	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-2000.00-1210-613-PPQ-002			
	PROGRAMA: Poços		Folha 1 de 6			
	ÁREA: Perfuração					
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO: Redutor de Micro Dog-Leg		PÚBLICO			
			POCOS/CTPS/QC			
ÍNDICE DE REVISÕES						
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS					
0	Emissão original.					
A	Alterada a classificação do documento de NP-1 para Público.					
	REV. 0	REV. A	REV. C	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	17/05/2018	27/08/2018				
PROJETO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC				
EXECUÇÃO	POCOS/CTPS/CT	POCOS/CTPS/CT				
VERIFICAÇÃO	POCOS/CTPS (CIF)	POCOS/CTPS (CIF)				
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC	POCOS/CTPS/QC				
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.						
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS						

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1210-613-PPQ-002	REV. A
	Processo de Homologação Técnica POCOS/CTPS/QC		Folha 2 de 6
	TÍTULO: Redutor de Micro Dog-Leg		PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

A Especificação Técnica visa definir os requisitos mínimos da ferramenta que têm como objetivo a redução de *Micro Dog-Legs*. *Micro Dog-Legs* são pequenas variações de trajetória que ocorrem durante a perfuração de poços de petróleo que podem aumentar o atrito entre a coluna de perfuração e as paredes do poço, tendo como possível consequência aumento de perdas de tempo para retificar as paredes dos poços. Redutores de *Micro Dog-Legs* podem ser concêntricos ou excêntricos. Os redutores excêntricos podem ser utilizados em formações plásticas ou salinas para promover um pequeno alargamento nos diâmetros dos poços e evitar um aumento de atrito entre a coluna de perfuração e as paredes do poço devido a uma redução do diâmetro do poço associada a fluência da formação.

2 ESCOPO

Especificação Técnica de Requisitos (ET-R) para ferramentas de redução de *micro dog-legs* para operar em poços com diâmetros de 8 ½" a 12 ¼" (inclusive) para atendimento aos poços marítimos da Petrobras.

Na área de POÇOS e Sondagem, a ET-R é um documento contendo requisitos gerais que deverão ser atendidos pelo sistema, equipamento, material e/ou serviço a ser fornecido para a Petrobras. Durante processo de licitação, este documento poderá ser complementado por Especificação Técnica para Requisição de Bens e Serviços (ET-RBS). A ET-RBS conterá requisitos técnicos específicos e instruções complementares necessárias à definição de escopo de contratação;

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1 NACE MR0175/ ISO 15156 Series – *Petroleum and natural gas industries – Material for use in H2S-containing environments in oil and gas production.*
- 3.2 ISO 11960– *Petroleum and natural gas industries – Steel pipes for use as casing or tubing for wells.*
- 3.3 ISO 11961- *Petroleum and natural gas industries – Steel drill pipes*
- 3.4 API Spec Q1 - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*
- 3.5 API Spec Q2 - *Quality Management for Service Supply Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industries*
- 3.6 API_Spec-7-1-*Specification-for-Rotary-Drill-Stem-Elements*

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1210-613-PPQ-002	REV. A
	Processo de Homologação Técnica POCOS/CTPS/QC		Folha 3 de 6
	TÍTULO: Redutor de Micro Dog-Leg		PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC

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. Na área de Poços, é um documento contendo requisitos gerais que deverão ser atendidos por todas as contratações dentro da gerência executiva de POCOS quando se tratar do objeto de referência da ET-R: sistema, ferramenta, material ou serviço.
- 4.4 ET-RBS: Especificação Técnica para Requisição de Bens e Serviços. Na área de Poços, é um documento contendo requisitos técnicos específicos e instruções complementares necessários à definição de escopo da contratação do sistema, ferramenta, material e/ou serviço. Quando existir uma ET-R referente ao escopo sendo tratado, a ET-RBS deve referenciá-la e respeitar os termos da mesma
- 4.5 FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*
- 4.6 FMECA – *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis*
- 4.7 IADC – *International Association of Drilling Contractors*
- 4.8 ISO - *The International Organization for Standardization*
- 4.9 NACE - *National Association of Corrosion Engineers*
- 4.10 SPE – *Society of Petroleum Engineers*

5 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS

5.1 Requisitos Funcionais

5.1.1 A ferramenta deverá reduzir os *micros dog-legs* formados durante a perfuração do poço e conseqüentemente o fator de atrito entre a coluna de perfuração e a formação.

5.1.2. Em formações plásticas ou salinas, além da possível redução de micro dog-legs, a ferramenta deverá ser necessariamente excêntrica e reduzir os tempos de manobra e os esforços de torção na coluna de perfuração pela promoção de um pequeno alargamento no diâmetro do poço reduzindo com isso os efeitos da fluência da formação e conseqüentemente o fator de atrito. É fundamental que o alargamento permitido pela ferramenta seja suficiente para atender esta função.

5.2 Requisitos Técnicos

5.2.1 Operar em poços que serão perfurados com brocas com diâmetros de 8 ½” a 12 ¼” (inclusive).

5.2.2 O corpo das ferramentas e as lâminas deverão ser forjadas em um único bloco, sem soldas.

- 5.2.3. As lâminas da ferramenta serão preferencialmente espiraladas.
- 5.2.4. A ferramenta não deverá possuir quinas vivas em suas lâminas.
- 5.2.5. A ferramenta deve possuir elementos para redução de desgastes das paredes internas do revestimento durante o corte de sua sapata.
- 5.2.6. As estruturas cortantes devem atuar tanto durante o avanço da perfuração quanto em operação de back-reaming (operação de repasse do poço, de baixo para cima, após a perfuração de uma fase ou de parte de uma fase do poço)
- 5.2.7. As estruturas cortantes devem ser compatíveis com formações duras e abrasivas, bem como formações salinas, formações com muitas intercalações e formações com folhelhos instáveis e/ou incháveis.
- 5.2.8. A área de fluxo entre as lâminas deverá permitir a limpeza do poço.
- 5.2.9. A ferramenta, quando excêntrica, deverá ter característica que minimizem os seus efeitos na vibração da coluna.
- 5.2.10. Os materiais que compõem a ferramenta devem ser compatíveis tanto com as características dos fluidos contidos na formação que possam afetá-la durante a perfuração quanto ao fluido de perfuração atendendo os requisitos da versão mais recente da ISO 11961
- 5.2.11. Caso o ambiente em que a ferramenta irá trabalhar contenha H₂S, ela deverá atender os requisitos das versões mais recentes da NACE MR0175/ ISO 15156.
- 5.2.12. Caso o ambiente em que a ferramenta irá trabalhar contenha CO₂, podendo estar associado com ambiente que contenha também H₂S, a ferramenta deverá possuir modelo próprio para executar o serviço neste ambiente corrosivo ou prever inspeções periódicas para avaliar desgastes.
- 5.2.13. Os materiais que compõem a ferramenta devem ser compatíveis com a temperatura máxima estimadas para a formação que será perfurada acrescida da temperatura gerada pelo atrito da ferramenta com a formação.
- 5.2.14. As resistências da ferramenta quanto a colapso, pressão interna e tração deverão ser compatíveis com as características do poço e com os elementos da coluna de perfuração onde a ferramenta será conectada, de acordo com a ET-RBS.
- 5.2.15. Os parâmetros de perfuração em que a ferramenta poderá operar deverão ser compatíveis com os parâmetros exigidos (peso, rotação e vazão máximos) para a broca perfurar a formação com eficiência.
- 5.2.16. As conexões deverão ser as mesmas dos elementos da coluna de perfuração onde a ferramenta será conectada e devem atender a padronização API, de acordo com a ET-RBS.
- 5.2.17. Deverá ser capaz de atuar em qualquer inclinação do poço, sem limitações devido à trajetória do poço.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1210-613-PPQ-002	REV. A
	Processo de Homologação Técnica POCOS/CTPS/QC		Folha 5 de 6
	TÍTULO: Redutor de Micro Dog-Leg		PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC

5.2.18- Deverá ter compatibilidade com todos os sistemas de controle direcional (steerable) em uso na Petrobras, na época da contratação, de acordo com a ET-RBS.

5.2.19. Os diâmetros internos e diâmetros de passagem (“drift”) da ferramenta deverão ser os mesmos dos elementos da coluna de perfuração onde a ferramenta será conectada, de acordo com a ET-RBS.

5.2.20. Para formações salinas e formações reativas que tendem a reduzir o diâmetro do poço perfurado pela broca, a ferramenta, ou o sistema que compõe o redutor de *micro dog-leg*, deverá apresentar excentricidade de modo a atender o diâmetro de passagem do revestimento e permitir que o diâmetro do poço perfurado pela broca seja alargado simultaneamente ao avanço da perfuração em, no mínimo, o diâmetro indicado pelo simulador da Petrobras para determinação da fluência da formação, de acordo com a ET-RBS

5.2.21. Ter flexibilidade de alteração da ferramenta para adaptação às características das formações perfuradas nos poços da Petrobras.

5.2.22. Ter características que possibilitem a recuperação da ferramenta para o caso de ocorrer a sua quebra ou prisão no poço, bem como disponibilizar ferramentas especiais, caso necessárias, para a sua recuperação.

6 DOCUMENTAÇÃO

6.1 A empresa ou fornecedor deverá comprovar por meio de relatórios técnicos, simulações, monogramas API, certificados e/ou documentações técnicas que atende a TODOS os itens dos requisitos funcionais, técnicos e complementares desta ET-R, fornecendo as informações e declarando o atendimento a todos os itens exigidos. Caso, a empresa ou fornecedor não atenda a algum (s) item (itens), deverá especificá-los na declaração que será encaminhada para a Petrobras.


6.2 A empresa ou fornecedor é responsável pelas informações contidas (ou ausentes e que deveriam estar contidas) nos projetos, manuais e procedimentos de operação.

6.3 Todas e quaisquer informações técnicas necessárias para as operações e/ou aplicação das ferramentas (projeto de poço), deverão ser fornecidas sem ônus para a PETROBRAS com urgência e razoabilidade para atendimento da necessidade.

6.4 Propriedades mecânicas das ferramentas devem ser informadas e documentadas e a empresa ou fornecedor deve arcar com os custos de qualquer teste necessário para a determinação das propriedades mecânicas.

6.5 A empresa ou fornecedor se obriga a disponibilizar para a Petrobras ao menos 1 (um) profissional qualificado com conhecimento do projeto das ferramentas, funcionalidade e da sua instalação, para a realização da FMECA e/ou análises de riscos das tarefas componentes da instalação da ferramenta ou prestação de serviços, após a contratação.

6.6 Os seguintes documentos devem ser disponibilizados, em meio eletrônico no formato PDF pela empresa ou fornecedor, para análise e aprovação técnica da Petrobras:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1210-613-PPQ-002	REV. A
	Processo de Homologação Técnica POCOS/CTPS/QC		Folha 6 de 6
	TÍTULO: Redutor de Micro Dog-Leg		PÚBLICO
POCOS/CTPS/QC			

6.6.1 Certidões, certificados ou declarações

6.6.1.1 Certificado para material sour service conforme NACE MR0175-2015 / ISO 15156 Series para o modelo correspondente

6.6.1.2 Certificado de atendimento a API-SPEC Q1.

6.6.1.3 Caso a ferramenta seja fornecida como serviço: certificado de atendimento a API-SPEC Q2.

6.6.1.4 Certificado ou documento assinado por um representante da empresa atestando o (s) tipo (s) dos cortadores instalados na ferramenta.

6.6.1.5 Certidões de empresas certificadoras, caso sejam exigidas na ET-RBS

6.6.1.6 Declaração de atendimento à Normas Técnicas, caso seja exigida na ET-RBS.

6.6.2 Desenho esquemático da ferramenta

6.6.3 Desenhos e dimensões de cada componente.

6.6.4 Resistências ao colapso, as pressões internas e trações da ferramenta e de suas conexões.

6.6.5 Envoltória teórica de resistência, calculada por meio de método de elementos finitos, correspondente a 100% VMS (Tensão equivalente de Von Mises).

6.6.6 Relação de todas as limitações de uso da ferramenta.

6.6.7 Especificações técnicas completas de cada componente.

6.6.8 Manuais com os procedimentos e parâmetros operacionais detalhados para descida, operação e retirada no poço.

6.6.9 Manuais com os procedimentos de inspeção e manutenção da ferramenta.

6.6.10. Patente proprietária da ferramenta ou contrato com o proprietário da patente.

6.6.11 Análise de modos de falhas e análise de feitos - FMEA.

6.6.12 Para a Análise de modos de falhas e análise de efeitos e criticidade (FMECA) o fornecedor deverá apresentar todos os procedimentos operacionais.

6.6.13 Dados de teste de Confiabilidade.

6.6.14. Histórico de utilização da ferramenta, comprovando a sua eficiência e contendo os cenários de aplicações com a identificação das litologias escareadas, os parâmetros de desempenho e análise de falhas ocorridas, com evidências fornecidas pelas empresas que contrataram o serviço ou compraram ferramenta e /ou por apresentação de publicações em meios de reconhecida reputação técnica tais como SPE, IADC, Oil & Gas Journal, etc.