetros nominais poderá ser testado apenas o elemento de vedação anular conforme a API 11D1/ISO 14310 na faixa de temperatura definida na Tabela 1 da ET-R e cobrindo os carregamentos solicitados na Tabela 1 e 2 deste anexo;
- 1.5. O relatório com os resultados dos testes deverá conter:
 - 1.5.1. Lista dos componentes testados;
 - 1.5.2. Resultados da inspeção dos componentes, pré e pós-teste, com fotos;
 - 1.5.3. Identificar áreas críticas a serem inspecionadas;
 - 1.5.4. Detalhar cada passo da Tabela 3 do Anexo 1 informando o resultado obtido em cada teste;

- 1.5.4.1. Anexar os gráficos com as pressões, rampas de temperatura e forças aplicadas em cada ponto de verificação (*hold point*);
- 1.5.5. O envelope de desempenho (*rated performance envelope*) dos componentes descritos em 1.2.1;
- 1.5.6. Destacar no envelope definido em 1.5.5 os resultados dos testes dos componentes definidos em 1.2.2;
- 1.5.7. Um envelope de exemplo é ilustrado na Figura 1 a seguir.
- 1.5.8. Resultado do Experimento 3.

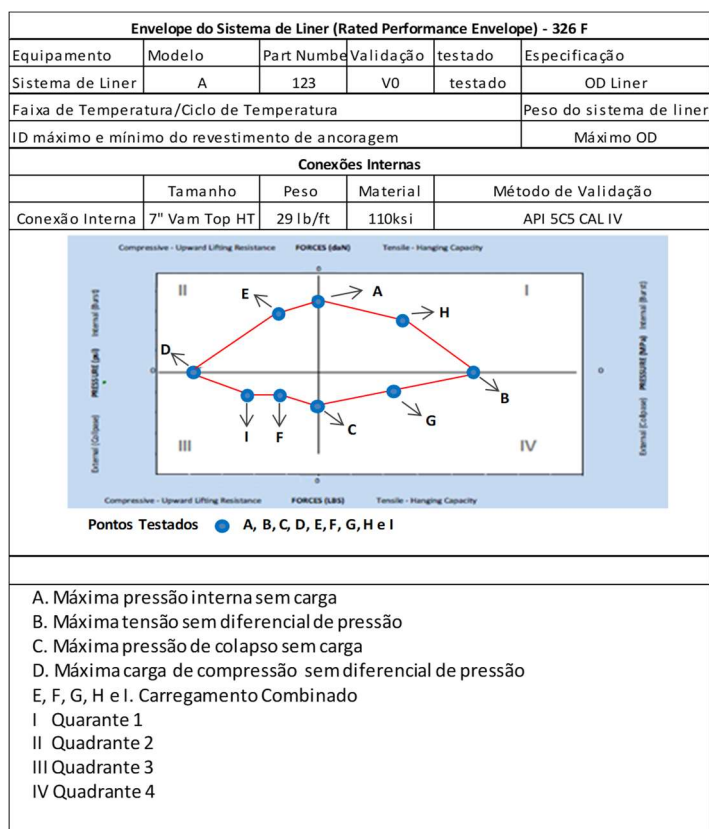


Figura 1 - Exemplo de Envelope do Sistema de Liner.

- 1.6. Os testes deverão ser realizados no maior ID de instalação para o qual o sistema é especificado conforme Tabela 1 da ET;
- 1.7. Os fornecedores deverão testar, obrigatoriamente, os pontos definidos nas Tabelas 1 e 2 do Anexo 1;

Tabela 1 - Envelope de Testes. P_i : resistência à pressão interna; P_c : resistência à pressão de colapso; R_t : resistência à tração e R_c : resistência à compressão

Ponto	Carregamento axial (lbs)	Pressão (psi)
A	0	P_i
B	R_t	0
C	0	P_c
D	R_c	0
E	0,5 R_c	0,75 P_i
F	0,5 R_c	0,5 P_c
G	0,5 R_t	0,5 P_c
H	0,75 R_t	0,75 P_i
I	0,75 R_c	0,5 P_c
E	0,5 R_c	0,75 P_i

Tabela 2 - Envelope de Testes com cargas combinadas. P_i : resistência à pressão interna; P_c : resistência à pressão de colapso; R_t : resistência à tração e R_c : resistência à compressão

Ponto	Carregamento axial (lbs)	Pressão (psi)
E	0,5 R_c	0,75 P_i
F	0,5 R_c	0,5 P_c
G	0,5 R_t	0,5 P_c
H	0,75 R_t	0,75 P_i
I	0,75 R_c	0,5 P_c

1.8. O envelope de desempenho (*rated performance envelope*) dos componentes formam os limites operacionais máximos do sistema;

1.8.1. O envelope deve representar todo o intervalo de ID de instalação para o qual o sistema é especificado.

2. PROCEDIMENTO DE TESTE

2.1. Teste do suspensor e conjunto de vedação anular, com a camisa (TBR/PBR), conforme descrito em 1.2.1:

Tabela 3 – Procedimento de teste para o Experimento 1.

Passos	Procedimentos	Crítérios de aceitação
1.	Instalar o suspensor de Liner no suporte, reduzir a temperatura do sistema até 4° Celcius e manter nesta temperatura por 5 minutos	
2.	Aquecer até à temperatura máxima de funcionamento menos metade do intervalo de ciclo de temperatura.	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.

3.	Pressurizar internamente para ativar o suspensor de <i>Liner</i> na menor pressão especificada pelo fornecedor.	A pressão de acionamento poderá variar +/- 10% do valor especificado pelo fornecedor.
4.	Aumentar a temperatura até a temperatura nominal máxima ou superior.	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
5.	Aplicar carregamento de tração nominal máximo.	O carregamento de tração nominal máximo deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação após a estabilização.
6.	Diminuir a temperatura até a temperatura ambiente (25°C).	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
7.	Ajustar carregamento de tração nominal máximo.	O carregamento de tração nominal máximo deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação após a estabilização.
8.	Aumentar a temperatura até a temperatura nominal máxima ou superior.	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
9.	Instalar obturador de anular de acordo com procedimentos do fornecedor (incluindo ajuste de tração necessário para preservar a integridade do equipamento, uma vez que o equipamento estará com carregamento de tração nominal máximo).	No caso de acionamento hidráulico, a pressão de acionamento poderá variar +/- 10% do valor especificado pelo fornecedor.
10.	Remover carregamento de tração.	
11.	Aplicar pressão interna nominal máxima.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
12.	Remover a pressão interna.	
13.	Aplicar pressão externa nominal máxima, simultaneamente, acima e abaixo do obturador anular.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
14.	Remover a pressão externa acima do obturador anular, ajustando a pressão externa abaixo para o diferencial de pressão máximo do obturador anular.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
15.	Remover a pressão externa abaixo do obturador anular.	

16.	Aplicar a pressão somente acima do obturador anular, de acordo com o diferencial de pressão máximo do obturador anular.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
17.	Remover pressão externa.	
18.	Aplicar carregamento de compressão nominal máximo de acordo com capacidade de travamento para esforço axial ascendente.	O carregamento de compressão nominal máximo deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação após a estabilização.
19.	Diminuir a temperatura até a temperatura ambiente (25°C).	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
20.	Repetir os passos 10 a 18.	
21.	Aplicar carregamentos combinados de esforço axial e pressão na sequência A-E-D-I-F-C-G-B-H-A, conforme estabelecido nas Tabelas 1 e 2. Na transição de um ponto para o outro não pode haver redução simultânea do esforço axial e da pressão.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
22.	Retirar todos os esforços.	
23.	Aumentar a temperatura até a temperatura nominal máxima ou superior.	
24.	Repetir passos 21 e 21.	
25.	Fim de teste.	

Observações:

Para validação V3, utilizar líquido conforme descrito na API 11D1 / ISO 14310.

Para validação V0, utilizar nitrogênio.

Ciclo de temperatura: intervalo de testes delimitado pela temperatura mínima e máxima, definidas na Tabela 1 da ET.

O revestimento deve se manter íntegro durante o teste.

O diferencial de pressão máximo suportado pelo obturador está definido na Tabela 1 da ET.

2.1.1. Os testes de pressão externa no experimento 1 podem ser realizados com líquido para grau de validação V0. Neste caso é obrigatório executar o Experimento 3.

2.2. Teste da vedação entre a camisa (TBR/PBR) e a ponteira de *Tie Back*, conforme descrito em 1.2.2.

Tabela 4 – Procedimento de teste para o Experimento 2.

Passos	Procedimentos	Observações e critérios de aceitação
1.	Instalar o suspensor de <i>Liner</i> no suporte, reduzir a temperatura do sistema até 4° Celcius e manter nesta temperatura por 5 minutos	

2.	Aquecer até à temperatura máxima de funcionamento menos metade do intervalo de ciclo de temperatura.	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
3.	Inserir por completo a ponteira de <i>Tie Back</i> na camisa, retirar por completo e re-inserir a ponteira de <i>Tie Back</i> de modo que metade dos elementos de vedação fiquem alojados na camisa (TBR/PBR).	
4.	Aumentar a temperatura até a temperatura nominal máxima ou superior.	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
5.	Aplicar pressão interna nominal máxima.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
6.	Retirar pressão interna.	
7.	Aplicar pressão externa nominal máxima.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
8.	Retirar pressão externa.	
9.	Aplicar pressão interna nominal máxima.	Para validação V3: redução de no máximo 1% na pressão nominal máxima durante 15 minutos, após estabilização. Para validação V0: zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
10.	Retirar pressão interna.	
11.	Diminuir a temperatura até a temperatura ambiente (25°C).	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
12.	Repetir passos 5 a 10.	
13.	Aumentar a temperatura até a temperatura nominal máxima ou superior.	Durante o teste a temperatura poderá variar +/- 10 %.
14.	Inserir por completo a ponteira de <i>Tie Back</i> na camisa (TBR/PBR).	
15.	Repetir passos 5 a 10.	
16.	Fim de teste.	

Observações:

Para validação V3, utilizar líquido conforme descrito na API 11D1 / ISO 14310.

Para validação V0, utilizar nitrogênio.

Ciclo de temperatura: intervalo de testes delimitado pela temperatura mínima e máxima, definidas na Tabela 1 da ET.

O revestimento deve se manter íntegro durante o teste.

2.2.1. Os testes de pressão externa no experimento 2 podem ser realizados com líquido para grau de validação V0. Neste caso é obrigatório executar o Experimento 3;

2.3. Testes do obturador de anular para validação V0, item 1.2.3 – Experimento 3;

2.3.1. O elemento de vedação anular deverá ser testado conforme a API 11D1/ISO 14310 na faixa de temperatura definida na Tabela 1 da ET-R e cobrindo os carregamentos solicitados na Tabela 1 e 2 deste anexo;

2.3.1.1. Caso os testes de pressão externa do item 2.1 tenham sido realizados com nitrogênio o Experimento 3 pode ser dispensado;

(FIM DO ANEXO)

ANEXO 2**PROTOCOLO DE TESTE PETROBRAS DE SISTEMAS DE *LINER* SOB
CARREGAMENTOS CÍCLICOS****1. ORIENTAÇÕES GERAIS**

- 1.1. Este protocolo tem o objetivo de especificar os testes para carregamentos cíclicos a serem realizados pelo fornecedor na sequência aos preconizados no Anexo 1 da ET-2000.00-1180-210-PPQ-001 (ET-R);
- 1.2. Os componentes do sistema de *Liner* a serem testados são: Suspensor, conjunto de vedação anular e camisa (TBR/PBR). Os testes deverão ser realizados com suspensor, conjunto de vedação anular e camisa (TBR/PBR) conectados;
- 1.3. O relatório com os resultados dos testes deverá conter:
 - 1.3.1. Lista dos componentes testados;
 - 1.3.2. Resultados da inspeção dos componentes, pré e pós-teste, com fotos;
 - 1.3.3. Identificar áreas críticas a serem inspecionadas;
 - 1.3.4. Detalhar cada passo do procedimento descrito no item 0 deste documento, informando o resultado obtido em cada teste;
 - 1.3.5. Anexar os gráficos com as pressões, rampas de temperatura e forças aplicadas em cada ponto de verificação (*hold point*);
- 1.4. Os testes deverão ser realizados no maior ID de instalação para o qual o sistema é especificado;
- 1.5. Os fornecedores deverão testar, obrigatoriamente, os pontos definidos na Tabela 1:

Tabela 1 - Pontos para avaliação do Sistema de *Liner*

Ponto	Carregamento axial (lbs)	Pressão (psi)
A	Rt	0
B	Rt	Pi
C	0	Pi
D	Rc	0
E	Rc	Pc
F	0	Pc
G	Ct	0
H	Cc	0
I	i1	i2
J	j1	j2
K	k1	k2

Protocolo de teste com carregamentos cíclicos

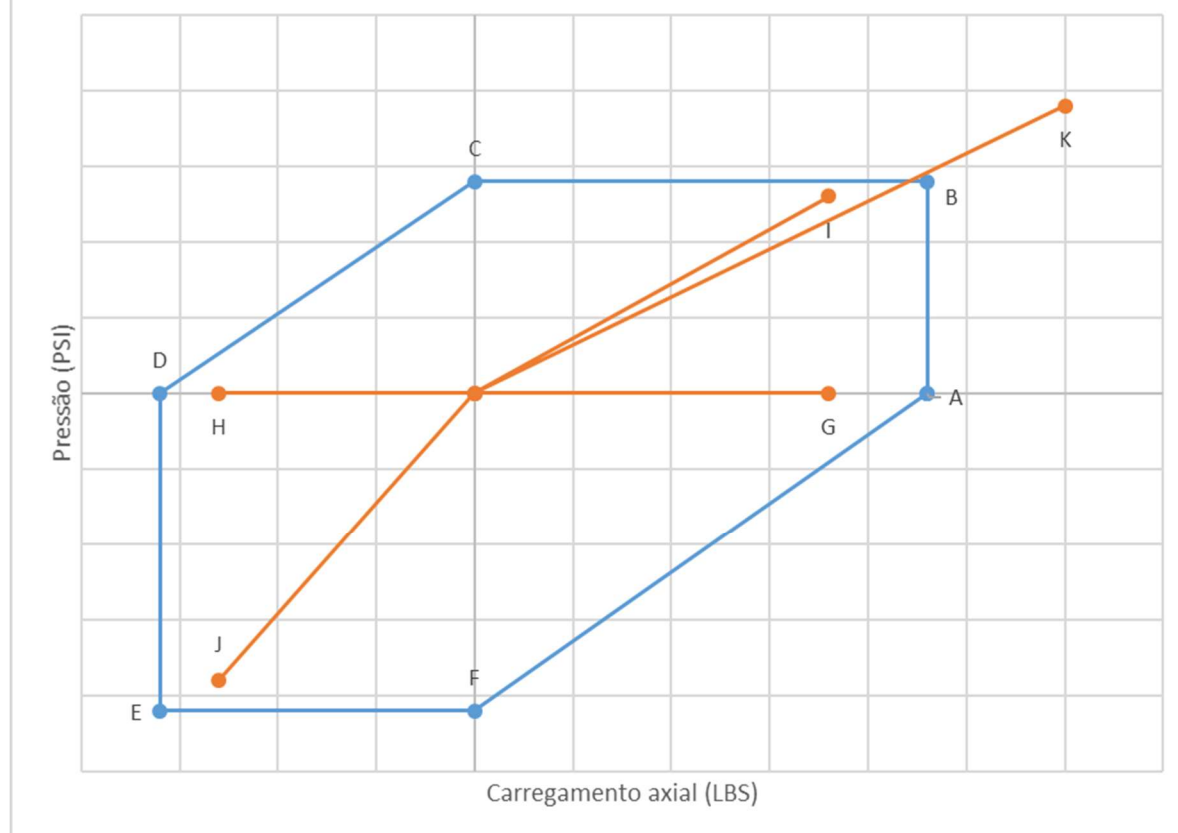


Figura 1 - Pontos para avaliação do Sistema de Liner

1.6. Até que haja um padrão específico para tal, os pontos da tabela 1 deverão ser determinados na ETR-BS e calculados da seguinte maneira:

1.6.1. Pontos de G, H, I e J:

1.6.1.1. Maiores valores entre os carregamentos de serviço e de sobrevivência, segundo a N2752 da Petrobras, do conjunto de poços aos quais o Sistema de Liner se destina. Os valores deverão ser arredondados para cima de 50 e 50 unidades.

1.6.2. Pontos: A, B, C, D, E, F:

1.6.2.1. Devem ser calculados a partir dos pontos G, H, I e J, adicionados os fatores de segurança de revestimento conforme definido na N2752 da Petrobras.

Excepcionalmente para atendimento desta ET, para a pressão externa, utilizar 1,1. Os valores deverão ser arredondados para cima de 50 e 50 unidades.

1.6.3. Ponto K:

1.6.3.1. Pressão interna: aplicar pressão interna tal forma que a carga resultante seja igual ao menor valor entre a resistência à pressão interna nominal do revestimento do liner e do revestimento no qual o Sistema de liner será instalado;

1.6.3.2. Tração: calcular a tração no Sistema de Liner considerando o menor "back up" no liner dentre os carregamentos que foram simulados ou a hidrostática equivalente do fluido do anular, o que for menor, associado à pressão interna assumida no item 1.

2. PROCEDIMENTO DE TESTE DE CARREGAMENTOS CÍCLICOS

2.1. A aceitação do sistema de *liner* diante do protocolo de testes definido no item 1.2.1 do Anexo 1 da ET-R é a condição inicial para a execução do procedimento de teste de carregamentos cíclicos. A Tabela 2 elenca os passos, procedimentos e critérios de aceitação para os testes de ciclagem.

Tabela 2 – Pontos para avaliação do Sistema de Liner

Passos	Procedimentos	Critérios de aceitação
1.	Reduzir a temperatura no dispositivo de teste para a temperatura ambiente (25°C).	N/A.
2.	Aplicar carga axial, conforme ponto A.	O carregamento deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação.
3.	Aplicar pressão (ponto B) internamente ao Sistema de Liner e externamente acima do obturador anular. Manter por 15 minutos.	Zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
4.	Retirar a carga axial enquanto mantém pressão internamente ao Sistema de Liner e externamente acima do obturador anular (ponto C).	Zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
5.	Ventilar a pressão.	N/A.
6.	Aplicar carga axial, conforme ponto D.	O carregamento deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação.
7.	Aplicar pressão (ponto E) externamente abaixo do obturador anular. Manter por 15 minutos.	Zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
8.	Retirar a carga axial enquanto mantém pressão (ponto F).	Zero bolhas durante 5 minutos, após estabilização.
9.	Ventilar a pressão.	N/A.
10.	Aplicar carga axial, conforme ponto G.	O carregamento deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação.

11.	Retirar a carga axial.	N/A.
12.	Aplicar carga axial, conforme ponto H.	O carregamento deve ser mantido por um período mínimo de 5 minutos, sem movimentação.
13.	Retirar a carga axial.	N/A.
14.	Repetir os passos 10 a 13 por mais 18 vezes, totalizando 19 ciclos.	N/A.
15.	Aplicar pressão (ponto I) internamente ao Sistema de Liner e externamente acima do obturador anular. Manter por 5 minutos.	Zero bolhas durante 5 minutos, após estabilização.
16.	Enquanto mantém a pressão internamente ao Sistema de Liner e externamente acima do obturador anular, aplicar carga axial (ponto I).	Sem movimentação e Zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
17.	Retirar a carga axial enquanto mantém pressão.	N/A.
18.	Ventilar a pressão.	N/A.
19.	Aplicar pressão externa abaixo do obturador anular (ponto J). Manter por 5 minutos.	Zero bolhas durante 5 minutos, após estabilização.
20.	Enquanto mantém a pressão externa abaixo do obturador anular, aplicar carga axial (ponto J).	Sem movimentação e Zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
21.	Retirar a carga axial enquanto mantém pressão.	N/A.
22.	Ventilar pressão.	N/A.
23.	Repetir os passos 10 a 22 por mais 7 vezes, totalizando 8 ciclos.	N/A.
24.	Aquecer até a temperatura máxima de 300° F.	N/A.
25.	Repetir os passos 10 a 22 por mais 2 vezes com a temperatura definida no passo 24.	N/A.
26.	Aplicar pressão internamente ao Sistema de Liner e externamente acima do obturador anular (ponto K). Manter por 5 minutos.	Zero bolhas durante 5 minutos, após estabilização.
27.	Enquanto mantém a pressão internamente ao Sistema de Liner e externamente acima do obturador anular, aplicar carga axial (ponto K).	Sem movimentação e Zero bolhas durante 15 minutos, após estabilização.
28.	Retirar a carga axial enquanto mantém pressão.	N/A.
29.	Ventilar pressão.	N/A.
30.	Repetir os passos 1 a 9	Sem movimentação e Zero bolhas
31.	Fim do Teste	



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº ET-2000.00-1180-210-PPQ-001

REV. B

ESTRUTURA DE POÇO

Folha 25 de 27

TÍTULO:

**Suspensores e Conjuntos de Vedação dos
Sistemas de *Liner***

PÚBLICO

POCOS/EP/ITC

Observações:

Para validação V0, utilizar nitrogênio.

O revestimento deve se manter íntegro durante o teste.

(FIM DO ANEXO)

ANEXO 3

FORMULÁRIO DE ANÁLISE DE SISTEMAS DE LINER

Empresa: *inserir nome da empresa*

Sistema de Liner: *informar nome comercial do sistema de liner*

Informações Gerais do Liner Ofertado

Tipo do Sistema de <i>Liner</i> (convencional ou expansível)		Tipo de sistema de liner	
Para instalação de revestimento	OD pol	peso linear lb/pé	conexão
Assenta em revestimentos com ID máximo de:	ID máx pol	Assenta em revestimentos com ID mínimo de:	ID mín pol
Garantia mínima de passagem (<i>drift</i>)	Drift pol	Diâmetro externo máximo (antes da instalação do sistema)	OD máx pol
Resistência para esforço axial ascendente	esforço axial klb	Capacidade de ancoragem	cap ancoragem klb
Tração	tração klb	Compressão	compressão klb
Colapso	colapso psi	Pressão interna	pressão int psi
Diferencial de pressão suportado pelo obturador nos dois sentidos	pressão psi	Resistência ao torque durante descida e instalação	torque lbxpé
Quantidade de mecanismos independentes de liberação de ferramenta	quantidade	<i>Dog leg</i> máximo	dog leg °/100ft
Máxima inclinação no ponto de ancoragem	inclinação °	Faixa de temperatura de operação	temp mín °C a temp máx °C
O sistema de <i>liner</i> ofertado é para aplicação " <i>sour services</i> " Tipo A?			Sim ou Não.
Foram realizados os testes de qualificação preconizados no item 5.15 da ET-R para o Tipo A?			Sim ou Não.
O sistema de <i>liner</i> ofertado é para aplicação " <i>sour services</i> " Tipo B?			Sim ou Não.
Foram realizados os testes de qualificação preconizados no item 5.15 da ET-R para o Tipo B?			Sim ou Não.

O sistema de <i>liner</i> é do tipo I?		Sim ou Não.	
O sistema de <i>liner</i> do tipo I mantém suas características mecânicas funcionais após instalação no poço, sob ação de fluido sintético de base olefina, fluido base água, água do mar e hidrocarbonetos do reservatório?		Sim ou Não.	
O sistema de <i>liner</i> é do tipo II?		Sim ou Não.	
O sistema de <i>liner</i> do tipo II foi avaliado conforme item 5.9?		Sim ou Não.	
O sistema de <i>liner</i> requer mais de uma manobra para instalação, mesmo quando requerida vedação anular?		Sim ou Não.	
O sistema de <i>liner</i> permite giro durante descida do <i>liner</i> ?		Sim ou Não.	
Foi solicitado que o sistema de <i>liner</i> permitisse o giro durante operação de cimentação após a ancoragem?		Sim ou Não.	
O sistema de <i>liner</i> permite giro durante operação de cimentação após a ancoragem?		Sim ou Não.	
O obturador anular da tecnologia oferecida está de acordo com a nota do item 7.1?		Sim ou Não.	
Qual o nível de qualificação do obturador anular e acordo com o item 7.1?		Nível de qualificação.	
Foi solicitada a utilização de 2 plugues de cimentação (<i>wiper plugs</i>) com o sistema de <i>liner</i> descrito? (plugue de fundo e plugue de topo)		Sim ou Não.	
É possível utilizar 2 plugues de cimentação (<i>wiper plugs</i>) com o sistema de <i>liner</i> descrito? (plugue de fundo e plugue de topo)		Sim ou Não.	
A configuração de <i>liner</i> ofertada necessita de <i>target joint</i> ? (Caso positivo, informar características do <i>target joint</i> listadas abaixo.)		Sim ou Não.	
Conexão (<i>Target Joint</i>)	conexão	Garantia mínima de passagem (<i>Drift</i> do <i>Target Joint</i>)	Drift pol
Resistência à Tração (<i>Target Joint</i>)	tração klb	Resistência à Compressão (<i>Target Joint</i>)	compressão klb
Resistência ao Colapso (<i>Target Joint</i>)	colapso psi	Resistência à Pressão interna (<i>Target Joint</i>)	pressão int psi