

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	
	CLIENTE:	POCOS/CAMAP-AUP/PROJ e LIBRA/SOE/PM		FOLHA: 1 DE 16
	PROGRAMA:	POÇOS		
	ÁREA:	COMPLETAÇÃO		
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro SSD GD 9 7/8"		NP-1
				POCOS/CTPS/QC

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão Original
A	Inserido Anexo III - Caracterização da Válvula
B	Substituição das chaves pelas gerências que participaram da elaboração da ET

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	21/08/17	25/04/2018	28/05/2018						
PROJETO	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC						
EXECUÇÃO	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC						
VERIFICAÇÃO	CTPS	CTPS	CTPS						
APROVAÇÃO	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC						

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. L.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº

ET-3000.00-1210-610-PPQ-004

REV.

B

POCOS

FOLHA

2

de

16

TÍTULO:


Válvula de Camisa Deslizante de Grande  
Diâmetro (SSD GD)

NP-1

POCOS/CTPS/QC

## ÍNDICE

1	OBJETIVO .....	3
2	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES .....	3
3	TERMOS E DEFINIÇÕES .....	3
4	VÁLVULA DE CAMISA DESLIZANTE DE GRANDE DIÂMETRO .....	4
5	DOCUMENTAÇÃO .....	8
6	CRITÉRIOS DE QUALIDADE .....	10
7	TESTES DE QUALIFICAÇÃO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO .....	11
8	ANEXOS .....	12

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	3 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
				POCOS/CTPS/QC	

## 1 OBJETIVO

Apresentar as condições técnicas e funcionais mínimas para a aquisição de Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD – *Sliding Side Door Grande Diâmetro*) que fará parte da coluna de revestimento e permitirá a comunicação entre o reservatório e a coluna de produção/injeção.

## 2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

**ISO-14998** - *Petroleum and natural gas industries — Downhole equipment — Completion accessories;*

**ISO-15156** - *Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H2S-containing environments in oil and gas production;*

**ISO-11960** - *Steel pipes for use as casing or tubing for wells;*

**API-Q1** - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*

## 3 TERMOS E DEFINIÇÕES

**CCL** – Casing Collar Locator;

**ET** – Especificação Técnica;

**FMEA** - Failure Modes and Effects Analysis;

**FMECA** - Failure Modes, Effects and Criticality Analysis;

**ICV** – Interval Control Valve – Válvula de Controle de Intervalo;

**MTTF** – Mean Time To Failure – Tempo Médio Até a Falha;

**PDG** – Permanent Downhole Gauge;

**Pressão absoluta máxima** - Pressão máxima atuante sobre o equipamento;

**Pressão de trabalho** – Pressão atuante no equipamento quando em operação;


**Pressão diferencial** – Diferença de pressão entre a entrada e saída do equipamento;

**Resident Shifting Tool** – Ferramenta residente de acionamento da camisa deslizante;

**Service Shifting Tool** – Ferramenta de serviço de acionamento da camisa deslizante;

**SSA** – Seal Stack Assembly;

**SSD GD** – Sliding Side Door Grande Diâmetro;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	4 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

TH – Tubing Hanger,

## 4 VÁLVULA DE CAMISA DESLIZANTE DE GRANDE DIÂMETRO

4.1. A Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (**SSD GD**), consiste em um sistema que viabiliza a abertura e o fechamento da comunicação entre o poço e o reservatório.

4.2. A SSD GD é composta pela válvula propriamente dita, sua ferramenta residente de manuseio e por um mecanismo de detecção de posição da válvula.

4.3. São esperadas duas situações para uso da SSD GD:

I. Para a instalação da COP/COI integral em poços com perda de circulação severa – onde o movimento descendente de assentamento do *Tubing Hanger* causará a abertura das SSD GDs e o acesso ao reservatório;

II. Para a remoção da COP/COI integral em poços estimulados – onde o movimento ascendente de retirada do *Tubing Hanger* causará o fechamento das SSD GDs e o isolamento do reservatório;


4.4. Todos os componentes deverão ser projetados para operar em qualquer profundidade dentro do seguinte envelope operacional:

- I. Temperatura: 10°C (T<sub>i</sub>) - 150°C (T<sub>f</sub>)
- II. Pressão absoluta máxima (P<sub>a</sub>): 16500 psi;
- III. Pressão de trabalho (P<sub>w</sub>): 10000 psi;
- IV. Pressão diferencial (P<sub>d</sub>): 3000 psi
- V. Torque máximo: 6170 ft.lb
- VI. Aplicação em poços direcionais.

4.5. O equipamento deve possuir abertura no sentido descendente (*open down*) e fechamento no sentido ascendente (*close up*);

4.6. Os projetos de equipamentos, procedimentos de instalação, ferramentas de apoio e manuseio devem considerar a instalação em poços submarinos com sondas de posicionamento dinâmico em ambiente de águas ultraprofundas (até 3000 m de lâmina d'água).

4.7. O projeto deve considerar a capacidade de os equipamentos serem montados e testados em um conjunto único para transporte até a sonda em cesta padronizada.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	5 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

4.8. Antes de cada instalação, após o fornecimento dos dados específicos de cada poço, deverão ser apresentados os resultados da análise de esforços na coluna, decorrente da variação de temperatura e pressão, incluindo efeitos de pressurização/despressurização de anulares confinados, para a comprovação da adequação do dimensionamento e composição da coluna de completação.

4.9. Antes de cada instalação, após o fornecimento dos dados específicos de cada poço, deverá ser apresentada uma análise de torque e força de arraste da instalação da coluna.

4.10. A seleção dos equipamentos do poço deve ser realizada de forma a utilizar os maiores diâmetros internos possíveis.

4.11. Caso seja requerido serviço para H<sub>2</sub>S a norma ISO 15156 deve ser atendida.

4.12. Deverá possuir uma arquitetura modular onde cada módulo físico deverá atender requisitos intrínsecos. O mecanismo de atuação/liberação de cada módulo deve ser compatível com os demais.

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

4.14. O equipamento deve possuir diâmetro interno maior do que o *drift* de passagem de 8 ½" para que não haja abertura indevida da SSD GD;

4.15. O equipamento deve possuir diâmetro externo máximo compatível com o poço aberto de 12 ¼";


4.16. O equipamento não deve possuir vedações elastoméricas;

4.17. O equipamento deve possuir um sistema de equalização para garantir o acionamento no momento da abertura;

4.18. A ferramenta de acionamento residente (*Resident Shifting Tool*) consiste numa ferramenta que é integrada à coluna e deve possuir, no mínimo, 6 passagens para as linhas hidráulicas e cabo elétrico de ¼";

4.19. A ferramenta de acionamento de serviço (*Service Shifting Tool*) consiste numa ferramenta a ser utilizada com cabo elétrico ou flexitubo, sem a necessidade de possuir passagens para as linhas hidráulicas e cabo elétrico.

4.20. As *Shifting Tools* de abertura (tanto as residentes como as de serviço) devem ter perfis seletivos para abrir independentemente as válvulas. O fechamento deve ser realizado por qualquer uma das *Shifting Tools*.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	6 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

4.21.A SSD GD deve ser capaz de operar em conjunto com equipamentos de completação inferior e superior fornecido por empresas diferentes da CONTRATADA.

#### 4.1 CAMISA DESLIZANTE DE REVESTIMENTO 9 7/8"

4.1.1. Material: Os materiais do corpo e partes internas devem ser fabricados em metalurgia compatível com os fluídos produzidos no poço devem ser resistentes aos processos corrosivos pelo tempo de vida útil do poço;

4.1.2. Limite de Escoamento mínimo: 110 ksi;

4.1.3. Conexões: As conexões deverão ser compatíveis com as conexões do revestimento de 9 7/8" que será utilizado. A conexão deve ser do tipo *Premium* com 66,9 lb/ft cx x pin;

4.1.4. Diâmetro Externo (OD): 11,010" (máximo);

4.1.5. Diâmetro Interno (ID): 8,625" (mínimo);

4.1.6. Pressão Interna (burst): 7500 psi;

4.1.7. Pressão Externa (colapso): 10000 psi;

4.1.8. Capacidade de abertura com pressão diferencial de até 3000 psi;

4.1.9. Temperatura Máxima: 150°C;


4.1.10. Área aberta ao fluxo, no mínimo, igual à área da seção do revestimento (8,5");

4.1.11. Conformidade com a norma ISO 14998 V3 (Anexos A e D) e Q1. Cargas de tração 250 klb e de compressão 150 klb. Certificado de conformidade emitido por terceira parte.

4.1.12. A camisa deve atender a ISO 14998 V3 para as seguintes condições:

- I. Pressão Interna (burst) = 7500 psi
- II. Pressão Externa (colapso) = 10000 psi (desejável – ver item anterior)
- III. Temperatura mínima = 10°C
- IV. Temperatura máxima = 150°C
- V. Número máximo de ciclos = 10

4.1.13. Vazão máxima = 12400 m<sup>3</sup>/d (na válvula, em condições de fundo).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV. B
	POCOS		FOLHA 7 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)	NP-1
POCOS/CTPS/QC			

4.1.14. Será permitida conexão 9 7/8" 66,9 ppf FLUSH devendo o *drift* da mesma ser compatível com o *Liner Packer* e/ou *Packer Feed Through* e/ou a extensão selante (SSA).

4.1.15. Verificação do acionamento da válvula de camisa deslizante *through tubing*

4.1.16. Cada SSD GD deve possuir perfil correspondente ao descrito no item 4.2

**Obs.:** Os *packers feed through* e as *shifting tools* dos intervalos inferiores, não devem ter interferência com o perfil de acionamento das camisas deslizantes, mesmo quando permanecerem posicionados em frente à válvula para montagem do arranjo de superfície para assentamento do suspensor de coluna.

## 4.2 FERRAMENTA DE MANUSEIO RESIDENTE

4.2.1. Ferramenta de acionamento residente (*Resident Shifting Tool*), para abertura e fechamento de camisa deslizante de 9 7/8", rosca superior compatível com tubos 4 1/2" 21,5 lb/ft. Diâmetro externo compatível com o perfil da camisa deslizante e liner packer; metalurgia compatível com os fluidos produzidos no poço;

**OBS.:** A ferramenta não deve permitir comunicação anular/coluna. A *shifting tool* pode ser composta por duas partes, um tubo base íntegro e um *collet* colapsável, desde que ambas atendam à metalurgia especificada.

4.2.2. Deve ter perfil específico para abertura seletiva apenas do intervalo da SSD GD indicada. O perfil de fechamento deve ser universal.

4.2.3. Conexões: 4 1/2" premium 13,5 lb/ft cx x pin;

4.2.4. Diâmetro externo máximo: 8,350 pol (colapsada);

4.2.5. Diâmetro interno mínimo: 3,877 pol;

4.2.6. Pressão Interna (burst): 7500 psi;

4.2.7. Pressão Externa (colapso): 7500 psi;


4.2.8. Carga de tração 250 klb e de compressão 150 klb

4.2.9. Metalurgia dos elementos: compatíveis com o ambiente informado

4.2.10. Número de passagens: 6 x 1/4";

Ou

4.2.11. Número de Conexões:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	8 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

I. 1/4" - 5;

II. 1/4" - 1 (PDG);

4.2.12. Deve possuir grau de validação V3 e grau de qualificação Q1, de acordo com a norma ISO 14998.

4.2.13. O perfil ou *collet* da *shifting tool* residente deve ter dureza maior que a dureza do revestimento, de modo a não sofrer desgaste na descida.

4.2.14. OD compatível com *Liner Packer* e *Liner Hanger*.

4.2.15. Deve ser colapsável e ser qualificada para toda vida produtiva do poço, de acordo com esta ET.

4.2.16. Deve permitir e modular até 3 perfis de abertura das SSD GD, sendo o perfil da *shifting tool* inferior capaz de fechar todos os intervalos.

4.2.17. Deverá apresentar passagens, com o mínimo de 6, com facilidades para montagem e alinhamento dos itens sub e sobrejacentes por *swivel* ou similar. As conexões para fixação das linhas podem ser simples, sem ponto para teste externo.

4.2.18. Deve possuir metalurgia resistente ao ambiente de uso, resistindo a processos corrosivos que possam gerar perda de diâmetro e problemas no acionamento;

4.2.19. Não deve possuir mecanismos que estejam sujeitos à incrustação

## 5 DOCUMENTAÇÃO

5.1. Os documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica, disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF:

5.2. Memória de cálculo do dimensionamento de cada componente do sistema;


5.3. Desenho mecânico do sistema completo, contendo dimensões e detalhamento técnico suficiente para julgamento de conformidade com esta ET;

5.4. Desenhos mecânicos de cada componente do sistema, contendo dimensões e detalhamento técnico suficiente para atender às operações de instalação e pescaria;


5.5. Especificação de materiais e critério de escolha em função dos fluidos produzidos e injetados;

5.6. Desenhos de conjunto;



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	9 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

- 5.7. Desenhos devem contemplar lista de material e especificação de materiais;
- 5.8. Desenhos devem indicar as áreas revestidas em metalurgia especial – descrevendo a mesma;
- 5.9. Desenhos devem indicar dimensão e o peso estimado;
- 5.10. Desenhos do sequencial de instalação;
- 5.11. Procedimentos operacionais detalhados de instalação;
- 5.12. Desenho do fluxograma de fornecimento;
- 5.13. Memorial descritivo do equipamento e ferramentas;
- 5.14. Os documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica da Petrobras:
- 5.15. Manual técnico de cada componente contendo pelo menos: *part number*, descrição, materiais utilizados na fabricação, envelope operacional e relatório de testes de qualificação;
- 5.16. Estudo de confiabilidade contendo:
- 5.17. **MTTF** (*Mean Time To Failure*) e o modelo utilizado para o cálculo. Os dados utilizados deverão ser de falhas em equipamentos com tecnologia e cenário descritos nesta ET;
- 5.18. Análise de modos de falhas e efeitos (**FMEA**);
- 5.19. Testes de vida acelerada;
- OBS.:** Os estudos e memórias de cálculo deverão ser reportados em relatórios que serão parte do escopo de fornecimento.
- 5.20. Lista com o status de todos os componentes já homologados e que devem ser homologados;
- 5.21. Lista de componentes e equipamentos com o nome dos fabricantes (subfornecedores), modelo, aplicação e indicação se trata de protótipo ou não.
- 5.22. Todos os desenhos devem ter formato **A3**,
- 5.23. Seção com lista de desvios (caso existam),

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	10 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

## 6 CRITÉRIOS DE QUALIDADE

6.1. Os critérios de qualidade descritos abaixo são complementares aos da norma **API-Q1**. Estes itens destinam-se a estabelecer requisitos, analisar os resultados, definir critérios de avaliação e de consequência, relativos ao desempenho obtido pelo fornecedor, durante a realização do contrato. O sistema de avaliação e de consequência está estruturado de forma a permitir a análise dos fatores que influenciaram nos resultados encontrados. Os itens descritos abaixo devem ser apresentados em um plano de qualidade fornecido pela empresa responsável pelo sistema, além dos requisitos determinados pela **API Q1**:

6.2. Planejamento – Deve ser fornecido um plano de trabalho e execução previamente. Este plano deve conter todas as etapas de fabricação, inspeção e transporte do sistema. Também deve conter o planejamento para os procedimentos de instalação e operação, assim como manutenção do sistema.


6.3. Rastreabilidade – Todos os processos e insumos utilizados pelo fornecedor devem ser rastreáveis, a fim de se detectar na origem quaisquer não-conformidades. A rastreabilidade deve ser promovida através de controle de documentação emitida, registros das operações, registros das implementações e de materiais recebidos.

6.4. Contingências – Devem ser previstas contingências para caso de falhas de equipamentos e para eventos inesperados nas operações de instalação, produção e intervenções. As contingências devem ser mapeadas através de análises de risco previamente realizadas com o operador do sistema. As falhas de equipamentos devem ser mapeadas através de ferramentas específicas de tratamento de falhas, tais como **FMEA** ou **FMECA**.

6.5. Gestão de risco – Os procedimentos de instalação, operação e intervenção devem ser suportados por análises de risco que servirão de base para determinar as contingências necessárias, conforme parágrafo anterior. Os riscos mapeados nas etapas de instalação, operação e intervenção devem ser todos registrados e possuir um critério de criticidade definido (tempo perdido, custo, SMS, etc.) sobre o qual serão definidas as responsabilidades e ações mitigatórias. Deve ser ter em mente que os riscos associados não necessariamente possam estar ligados a estas etapas. Riscos como atrasos na entrega, acessibilidade e interfaces com os equipamentos tradicionais dos poços também devem ser levados em consideração.

6.6. Avaliação do serviço – A avaliação do serviço de instalação deve ser realizada logo após a instalação, com o teste do sistema de acordo com as recomendações do fornecedor.

6.7. Treinamentos – Devem ser promovidos treinamentos para a força de trabalho sobre as características do sistema e sobre os procedimentos de operação e instalação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	11 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

Além disso, o fornecedor deve garantir suporte técnico ao usuário, localmente ou à distância, a depender do grau de complexidade da falha.

## 7 TESTES DE QUALIFICAÇÃO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

7.1. O equipamento deve seguir os requisitos mínimos determinados pela norma **ISO-14998** nível de validação **V3**;

7.2. O fornecedor deve apresentar uma matriz de testes para que o equipamento cumpra com os requisitos do item 6;

7.3. Devem ser previstos testes de erosão para verificar o desgaste causado pela velocidade do fluido e pela presença de sólidos através da área de passagem;

7.4. Testes de vida acelerada – Devem ser previstos testes de vida acelerada para determinar a taxa de degradação dos componentes dos equipamentos e também a sua vida útil de operação;

7.5. Todos os equipamentos deverão ser qualificados através de testes em fábrica, que devem garantir a conformidade com as especificações técnicas e adequação às condições previstas para transporte, armazenagem, instalação e operação.

7.6. A qualificação deverá conter, no mínimo, os testes descritos nesta seção para referência e classificação dos equipamentos. Todos os testes adicionais utilizados devem ser reportados.

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

7.8. Os testes de qualificação, além dos descritos nesta seção, deverão seguir, no que couber e complementarmente, normas e padrões internacionais de aceitação e qualificação. Todas as normas e padrões utilizados devem ser reportados.

7.9. As seguintes métricas de confiabilidade devem ser informadas para o equipamento em TRL8 e TRL9: estimativa de vida útil e **TTF** (*Time To Failure*) incluindo a memória de cálculo utilizada. Os dados utilizados deverão ser de falhas em equipamentos com tecnologia descrita nesta ET e cenário similar ao descrito no Memorial Descritivo.

7.10. Os testes acelerados de vida deverão ser projetados para o equipamento em TRL6 ou inferior considerando as seguintes etapas:


I. Análise falha de equipamentos similares;

- II. Estudo qualitativo (**FMECA**) para identificação e priorização os modos de falhas;
- III. Identificação da física de falha pertinente;
- IV. Estabelecimento dos estresses e dos níveis de energia de ativação da falha;
- V. Execução de teste de vida acelerados dos modos de falha priorizados em (II), utilizando os resultados de (III) e (IV);
- VI. Estimativa de vida útil e TTF a partir dos resultados de (V).
- VII. O projeto e os resultados dos testes de vida acelerados deverão ser reportados para a Petrobras para validação/aprovação.

## 8 ANEXOS

### 8.1 Anexo I - Condições de poço

ITEM	UNIDADE	VALOR
<b>CONDIÇÕES DE RESERVATÓRIOS</b>		
H <sub>2</sub> S	ppm	180
CO <sub>2</sub>	%	18 a 70 %
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ppm	n/a
Cl <sup>-</sup>	ppm	n/a
O <sub>2</sub>	s/n	Não
SO	s/n	não
Inibidor(es)	s/n	(incrustação e asfalteno)
Pressão estática na cabeça do poço	kgf/cm <sup>2</sup>	366
Pressão de fluxo na cabeça do poço	kgf/cm <sup>2</sup>	227
Temperatura do reservatório	°C	150
Temperatura na cabeça do poço	°C	4
RGO	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	220 a 440
BSW	%	0 – 95
Tipo de óleo	°API	25 a 31


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV. B
	POCOS		FOLHA 13 de 16
	TÍTULO: Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1
			POCOS/CTPS/QC

Produção máxima esperada por poço*	Sm <sup>3</sup> /d	9.000
Injeção máxima esperada por poço (água)*	Sm <sup>3</sup> /d	12.400
Injeção máxima esperada por poço (gás)*	Sm <sup>3</sup> /d	4.500.000
Bo*		1,4
Bw*		1
Bg*		0,0028
Período de serviço	anos	30
*Para estimativa da vazão no fundo é só multiplicar as vazões pelos fatores de referência.		
<b>CONDIÇÕES DA COMPLETAÇÃO</b>		
Lâmina d'água	m	2000-2200
Profundidade do reservatório (TVD)	m	5000-6100
Diâmetro da última broca	pol	12 ¼"
Revestimento de produção		14" 114 lb/ft
Interface poço-formação		Revestimento 9 ⅞" aberto por SSD GDs em cada zona.
Coluna de produção/injeção superior		6.5/8 in x 28 lb/ft
Coluna de produção/injeção inferior		5.1/2 in x 23 lb/ft
Temperatura máxima de trabalho	°C	125
Instalação da completação		Manobra única (one trip)
Método de elevação artificial		Gas-lift contínuo
<b>ITEM</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR</b>
<b>SERVIÇO DE FLUIDOS</b>		
Fluido de completação - salmoura	9.8/10.4 ppg	Cloreto de Sódio/ Cloreto de Cálcio
	O necessário	Água
	7,2L / 100bbl	Bisulfito de Sódio
	8,5L / 100 bbl	Glutaraldeído

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. L.

		32 L / 100 bbl	Preventor de emulsão
Solventes		%(v/v)	Diesel
		100%(v/v)	Xileno
		%(v/v)	Butilglicol
Ácidos		15%	Ácido Clorídrico
		10%	Ácido Acético
			Preventor de emulsão
			Redutor de tensão superficial
			Inibidor de Corrosão
		O necessário	Água
		20%	GLDA
		10%	EDTA
		10%	Butilglicol
Fluido de injeção (poços injetores)		O necessário	Água
		0,53%(v/v)	Glutaraldeído
		O necessário	Preventor de emulsão
Inibidor de incrustação		O necessário	sim (a ser definido)
Sequestrante de H <sub>2</sub> S		O necessário	n
Packer fluid			Glicerina (HNBR e Aflas já testado com sucesso)

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV. B
	POCOS		FOLHA 15 de 16
	TÍTULO: Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1

		Inibidor de corrosão amínico (os elastômeros devem ser compatíveis).
<b>ÁRVORE DE NATAL MOLHADA</b>		
Tipo		Vertical GLL Multiplexada
Cabeça de poço	pol	18 ¾
Base Adaptadora de Produção (BAP)	pol	18 ¾
Diâmetro do bore de produção	pol	5
Diâmetro do bore anular	pol	2
ITEM	UNIDADE	VALOR
<b>SUSPENSOR DE COLUNA (TUBING HANGER)</b>		
Tamanho	in	18 ¾
Conexão		5 ½" Vam Top 23 lb/ft
<i>Drift</i>	in	4.545"
Número de penetradores para linhas hidráulicas do IWELL		4
Número de penetradores para cabo elétrico		1
Número de penetradores para injeção química		3
Número de penetradores para linhas hidráulicas da DHSV		2

## 8.2 Anexo II – Análise erosional do fluido


### Validação por Modelo calibrado

Na avaliação da taxa de erosão o modelo adotado é o de McLaury da universidade de Tulsa:

$$ER = K F_s f(\alpha) V_p^n$$

Onde

$F_s$  - fator de forma 1 (irregular);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-610-PPQ-004	REV.	B
	POCOS			FOLHA	16 de 16
	TÍTULO:	Válvula de Camisa Deslizante de Grande Diâmetro (SSD GD)		NP-1	
POCOS/CTPS/QC					

K - fator dependente das propriedades do material (ductilidade e dureza);

$f(\alpha)$  – ângulo de impacto da partícula;

$V_p$  – velocidade da partícula

Os fatores K e  $f(\alpha)$  do modelo (1) dependem de validação experimental. Considerar os resultados de **CFD** da modelagem de escoamento (Fluent ou StarCCM+), particle tracking e o dano devido a erosão (modelo de McLaury). Os fatores experimentais podem ser obtidos de experimentos como apresentados em Wear Volumes 332–333, May–June 2015, Pages 1090-1097. Os materiais são Carbetto de Tungstênio, Inconel 718 e Cromo 25 para as válvulas; fluido água e areia (temperatura ambiente): concentração: 1% +/- 0,25%; tamanho médio de 50 $\mu$ m (API MPMS Ch. 10.4.); Viscosidade 70s +/- 5s (API 13B-1).

Notas:

- As condições de aceleração dependem da concentração e velocidade da partícula;
- Teste em escala de válvula podem ser considerados desde comprovada a factibilidade da adimensionalização;
  - Utilizar como condição normal 0,001% +/- 0,00025% de areia;
  - Utilizar como velocidades = 15,2 m/s (mínima) e 26 m/s (máxima).
  - Critério de aceitação: Apresentação de relatório indicando locais críticos e taxa de erosão. A vida útil da válvula, considerando a erosão nos locais críticos indicados, deve ser igual ou superior a 30 anos. O relatório deve demonstrar a calibração do modelo.

### 8.3 Anexo III – Caracterização da Válvula

Deverão ser fornecidas curvas de fluxo (vazão x pressão) das válvulas, do sistema de controle de fluxo, considerando como fluido de referência água, nas seguintes condições:

- Incluir a posição totalmente aberta para vazão de projeto mínima até a máxima (injeção e produção).

Fim do documento