

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-2000.00-1100-000-PPQ-005							
	PROGRAMA:		POCOS					Folha 1 de 14		
	ÁREA:		PERFURAÇÃO					Revisão 0		
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO:		Serviço de Utilização de BHA de Perfuração					PÚBLICO		
								POCOS/CTPS/QC		
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	Edição original.									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	14/01/2019									
PROJETO	POCOS/CTPS/DT									
EXECUÇÃO										
VERIFICAÇÃO	POCOS/CTPS									
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC									
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.										
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS										

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 2 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1
			POCOS/CTPS/QC (Campo 28)

SUMÁRIO

1	ESCOPO	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3	TERMOS E DEFINIÇÕES	3
4	SIGLAS E ABREVIATURAS	4
5	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS.....	5
6	REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES.....	13
7	DOCUMENTAÇÃO	14

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 3 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

1 ESCOPO


1.1 Apresentar os requisitos técnicos gerais exigidos para a contratação de serviços de utilização de BHAs de perfuração. O serviço de BHAs de perfuração consiste na utilização de equipamentos de superfície e subsuperfície (ferramentas) para perfuração vertical, direcional e horizontal, trajetória do poço, obtenção de dados em tempo real, otimização da perfuração, acompanhamento e monitoramento de parâmetros físicos e das características do poço e outras intervenções.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 2.1 Norma DS-1 DS1 Volume 4 – Drilling Speciality Tools, 4ª edição, Norma da T.H. HILL & Associates.
- 2.2 API Spec 7 NRV - Specification for Drill String Non-return Valves, First Edition, 2006.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

- 3.1 *Lost in hole* - Perda no poço de equipamentos que depois de descidos no mesmo não foram recuperados na superfície.
- 3.2 *Rotary Steerable* – Equipamento que permite o controle ativo de direção e inclinação do poço com rotação contínua da coluna de perfuração.
- 3.3 MRSS (*motor rotary steerable system*) – Equipamento que permite o controle ativo de direção e inclinação do poço com rotação contínua da coluna de perfuração, com benefício adicional em torque e rotação dado pela seção de potência.
- 3.4 Motor de Fundo (*motor steerable*) – Equipamento que permite o controle de direção e inclinação do poço sem rotação da coluna de perfuração (modo sliding), ou somente perfuração no modo rotativo.
- 3.5 MWD (*Measurement While Drilling*) – Equipamento que permite a medição contínua e em tempo real da inclinação e direção do poço, “tool face” e dados de LWD conforme especificações das ferramentas.
- 3.6 Equipamento Especial de Medição da Vibração (SEMV) – Equipamento que permite a medição de vibração, pelo menos lateral e torsional, com aquisição e dados na memória, através de um sub com sensores, montado na coluna ou BHA.
- 3.7 Equipamento de Mitigação de Vibração Torsional – Equipamento que permite mitigar a vibração torsional (Stick-Slip) através da estabilização do torque da broca, com controle automático e contínuo.
- 3.8 Equipamento para mapeamento giroscópico a cabo (Multi-Shot ou Single-Shot) – Equipamento utilizado para aferição de direção e inclinação, em várias profundidades, conduzido por cabo de perfilagem wireline, por método não afetado pelas interferências magnéticas no ambiente.
- 3.9 Equipamento para medição contínua de dados GWD (Mapeamento Giroscópico Em Tempo Real) – Equipamento utilizado para aferição de direção e inclinação do poço, fornecido em tempo real por sub montado no BHA, por método não afetado pelas interferências magnéticas no ambiente.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 4 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

3.10 Percussor de perfuração – Equipamento de acionamento hidráulico e/ou mecânico (somente para baixo), podendo ser utilizado em operações de poços como perfuração, alargamento, pescaria, completação, workover, testemunhagem e outros.

3.11 Escareador e/ou Reamer para mitigar fluência do sal - Equipamento utilizado no BHA com a finalidade de escarear as paredes do poço e/ou mitigar a fluência do sal.

3.12 Poço Convencional - Pressão na cabeça < 10.000 psi;, gradiente de pressão de poros inferior a 0,8 psi/ft ou 15,3 ppg e temperatura estática de fundo inferior a 300°F e estática ou dinâmica na profundidade do BOP inferior a 170°F.


3.13 Poço HPHT: Pressão na cabeça entre 10.000 e 15.000 psi, gradiente de pressão entre 15,3 e 18 ppg e temperatura estática de fundo entre 300 e 400°F e temperatura estática ou dinâmica na profundidade do BOP entre 170°F e 250°F.

3.14 Poço Super HPHT: Pressão na cabeça entre 15.000 e 20.000 psi, gradiente de pressão entre 18 e 21 ppg e temperatura estática de fundo entre 400 e 500°F e temperatura estática ou dinâmica na profundidade do BOP entre 250°F e 350°F.

3.15 Poço Ultra HPHT: Pressão na cabeça acima de 20.000 psi, gradiente de pressão superior a 21 ppg e temperatura estática de fundo acima de 500 °F e temperatura estática ou dinâmica na profundidade do BOP superior a 350°F.

4 SIGLAS E ABREVIATURAS

- 4.1 ET-R – Especificação Técnica de Requisitos Gerais
- 4.2 PPU – Planilha de Preços Unitários
- 4.3 SPE – *Society of Petroleum Engineers*
- 4.4 IADC – *International Association of Drilling Contractors*
- 4.5 OD – *Outside Diameter*
- 4.6 ID – *Internal Diameter*
- 4.7 API - *American Petroleum Institute*
- 4.8 ISO - *The International Organization for Standardization*
- 4.9 PDC - *Polycrystalline Diamond Compact;*
- 4.10 TSP - *Thermally Stable Polycrystalline;*
- 4.11 TFA – *Total Flow Area (Área Total de Fluxo da Broca).*

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 5 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

5 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS

5.1 Serviço de Rotary Steerable


- 5.1.1 Para utilização na perfuração de poços de 28" a 5 7/8".
- 5.1.2 Para utilização na perfuração de poços verticais, direcionais e horizontais.
- 5.1.3 Para utilização em operações que envolvam alargamento simultâneo e testemunhagem.
- 5.1.4 Estão inclusos neste serviço o uso de reduções ou estabilizadores necessários para acoplar a broca ao Rotary Steerable.
- 5.1.5 Havendo necessidade de camisa adaptadora, esse acessório deve obrigatoriamente apresentar pastilhas de PDC para proteção lateral ao longo de todo o corpo.
- 5.1.6 Todas as ferramentas utilizadas no serviço deverão ter capacidade de utilização em poços de até 150 °C.
- 5.1.7 O range de vazão para operação deve ser compatível com o MWD, podendo realizar operações de 150 GPM a 1500 GPM.
- 5.1.8 As ferramentas utilizadas no serviço deverão ter sensor de inclinação, capacidade de comunicação em tempo real com a superfície e a funcionalidade da manutenção automática da inclinação do poço (inclinação-alvo) em trechos slant da trajetória do poço.
- 5.1.9 Para poços com diâmetro de 14 3/4" até 5 7/8" o Rotary Steerable deve ter a capacidade de geração de curvatura de 4°/30m, independente da contribuição de tendência do BHA (bottom hole assembly). Para os outros diâmetros de poços, acima de 14 3/4", essa geração de curvatura deve ser de 2,5°/30m.

5.2 Serviço de MRSS (*motor rotary steerable system*)

- 5.2.1 Para utilização na perfuração das fases de diâmetros de 18 1/8" a 8 1/2", podendo haver alargamento simultâneo.
- 5.2.2 Todos os requisitos do Rotary Steerable (item 5.1 deste documento) são válidos para o MRSS.
- 5.2.3 Todos os dispositivos do item 5.3 (Motor de fundo) e subitens que envolvam considerações sobre a seção de potência, no que tange ao fit (interferência rotor-estator), conservação, inspeção, manutenção e armazenamento, são válidos para o MRSS.
- 5.2.4 A seção de potência do MRSS deve ter plena comunicação, transmitindo ao MWD em tempo real informações da unidade de orientação contínua.
- 5.2.5 A prestação de serviço pode ser realizada por seção de potência do tipo "normal speed" ou "low speed".
- 5.2.6 A ferramenta deve possuir seções de potência com capacidade de utilização da "by pass valve" ("dump valve").

5.3 Serviço de Motor de Fundo (*motor steerable*)

- 5.3.1 Para utilização na perfuração de poços com diâmetros de fases de 48" a 5 7/8".
- 5.3.2 Todos os motores deverão permitir o ajuste, no local da execução dos serviços, da inclinação do corpo do mesmo ("*adjustable bent housing angle*").

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 6 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

5.3.3 Os motores deverão possuir estabilizador do corpo com camisa intercambiável, de lâminas retas, exceção para trabalho em poços de 12 ¼”, que deverão ser do tipo integral.

5.3.4 Os estabilizadores dos motores, de camisa ou integral deverão atender o range de utilização da ferramenta de acordo com a solicitação da PETROBRAS.

5.3.5 Os motores de 9 5/8”, para uso em poço de 12 ¼”, deverão ter a seção de rolamento com diâmetro externo máximo de 9 5/8”.

5.3.6 Para perfuração de fases com diâmetro de 12 ¼”, a PETROBRAS poderá solicitar motores de 9 5/8” com “bearing housing” lisa (“slick”), para operar com estabilizador rotativo de 12 1/8”.

5.3.7 Todos os motores deverão ter float valve alojada no top sub.

5.3.8 O fornecedor deve ser capaz de fornecer motores com e sem “by pass valve” (“dump valve”).

5.3.9 Todos os motores deverão ter sistema interno preventor de pescaria (“rotor catcher”).

5.3.10 Os motores de alto torque deverão atender aos critérios especificados na Tabela 1:

Tabela 1: Especificação dos Motores de Alto Torque

Diâmetro Externo	Vazão	Rotação	Máximo Torque Operacional
(pol)	(gpm)	(rpm / <i>off bottom</i>)	(lb.pé)
9 ½ a 9 5/8	1200	110	8500
7 ¾ a 8 ½	800	130	6500
6 ½ a 7	450	130	4000
4 ¾ a 5	250	120	1500

5.3.11 Para a vazão discriminada, o máximo torque operacional não poderá ser 10% inferior aos valores tabelados e para a rotação haverá tolerância de +/- 15%.

5.3.12 Os motores extra torque deverão atender aos critérios especificados na Tabela 2:

Tabela 2: Especificação dos Motores Extra Torque

Diâmetro Externo	Vazão	Mínima Rotação	Mínimo Torque Operacional
(pol)	(gpm)	(rpm / <i>off bottom</i>)	(lb.pé)
11 ¼ a 12 ¾	1500	100	30000
9 ½ a 9 5/8	1200	110	15000
6 ½ a 7	450	130	7200
4 ¾ a 5	250	160	2700

5.3.13 Os motores deverão atender, no mínimo, os valores de rotação e torque tabelados.

5.3.14 Os motores de Alta Rotação deverão atender aos critérios especificados na Tabela 3:


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 7 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

Tabela 3: Especificação dos Motores de Alta Rotação

Diâmetro Externo (pol)	Vazão (gpm)	Mínima Rotação (rpm / <i>off bottom</i>)	Máximo Torque Operacional (lb.pé)
9 ½ a 9 5/8	790	330	4500
6 ½ a 7	500	500	2500

5.3.15 Os motores não deverão desenvolver torque operacional maior que o tabelado.

5.3.16 A rotação deve ser, no mínimo, igual ao valor indicado, correspondente à vazão relacionada na Tabela 3.

5.3.17 Os motores de diâmetro externo de 9 ½” a 9 5/8”, para poço de 36” a 42” deverão permitir o acoplamento da broca de 28” ou superior, junto com um alargador (“hole opener”) de 36” a 48”.

5.3.18 O fornecedor deve ser capaz de fornecer motores de fundo com elastômero de espessura uniforme (“Even Wall”).

5.3.19 A temperatura deve ser a registrada pelo MWD com um mínimo de 3 (três) registros.

5.3.20 A camisa adaptadora deve obrigatoriamente apresentar pastilhas de PDC para proteção lateral ao longo de todo o corpo, sendo vetada qualquer outra solução sem prévia autorização da PETROBRAS.

5.3.21 As medições devem ser efetuadas nas inspeções, independentemente do uso progressivo do equipamento ou nível de manutenção aplicado.

5.3.22 Os motores de diâmetros nominais de 9 ½” a 9 5/8” deverão permitir rotação de até 40 rpm com bent housing de 1,8°.

5.4 Serviço de uso de equipamento especial de Medição da Vibração (SEMV)

5.4.1 Consiste na medição de vibração, pelo menos lateral e torsional, com aquisição de dados na memória, através de um sub com sensores, montado na coluna ou BHA. Deve ser possível conectar em qualquer parte da coluna de perfuração, por exemplo, entre o motor de fundo e a broca, entre o rotary steerable e a broca, entre o MWD/LWD e os estabilizadores, entre comandos (“drill collars”), entre HWs, entre “drill pipes”.

5.4.2 A autonomia mínima de tempo de prestação do serviço numa descida ao poço deve ser 200 horas.


5.4.3 Não é necessário que o SEMV apresente comunicação elétrica com o restante do BHA.

5.4.4 Quanto à frequência de aquisição de dados: a tecnologia deve garantir uma frequência de aquisição mínima de 400 Hz (Hertz) de dados de vibração lateral e vibração torsional.

5.4.5 Os dados de vibração lateral e torsional devem ser fornecidos em unidades **G** (aceleração da gravidade) e também **G_{rms}** (aceleração da gravidade *root mean square*).

5.4.6 Possuir software para os processamentos necessários ao tratamento dos dados de vibração.

5.4.7 Os sensores do serviço SEMV, devem suportar máxima temperatura de 150°C, pressão máxima de 20.000 psi rotação máxima de 480 rpm.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 8 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

5.5 Serviço de uso de equipamento de mitigação de vibração torsional


- 5.5.1 Para utilização em poços de diâmetros de 5 /8" a 28".
- 5.5.2 Para utilização em poços verticais, direcionais e/ou horizontais.
- 5.5.3 Para utilização em qualquer tipo de operação de perfuração de poços e em operações sem sistema de compensadores ou com os mesmos falhos.
- 5.5.4 A ferramenta deve permitir conexão em qualquer ponto do BHA
- 5.5.5 A ferramenta deve atuar desde o mínimo peso sobre broca até o seu limite operacional de peso, com torque de até 50 klbf-pé para ferramentas de 9 1/2", torque de até 35 klb-pé para ferramentas de 8 1/4" e torque de até 30 klbf-pé para ferramentas de 6 3/4".

5.6 Serviço de mapeamento giroscópico à cabo (Multi-Shot ou Single-Shot)

- 5.6.1 Consiste na aferição de direção e inclinação, em várias profundidades, conduzido por cabo de perfilagem wireline, por método não afetado pelas interferências magnéticas no ambiente.
- 5.6.2 Composto pelo Kit Multishot e Single Shot Giroscópico. Deve acompanhar running gear com pata de mula para orientação.
- 5.6.3 Deve dispor de centralizadores para permitir o uso a poço revestido, nos diâmetros de 22" a 5 1/2", e por dentro de tubos de perfuração de 3 1/2", a 6 5/8".
- 5.6.4 O equipamento giroscópico deve permitir seu acoplamento ao cabo de qualquer unidade de perfilagem.
- 5.6.5 Deverão ser fornecidos os acessórios necessários para bombeio do equipamento giroscópico por dentro da coluna de perfuração em poços com alta inclinação.
- 5.6.6 Deverá dispor de todos os acessórios de coluna necessários para a descida da ferramenta por dentro do BHA, como por exemplo, sub com pino indexado e aranha (*baffle plate*).
- 5.6.7 O equipamento giroscópico (GRS) deve permitir leitura na superfície, em tempo real, durante a corrida, e ser do tipo auto-orientável ("north seeking").
- 5.6.8 Os sensores dos giroscópios deverão possuir precisão mínima de $\pm 0.1^\circ$ para inclinação e $\pm 1.0^\circ$ para azimute.
- 5.6.9 Os sensores devem ser alimentados por bateria, com autonomia de realização de todo o serviço em uma única corrida, prescindindo de unidade de perfilagem ou outro sistema de alimentação.
- 5.6.10 O serviço deve prover recursos para correção multi-estação dos registros direcionais definitivos.
- 5.6.11 O serviço deve fornecer recursos para permitir que o mapeamento giroscópico seja realizado em conjunto com a perfilagem litológica, por meio de *housing* de adaptação para esse tipo de corrida.

5.7 Serviço de medição contínua de dados GWD – MAPEAMENTO GIROSCÓPICO EM TEMPO REAL

- 5.7.1 Consiste na aferição de direção e inclinação do poço, fornecido em tempo real por sub montado no BHA, por método não afetado pelas interferências magnéticas no ambiente.
- 5.7.2 Deve permitir utilização em poços de diâmetro de 5 7/8" a 28".

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 9 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

5.7.3 O mapeamento deve ter precisão de $\pm 0.1^\circ$ para inclinação e $\pm 1.0^\circ$ para azimute, para operações até, ao menos, 90° de inclinação.

5.7.4 Deve apresentar comunicação e transferência de dados para a superfície em tempo real, por meio do MWD, e acumular em memória os registros direcionais.

5.7.5 Deve permitir a leitura em tempo real na superfície, dos dados de inclinação, direção e tool face.

5.7.6 Deve permitir o mapeamento com registros múltiplos, em memória, durante a retirada da coluna do poço.

5.7.7 Deve prover mapeamento contínuo, e em tempo real, da *toolface* a partir da vertical.

5.7.8 Deve atender as mesmas condições de vazão, pressão e temperatura aplicáveis ao MWD.

5.7.9 Deve prover correção multi-estação dos registros direcionais definitivos.

5.7.10 Deve possuir autonomia mínima de funcionamento de **100 horas** de circulação efetiva, durante a perfuração.

5.8 Serviço de Válvula de Circulação Multiciclos

5.8.1 A Válvula de Circulação Multiciclos deve permitir seu acionamento a partir da superfície.

5.8.2 A Válvula de Circulação Multiciclos deve permitir a comunicação do interior da coluna para o anular poço/coluna quando acionada.

5.8.3 A válvula deve permitir a injeção, para esse anular, dos fluidos utilizados em operações de poços como perfuração, alargamento, pescaria, completação, workover, testemunhagem, trabalho com materiais de combate à perda de circulação, tampões viscosos, cimento, entre outros.

5.8.4 Deve dispor de ferramentas de diâmetros $9 \frac{1}{2}$ ", 8" ou $8 \frac{1}{4}$ ", $6 \frac{1}{2}$ " ou $6 \frac{3}{4}$ " e $4 \frac{3}{4}$ ". As conexões dessas válvulas devem seguir o descrito na Tabela 4 abaixo:


Tabela 4: Conexões das Válvulas de Circulação Multiciclos.

OD da Válvula	Conexão Superior	Conexão Inferior
	Caixa	Pino
9 ou $9 \frac{1}{2}$ "	7 5/8" REG	7 5/8" REG
8 ou $8 \frac{1}{4}$ "	6 5/8" REG	6 5/8" REG
$6 \frac{1}{2}$ " ou $6 \frac{3}{4}$ "	4 1/2" IF	4 1/2" IF
$4 \frac{3}{4}$ "	3 1/2" IF	3 1/2" IF

5.8.5 Deve, obrigatoriamente, ser acionada por mecanismo interno de atuação, que permita a operação completa da válvula (abertura e fechamento) de, no mínimo, 5 (cinco) ciclos.

5.8.6 Cada ciclo de abertura e fechamento deve obedecer às seguintes características:

5.8.6.1 A abertura da válvula para circulação pelo anular deve possuir os seguintes TFA de $1,9 \text{ pol}^2$ para as válvulas de $4 \frac{3}{4}$ pol a $6 \frac{3}{4}$ pol, TFA mínimo de $2,8 \text{ pol}^2$ para as válvulas de 8 pol a $9 \frac{1}{2}$ pol.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 10 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

5.8.6.2 Na posição aberta, a válvula deve permitir isolamento e vedação da coluna de perfuração abaixo do ponto de circulação.

5.8.6.3 Deve possuir a opção de permanecer travada na posição aberta, mesmo sem circulação.

5.8.7 A válvula de circulação deve possuir um mecanismo alternativo de acionamento que permita sua abertura nas situações em que o anular entre a coluna e poço esteja bloqueado ou que o interior da coluna abaixo da válvula esteja obstruído, impedindo a circulação de fluidos.

5.8.8 O equipamento deve permitir a rotação da coluna com pelo menos 200 rpm e suportar temperatura de até 200 °C.

5.8.9 Deve possuir componentes que permitam sua utilização em ambientes de gases ácidos, como H₂S e CO₂.

5.8.10 A válvula deve permitir diâmetro mínimo de passagem ("*drift*"), antes de sua primeira abertura, para operação dos equipamentos que forem posicionados abaixo da válvula, conforme Tabela 5:

Tabela 5: Diâmetro mínimo de passagem.

OD da Válvula	Diâmetro mínimo de Passagem
8 a 9 ½"	2 1/8"
6 ½" ou 6 ¾"	1 ¾"
4 ¾"	1 ¼"

5.9 Serviço de perfuração com controle de direção e inclinação do poço, com ou sem rotação da coluna de perfuração, utilizando TURBINA DE PERFURAÇÃO.

5.9.1 Para utilização na perfuração de poços verticais e direcionais conforme faixas de diâmetros apresentados na Tabela 6:


Tabela 6: Diâmetro das brocas utilizadas com as ferramentas.

Diâmetro da Ferramenta		Diâmetro da Broca	
Mínimo (in)	Máximo (in)	Mínimo (in)	Máximo (in)
4 ½	4 ¾	5 5/8	6 3/4
6 ½	6 5/8	7 1/2	9 7/8
9 ½	9 5/8	12	13 1/2
9 ½	9 5/8	14 3/4	17 1/2

5.9.2 Deverão estar inclusos todos os acessórios para permitir operar as turbinas em poços com diâmetro definidos no item 5.9.1.

5.9.3 As turbinas deverão ser do tipo "Steerable".

5.9.4 As turbinas deverão permitir o ajuste, no local da execução dos serviços, da inclinação do corpo da mesma ("adjustable bent housing angle").

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 11 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1

5.9.5 As turbinas deverão possuir mecanismo de trava que permita transmitir torque da coluna de perfuração para a broca em eventos de prisão na broca.

5.9.6 O range de vazão para operação deve ser compatível com o range de vazão do MWD, podendo realizar operações de 175 GPM a 1150 GPM.

5.9.7 Cada turbina deve possuir estabilizadores de diâmetro 1/16" menor que o diâmetro nominal do poço e anel para mudança de "bent housing" em duplicidade para cada configuração de ângulo de "bent housing" possível.

5.9.8 As ferramentas deverão ter conexões compatíveis com as utilizadas na **PETROBRAS**, incluindo a possibilidade de troca entre o tipo da conexão inferior (pino ou caixa) para as respectivas brocas.

5.9.9 As turbinas deverão ser capazes de operar na faixa de vazão especificada na Tabela 7: Especificação técnica requerida para turbinas. e fornecer, ao menos, as potências mínimas especificadas nas vazões mínima e máxima. Tabela 7 elaborada com base no peso de fluido de 10 ppg.

Tabela 7: Especificação técnica requerida para turbinas.

Diâmetro da broca		Vazão de operação		Mínima potência requerida	
Mínimo	Máximo	Mínima	Máxima	@ Vazão mínima	@ Vazão máxima
In	In	gpm	gpm	HP	HP
5 5/8	6 3/4	175	234	70	210
7 1/2	9 7/8	400	530	140	370
12	13 1/2	680	800	280	675
14 3/4	17 1/2	1000	1150	570	900

5.9.10 As turbinas de perfuração devem ser capazes de operar nos cortes de cimento, colar e sapata de revestimento, no modo rotativo e orientado.

5.9.11 Todas as turbinas de perfuração deverão ter condições de operar em temperaturas de até 250°C (duzentos e cinquenta graus Celsius).


5.10 Serviço de percussão da coluna de perfuração.

5.10.1 Consiste no serviço utilizando percussor de perfuração.

5.10.2 Os percussores de perfuração deverão:

5.10.2.1 Possuir dupla ação, ou seja, a mesma ferramenta bater para cima e para baixo.

5.10.2.2 Possuir mecanismo interno que possibilite trabalhar destravado para baixo, do tipo *Bumper*, e bater para cima normalmente. Este destravamento deve evitar que o percussor bata para baixo quando se colocar peso sobre broca.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 12 de 14
	TÍTULO:		NP - 1
	SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		POCOS/CTPS/QC (Campo 28)

5.10.2.3 As ferramentas deverão ter as especificações apresentadas na Tabela 8:

Tabela 8: Especificação das ferramentas de percussão.

Tipo	Diâmetro nominal (pol)	Conexões		Valores mínimos de calibração (klbf)	
		Inferior	Superior	Para cima	Para baixo
Hidráulico ou Mecânico	9 a 9 ½	pino 7 5/8" REG	caixa 7 5/8" REG	90	50
	8 a 8 ¼	pino 6 5/8" REG	caixa 6 5/8" REG	85	45
	6 ½ a 6 ¾	pino 4 ½" IF	caixa 4 ½" IF	85	45
	4 ¾ x 2 ID	pino 3 ½" IF	caixa 3 ½" IF	55	35

5.11 Serviço de Escareador e/ou Reamer para Mitigar Fluência Do Sal

5.11.1 Serviço utilizando escareador e/ou reamer para mitigar fluência do sal.

5.11.2 Os escareadores devem possuir lâmina tipo integral, cortadores de reaming e back-reaming.

5.11.3 Os escareadores devem ser compatíveis com diâmetros de poço de 8 ½" a 28".

5.12 Serviço de Escareamento da Parede de Poço

5.12.1 O serviço consiste no escareamento das paredes de poço, com utilização de ferramentas para esta finalidade. São exemplos de ferramentas para realização deste serviço escareadores, roller reamers, estabilizadores com cortadores de PDC, entre outras.


5.12.1.1 Os roller reamers deverão possuir roletes selados e os estabilizadores integrais devem ser 1/8" undergauge em relação ao poço.

5.12.2 As ferramentas utilizadas nesse serviço deverão possuir resistência para aplicação em formações moles, médias, duras ou abrasivas; ter diâmetro nominal de 6 ¾" a 9 ½"; e operar em poços de 8 ½" a 28".

5.12.3 As conexões devem ser compatíveis com a conexão das demais ferramentas do BHA.

5.13 NRV Convencional

5.13.1 O fornecedor deve ser capaz de fornecer *NRV*, ou *Float valve*.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 13 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1 POCOS/CTPS/QC (Campo 28)

5.13.2 Poderá ser do tipo *flapper* ou pistão, contendo mecanismo de alívio de pressão interna aprisionada.

5.13.3 Deve ter condições de operar com todos os equipamentos, inclusive HP/HT deste contrato.

5.13.4 Deve atender, no mínimo, sem se excluírem exigências adicionais deste documento, as especificações da norma API Spec 7NRV.

5.14 NRV Especial

5.14.1 O fornecedor deve ser capaz de fornecer *NRV Especiais*.

5.14.2 Deverão ser certificadas para trabalhar com até 450°F e 10.000 psi, com elastômero resistente a H₂S, para operações UBD (under balance drilling).

5.14.3 Deverão ser do tipo “*non-ported, flapper style*”, sem mecanismos de alívio de pressão.

5.14.4 Deverão ser acopladas em subs especialmente designados para operações UBD, de forma a travar mecanicamente as NRVs especiais.

5.14.5 Deverão atender às especificações da norma API Spec 7NRV.

6 REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES

6.1 Os BHAs de Sistema de Perfuração deverão sempre ter a monitoração da vibração e choques nos 3 eixos, em tempo real.

6.2 As ferramentas deverão ser adequadas ao uso de fluidos à base de óleo sintético, água doce ou água salgada com pH entre 7,0 e 10,5, salinidade até 300.000 mg/L (NaCl), teor de areia limitado a 2,0% e teor de sólidos compatível com a faixa de peso utilizada, observadas as particularidades tecnológicas do serviço.

6.3 O fornecedor deve ser capaz de fornecer todos os estabilizadores necessários à montagem das composições de fundo requeridas.

6.3.1 Para poços de 9 ½” e 8 ½” todos os estabilizadores deverão ser do tipo integral, para os demais diâmetros poderão ser do tipo integral ou de camisa substituível.

6.3.2 Para estabilizadores de coluna de corpo integral de 9 ½” OD, com camisa rosqueada, ou de lâminas integrais, ou lâminas soldadas, para poço de 26” a 36”, conexão pino inferior 7 5/8” REG – caixa superior 7 5/8” REG.

6.3.3 Near bit, de corpo integral de 9 ½” OD, com camisa rosqueada, ou de lâminas integrais, ou lâminas soldadas, para poços de 26” e 28”, conexão caixa-caixa 7 5/8” REG.

6.3.4 As ferramentas descritas nos itens 6.3.2 e 6.3.3 deverão possuir corpo integral de 9 ½” (única peça) com camisa rosqueada, ou corpo integral 9 ½” (única peça) com lâminas soldadas, ou corpo de 9 ½” e lâminas integrais (uma só peça usinada).


6.4 Deve ser capaz de fornecer comandos não magnéticos (“Kmonel”), comandos curtos magnéticos e não magnéticos, “subs” de conversão de rosca e estabilizadores.

6.5 As conexões para as ferramentas MWD, LWD, estabilizador de coluna (“string”), “Kmonel”, “subs” e acessórios de coluna deverão estar dentro dos seguintes padrões da PETROBRAS:

6.5.1 Ferramentas de 9 ½” e acima - Conexão 7 5/8” API Regular

6.5.2 Ferramentas de 7 ¾” a 8 ¼” - Conexão 6 5/8” API Regular

6.5.3 Ferramentas de 6 ¼” a 7 ¼” - Conexão 4 ½” IF

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-005	REV. 0
	POCOS		Folha 14 de 14
	TÍTULO: SERVIÇO DE UTILIZAÇÃO DE BHA DE PERFURAÇÃO		NP - 1
			POCOS/CTPS/QC (Campo 28)

6.5.4 Ferramentas de 4 3/4" - Conexão 3 1/2" IF

6.6 Todos os equipamentos de fundo de poço devem ser resistentes a acionamentos de percussor de perfuração.

6.7 Todos os equipamentos bem como os processos associados de fabricação, manutenção e inspeção deverão seguir a Norma DS-1.

7 DOCUMENTAÇÃO

7.1 Os documentos descritos a seguir são escopo desta ET-R e devem ser disponibilizados pelo Fornecedor para análise e aprovação técnica da PETROBRAS.

7.2 O Fornecedor deve apresentar certificação válida API SPEC Q2 comprovando que está em conformidade com os requisitos da norma API vigente

7.3 Devem ser fornecidos os catálogos e manuais de cada ferramenta e seus acessórios propostos para atendimento dos requisitos solicitados neste documento.

7.4 Histórico de utilização do equipamento contendo os cenários de aplicações, os parâmetros de desempenho e análise de falhas ocorridas, com evidências fornecidas pelas empresas que contrataram o serviço ou compraram equipamento e /ou por apresentação de publicações em meios de reconhecida reputação técnica tais como SPE, IADC, Oil & Gas Journal, etc.

7.5 O fornecedor deve apresentar o certificado ISO 9001

7.6 Os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF pelo potencial fornecedor e devem ser disponíveis para análise e aprovação técnica da Petrobras.

(FIM DO DOCUMENTO)