

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-2000.00-1100-000-PPQ-006						
	PROGRAMA: POÇOS		Folha 1 de 13						
	ÁREA: PERFURAÇÃO DE POÇOS		Revisão 0						
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING		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	30/01/2019								
PROJETO	POCOS/CTPS/QC								
EXECUÇÃO	POCOS/CTPS/DT								
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-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 2 de 13
	TÍTULO:	SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	ESCOPO	3
3	TERMOS E DEFINIÇÕES	3
4	SIGLAS E ABREVIATURAS	4
5	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS.....	5

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 3 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING		PÚBLICO

1 INTRODUÇÃO


- 1.1 Esta especificação técnica define os equipamentos necessários para a prestação de serviços de monitoramento, registro e transmissão de parâmetros de perfuração e geologia (*Mud Logging*).

2 ESCOPO

- 2.1 Especificação Técnica para os serviços de monitoramento, registro e transmissão de parâmetros de perfuração e geologia (*Mud Logging*).
- 2.1.1 O serviço de monitoramento, registro e transmissão dos parâmetros de perfuração consiste na extração e análise dos gases dissolvidos no fluido de perfuração, disponibilização dos parâmetros de perfuração adquiridos ou calculados através dos sensores próprios distribuídos na sonda.
- 2.1.2 O serviço para registro de parâmetros de geologia consiste na coleta e descrição de amostras de calha, *cavings*, amostras laterais e testemunhos, além de análises de calcimetria e de eventuais indícios de hidrocarbonetos detectados. Consiste também na análise avançada de gases, análises mineralógica e química.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

- 3.1 ET-RBS: Especificação Técnica para Requisição de Bens e Serviços. Na área de Poços, é um documento emitido pelas áreas de engenharia especializada, contendo requisitos técnicos específicos e instruções complementares necessários à definição de escopo da contratação do sistema, equipamento, material e/ou serviço.
- 3.2 Probe: Componente que suga o fluido de perfuração para leva-lo ao sistema extrator de gás.
- 3.3 Extrator de Gás: Equipamento utilizado para extrair os gases do fluido de perfuração.
- 3.4 Cromatógrafo: Equipamento detector de hidrocarbonetos gasosos.
- 3.5 C1: Metano.
- 3.6 C2: Etano.
- 3.7 C3: Propano.
- 3.8 IC4: Iso-Butano.
- 3.9 NC4: Normal-Butano.
- 3.10 IC5: Iso-Pentano.
- 3.11 NC5: Normal-Pentano.
- 3.12 C6: Hexano
- 3.13 C7: Heptano
- 3.14 C8: Octano
- 3.15 C6H6: Benzeno
- 3.16 C7H8: Tolueno
- 3.17 C7H14: Metilciclohexano

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 4 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

3.18 C6H12: Ciclohexano

3.19 H₂S: Sulfeto de Hidrogênio

3.20 CO: Monóxido de carbono

3.21 CO₂: Dióxido de carbono

3.22 H: Hidrogênio

3.23 Lupa binocular: Instrumento óptico utilizado para ampliar a imagem dos objetos observados.

3.24 Fluoroscópio: Instrumento óptico utilizado para reconhecer a fluorescência mineral e indícios de hidrocarboneto, através de iluminação ultravioleta.

3.25 Autocalcímetro: Instrumento utilizado para quantificar o carbonato de cálcio nas amostras (com interface digital).

3.26 Vacutainers®: Tubo de coleta à vácuo de vidro para coletar e armazenar amostras de gases.

3.27 Capela: Local preparado para manipular produtos químicos e equipado com sistema de exaustão para a área externa da Unidade.

3.28 Sample Catchers: Colaboradores da companhia prestadora de serviços, com a função de coletar a amostra de calha nas peneiras da sonda.

3.29 Mud Loggers: Colaboradores da companhia prestadora de serviços e geólogos de formação, com a função de descrever as amostras de calha e auxiliar os Operadores de Mud Logging nas demais funções da cabine.

3.30 Cavings: Fragmentos de rocha não provenientes da perfuração pela broca. Estes fragmentos são desabados de algum intervalo em poço aberto e indicam instabilidade geomecânica do poço.

3.31 Difratomogramas: Gráfico que representa as análises de DRX.

4 SIGLAS E ABREVIATURAS

4.1 BOP: Blow Out Preventer;

4.2 bbl: Barril: Unidade volumétrica normalmente utilizada na indústria de Petróleo;

4.3 MPD: *Managed Pressure Drilling*: Gerenciador de pressão no anular do poço durante a perfuração;

4.4 *Heave*: Variação da onda do mar;


4.5 *Stroke*: Cada ciclo completo de um pistão nos cilindros das bombas;


4.6 *Flow paddle*: Pá mecânica que mede a vazão (% - qualitativa) de fluido de perfuração que retorna do poço;

4.7 *Kick*: Influxo de fluidos da formação para o poço.

4.8 *Kill*: Linha interligada ao BOP e utilizada para circulação de fluido no poço, em condições específicas.

4.9 *Choke*: Assim como a linha de *Kill*, também é interligada ao BOP e utilizada para circulação de fluido do poço, em condições específicas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 5 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	
4.10	<i>Geograph</i> : Equipamento utilizado para medir as variações de altura do bloco (ex: <i>top drive</i>) da sonda.		
4.11	<i>Trip tank</i> : Tanque com menor volume que os demais da sonda, utilizado normalmente em manobras para detectar pequenas variações volumétricas do poço.		
5	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS		
5.1	Equipamento para Monitoramento		
5.1.1	As Unidades de Monitoramento deverão dispor de espaço adequado para que a fiscalização da PETROBRAS , assim como todos os profissionais da PRESTADORA DE SERVIÇOS , possa realizar seus trabalhos adequadamente. Deverá haver espaço para descrição das amostras de calha, operação de computadores e confecção de relatórios, além de monitoramento dos parâmetros de perfuração. As dimensões das mesmas serão definidas em conjunto com a PETROBRAS , entretanto, não poderão possuir comprimentos menores que 6,0 metros e maiores que 9,15 metros e deverão ter, no máximo, 5 (cinco) anos de uso, contados a partir da assinatura do contrato.		
5.1.2	A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá disponibilizar os sensores abaixo relacionados na Unidade de Monitoramento, instalados na sonda de perfuração, com emissão de sinal para Unidade de Monitoramento, obedecendo às condições estipuladas neste Adendo, porém não restritos a: <ul style="list-style-type: none"> • Equipamento de detecção de Gás Total, H₂S, CO e CO₂; • Equipamento de cromatografia gasosa em alta velocidade (menor que 60 segundos) das frações gasosas C1, C2, C3, iC4, nC4, iC5 e nC5, com calibração do cromatógrafo realizada, no mínimo, com três concentrações diferentes de misturas de gases (baixa, média e alta, sendo a baixa com um máximo de 100ppm de C1) e com erro máximo aceitável de 5% para concentrações acima de 100ppm. O cromatógrafo deverá ter um detector de ionização de chama (<i>Flame Ionization Detector</i> - FID), com duas colunas cromatográficas capilares (uma coluna para C1 e C2 e a outra coluna para C3, iC4, nC4, iC5 e nC5). O probe do sistema extrator deverá ser autolimpante; • Sensor de altura do bloco (tipo <i>Geograph</i>). O uso do sensor <i>encoder</i> no <i>drawwork</i> ou o recebimento do sinal de altura do bloco da sonda será permitido apenas com autorização formal do corpo técnico da PETROBRAS; • Sensor de <i>heave</i>; • Sensor de torque: elétrico ou hidráulico; • Sensor de rotação da coluna de perfuração; • Sensor de carga no gancho; • Sensor de <i>stroke</i> das bombas (incluindo bomba <i>booster</i>); • Sensor de pressão de bombeio; • Sensor de vazão de saída do tipo <i>flow paddle</i> ou ultrassônico (qualitativo e medido em porcentagem); • Sensor de pressão no anular (em perfurações com o sistema MPD); • Sensor de pressão na linha de <i>kill</i>; 		

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 6 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- Sensor de pressão na linha de *choke*;
- Sensor de condutividade de entrada e saída do fluido de perfuração;
- Sensor de temperatura de entrada e saída do fluido de perfuração;
- Sensor de densidade de entrada e saída do fluido de perfuração;
- Sensor de volume para cada tanque do sistema de fluido de perfuração, incluindo o tanque de manobra (*trip tank*), através de sensor do tipo ultrassônico;
- Sensor de pressão na unidade de cimentação;
- Sensor de volume no tanque da unidade de cimentação;

5.2 Equipamento para Análise de Gases - Entrada e Saída com Aquecimento

5.2.1 As Unidades equipadas para análise de gases (entrada e saída com aquecimento) deverão extrair e analisar os gases dissolvidos no fluido de perfuração, utilizando dois sistemas extratores de volume constantes: um instalado na linha de retorno de fluido (*flow line*) e outro no tanque ativo.


5.2.2 Os sistemas extratores deverão ser compostos por fontes térmicas que possibilitem o aquecimento à temperatura constante do fluido de perfuração, antes da extração de gases, com temperaturas iguais ou superiores a 55°C (graus Celsius).

5.2.3 Os agitadores para dissociação dos gases deverão ter velocidades de rotação constantes, a pressão nas linhas de sucção deverá ser constante e os probes dos sistemas extratores deverão ser autolimpantes.

5.2.4 Os equipamentos detectores de entrada e saída do fluido de perfuração deverão ser do tipo Espectrômetros de Massa (caso haja consentimento do corpo técnico da **PETROBRAS**) ou Cromatógrafo com duas colunas cromatográficas capilares, uma coluna para C1 e C2 e a outra coluna para C3, iC4, nC4, iC5 e nC5, com ciclos de análises máximos de 60s, precisão de 1ppm e limite de detecção menor ou igual a 10ppm. Estes equipamentos deverão ser calibrados com um mínimo de 3 (três) concentrações diferentes (baixa, média e alta, sendo a baixa com um máximo de 100ppm de C1) de mistura de gases para todas as frações gasosas analisadas. O erro máximo aceitável deverá ser de 5% para estas frações.


5.2.5 Em cada análise deverão ser identificados e quantificados, no mínimo, as seguintes frações gasosas: C1, C2, C3, iC4, nC4, iC5 e nC5. Caso possível, identificar e quantificar C2 (eteno) e H (hidrogênio).

5.2.6 Os equipamentos para análise de gases (entrada e saída com aquecimento) deverão ser instalados na mesma Unidade de Monitoramento (sem utilização de Unidade adicional) e não deverão demandar equipe adicional para sua operação. Este serviço não exclui a utilização do serviço de análise de gases convencional (sem aquecimento, na linha de saída do poço).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 7 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

5.3 Equipamento para Análise Avançada de Gases

- 5.3.1** As Unidades para análise avançada de gases deverão extrair e analisar os gases dissolvidos no fluido de perfuração, utilizando dois sistemas extratores de volume constantes: um instalado na linha de retorno de fluido (*Flow line*) e outro no tanque ativo.
- 5.3.2** Os sistemas extratores deverão ser compostos por fontes térmicas que possibilitem o aquecimento à temperatura constante do fluido de perfuração antes da extração de gases, com temperaturas específicas de 90°C (graus Celsius) para fluido de perfuração com fase contínua não aquosa; e 70°C (graus Celsius) para fluido de perfuração com fase contínua aquosa.
- 5.3.3** Os agitadores para dissociação dos gases deverão ter velocidades de rotação constantes, a pressão nas linhas de sucção deverá ser constante e os probes dos sistemas extratores deverão ser autolimpantes.
- 5.3.4** Os equipamentos detectores de gás do fluido de perfuração, tanto da linha de entrada quanto da linha de saída, deverão ser do tipo Espectrômetros de Massa ou Cromatógrafo (caso haja consentimento do corpo técnico da **PETROBRAS**), com ciclos de análises máximos de 95s, precisão de 1ppm e limite de detecção menor ou igual a 10ppm. Estes equipamentos deverão ser calibrados com um mínimo de 3 (três) concentrações diferentes (baixa, média e alta, sendo a baixa com um máximo de 100ppm de C1) de mistura de gases para todas as frações gasosas analisadas. O erro máximo aceitável deverá ser de 5% para estas frações.
- 5.3.5** Os equipamentos detectores de gás (Espectrômetro de Massa ou Cromatógrafo) deverão ser instalados de forma independente para cada linha de gás: um equipamento detector para a linha de entrada e outro para a linha de saída.
- 5.3.6** Em cada análise deverão ser identificados e quantificados, no mínimo, as seguintes frações gasosas: C1, C2 (etano e eteno), C3, iC4, nC4, iC5, nC5, C6, C7, C8, CO2, C6H6 (benzeno), C7H8 (tolueno), C7H14 (metilciclohexano), Ciclohexano (C6H12).
- 5.3.7** As análises de C1, C2, C3, iC4, nC4, iC5 e nC5 deverão ser consideradas quantitativas e deverão receber o coeficiente para correção de extração (EEC).
- 5.3.8** Os equipamentos para análise avançada de gases não deverão ser instalados na mesma Unidade de Monitoramento (com utilização de Unidade adicional) e deverão ser operados por uma equipe treinada, especializada e dedicada apenas para este serviço.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 8 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

5.4 Análises Químicas e Mineralógicas (FRX e DRX)

5.4.1 Os equipamentos para análises químicas e mineralógicas (FRX e DRX) não deverão ser instalados na Unidade de Monitoramento nem na Unidade de Análise Avançada de gases (com utilização de Unidade adicional) e deverão ser operados por uma equipe treinada, especializada e dedicada apenas para este serviço.

5.4.2 Equipamentos de Análise Química por Fluorescência de Raios-X (FRX)

5.4.2.1 O equipamento de Fluorescência de Raios-X deverá ser de bancada e do tipo Energia Dispersiva (135 eV), taxa de contagem de saída, no mínimo, 100.000 cps (contagem por segundo), detector de silício e com atmosfera de leitura à vácuo. O tubo de Raios-X deverá ser de Paládio e o equipamento deverá estar equipado com, pelo menos, três filtros (Cu, Al e Ag), que melhorem a relação pico/background. Os parâmetros do equipamento deverão ter, no mínimo: tensão que varie entre 5-50kV, corrente variando entre 0,1-2mA e potência de 50W. O equipamento também deverá estar acoplado a um *nobreak* de 3 kVA.

5.4.2.2 O equipamento de Fluorescência de Raios-X deverá ser capaz de identificar os elementos leves: Carbono, Nitrogênio e Oxigênio; e deverá quantificar os elementos desde o número atômico 9 (Flúor) até o número atômico 92 (Urânio).


5.4.2.3 A **PRESTADORA DE SERVIÇOS** deverá disponibilizar os seguintes equipamentos para preparação de amostras: forno para secagem de amostras com exaustão apropriada para o exterior da unidade; lupa binocular com câmera fotográfica acoplada; moinho eletrônico com bolas e copos de ágata e prensa com capacidade mínima de 25 toneladas e demais materiais de uso geral.

5.4.3 Equipamentos de Análise Mineralógica por Difração de Raios-X (DRX)

5.4.3.1 O equipamento de Difractometria de Raios-X deverá ser equipado com tubo de geração de Raios-X, cujo anodo seja composto por Cobre (Cu) e que emita um comprimento de onda de $K\alpha$: 0,1540562 nm. Os parâmetros de análise do equipamento deverão ser flexíveis para permitir alterações, de acordo com as recomendações da **PETROBRAS**.

5.4.3.2 Os equipamentos e softwares da **PRESTADORA DE SERVIÇOS** deverão ser capazes de identificar e quantificar, com programa específico de interpretação mineralógica e banco de dados contendo, no mínimo, os seguintes minerais: Anfibólio, Anidrita, Ankerita, Apatita, Aragonita, Argilominerais + Mica, Barita, Barita de Estrôncio, Baritocalcita, Bassanita, Bichofita, Brucita, Calcita, Calcita Magnesiana, Carnalita, Celestita, Corindom, Cristobalita, Dawsonita, Dolomita, Esfarelita, Estroncianita, Fluorapatita, Fluorita, Galena, Gipsita, Gipsita, Glauberita, Goethita, Granada, Halita, Hematita, Ilmenita, Jarosita, K-Feldspato, Lawsonite, Magnesita, Magnetita, Marcassita, Olivina, Opala, Óxido de Titânio, Pirita, Piroxênio, Pirrotita, Plagioclásio, Portlandita, Quartzo, Rutilo, Serpentina, Siderita, Silvita, Sodalita, Svanbergita, Talco, Taquidrita, Titanita, Tridimita, Tunisita, Zeólita e Zircão.

5.4.3.3 A **PRESTADORA DE SERVIÇOS** deverá disponibilizar os seguintes equipamentos para preparação de amostras: forno para secagem de amostras com exaustão apropriada para o exterior da unidade, lupa binocular com câmera fotográfica


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 9 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

acoplada, graal de ágata, peneiras de 100 micrometros e demais materiais de uso geral.

5.5 Equipamentos e materiais para Acompanhamento Geológico

5.5.1 A **PRESTADORA DE SERVIÇOS** deverá disponibilizar, em perfeitas condições de uso e de acordo com os requisitos da **PETROBRAS**, os equipamentos e materiais relacionados abaixo:

- Lupa binocular do tipo estéreo; de luz refletida, com dois sistemas de iluminação de LED independentes e fabrilmente integrados: um vertical e outro oblíquo; equipada com dois conjuntos de lentes oculares substituíveis: uma ocular de 10x que compreenda todo o intervalo entre 7x e 55x de aumento, e outra ocular de 16x que permita, pelo menos, 80x de aumento; e câmera fotográfica fabrilmente integrada com qualidade de imagem igual ou superior a 10 *mega pixels* (HD) e capacidade de conexão ao computador, via cabo HDMI;
- *Tablet* com processador igual ou superior a 1.8 GHz, câmera principal com resolução igual ou superior a 8.0MP e capa “anti-explosão” apropriada para uso em área classificada;
- Fluoroscópio U.V.;
- Cavaletes para secagem de amostras;
- Aquecedor portátil com controle de temperatura;
- Autocalcímetero digital percentual com análise em 3 (três) tempos (1, 3 e 5min) e material de calibração (CaCO₃) previamente preparado e pesado na base (*onshore*) em pacotes individuais para cada calibração;
- Equipamento de manuseio e tratamento de amostras - pinças, ponteiras, vidro de relógio, calhas e porcelanas;
- Produtos químicos para descrição de amostras de calha: ácido clorídrico diluído a 10%, ácido clorídrico diluído a 17%, fenolftaleína, fluido de isqueiro, água oxigenada a 20%, etc.;
- Conjuntos de peneiras para coleta e preparação das amostras de calha, cada um contendo uma peneira grossa (malha de 3,0 a 4,0mm – equivalente de 5 a 6 MESH) e uma peneira fina (malha de 0,062mm – equivalente a 230 MESH);
- Sacos (plásticos e de tecido) para amostras de calha;
- Vacutainers® em quantidade mínima que atenda as orientações da **PETROBRAS**;
- Caixas plásticas e, no mínimo, 2 (dois) contêineres para acondicionamento e transporte de amostras de calha;
- Capela ou similar para trabalho com voláteis com exaustão forçada para ambiente externo à Unidade.
- Forno integrado à Unidade com sistema de exaustão forçada para o ambiente externo com controle de temperatura e capacitado para funcionar em até 80°C constantes ou outras temperaturas menores, de acordo com as orientações da **PETROBRAS**;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 10 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- Pincéis apropriados para marcação de superfícies metálicas para testemunho e pincéis permanentes para sacos/caixas de amostras de calha;
- Balança digital, com precisão de pelo menos 0,1g, e outra analógica como *backup* (mesma precisão);
- Recipientes apropriados para amostra de fluido: para amostras de fluido de perfuração, o recipiente deverá ser de plástico e com capacidade acima de 1,0 litro; para óleo e água de formação, o recipiente deverá ser de vidro, com capacidade de 1 litro, cor âmbar, translúcido, corpo cilíndrico, boca de 24mm, tampa roscada e com batoque, liso, altura de 220mm);
- Material de escritório em geral;
- Secadora de amostras: o equipamento a ser utilizado para a secagem das amostras deverá ser uma secadora industrial de aço inoxidável e deverá, minimamente, atender às orientações de SMS da **PETROBRAS** e da sonda onde o serviço esteja sendo prestado, ser à prova de explosão e adequada para uso dentro ou fora da Unidade de Monitoramento. Deverá possuir proteção em todas as partes móveis que possam causar dano aos operadores, mecanismo de trava em caso de abertura acidental e etiqueta instrutiva na tampa. Além disso, deverá ter capacidade para secagem de todas as amostras coletadas no dia, em até 24 horas.

5.5.2 Os equipamentos e materiais relacionados no item 5.6.1 deste Adendo deverão sempre estar disponíveis nas Unidades de Monitoramento, independentemente de ser solicitado o serviço de acompanhamento geológico.


5.6 Condições Gerais dos Equipamentos


5.6.1 As Unidades de Monitoramento, Análise Avançada de Gases e Análise Química e Mineralógica (FRX/DRX) deverão atender os requisitos de SMS para operar em áreas de risco, tais como, mas não restritos a:


- Serem pressurizadas, estando equipadas para gerar pressão interna positiva;
- Serem à prova de fogo;
- Possuírem isolamento acústico;
- Os sensores, os equipamentos, o cabeamento e os terminais elétricos deverão ser intrinsecamente seguros e à prova de explosão;
- Possuírem isolamento elétrico entre os sensores externos e a Unidade;
- Possuírem um sistema elétrico de segurança que permita autonomia de funcionamento de, no mínimo, 30 minutos, caso haja falta de energia.

5.6.2 As Unidades deverão possuir saída de emergência, detectores de fumaça, com possibilidade de interagirem com o sistema da sonda e lâmpada de emergência. As saídas de emergências deverão estar posicionadas a uma distância máxima de 50cm do piso da Unidade e deverão estar desobstruídas para livre acesso das pessoas.

5.6.3 Todas as Unidades onde serão prestados os serviços de Acompanhamento Geológico e Análises Mineralógicas e Químicas deverão possuir pias e sistemas adequados para

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 11 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	
<p>recebimento de água da sonda, além de fornos integrados às Unidades com sistemas de exaustão forçada para o ambiente externo à Unidade.</p> <p>5.6.4 Todos os parâmetros decorrentes dos sensores ou decorrentes da análise dos mesmos deverão ter alarmes audiovisuais, com limites inferiores e limites superiores ajustáveis.</p> <p>5.6.5 Todos os sensores, equipamentos, unidades e cabos deverão estar de acordo com as exigências, certificados, normas e legislações compatíveis para sua perfeita utilização.</p> <p>5.6.6 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá disponibilizar os materiais necessários (garrafas de calibração) para o correto funcionamento e calibração dos equipamentos de detecção de gás: análise de gases convencional, análise de gases (entrada e saída com aquecimento) e análise avançada de gases. Para o fornecimento de H₂, deverá ser utilizado gerador próprio, não sendo permitido o uso de cilindros de H₂.</p> <p>5.6.7 Deverão ser utilizados 2 (dois) sensores de volume para cada tanque do sistema ativo, posicionados diagonalmente e com precisão suficiente para se adequar aos testes de detecção de <i>kick</i> da PETROBRAS.</p> <p>5.6.8 Nos casos em que ocorrer alteração na configuração dos tanques (ativos e reservas), A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá providenciar a instalação adequada do número de sensores de acordo o disposto no item anterior.</p> <p>5.6.9 Os sensores dos tanques deverão ser preferencialmente do tipo ultrassônico. Sensores do tipo radar ou de boia poderão ser solicitados, por parte da fiscalização PETROBRAS, em situações que não permitam o perfeito funcionamento dos sensores ultrassônicos.</p> <p>5.6.10 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá disponibilizar os <i>subs</i> de transição ou adaptação para a instalação dos sensores de pressão de anular e de bombeio.</p> <p>5.6.11 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá estar capacitada para operar em ambiente com MPD (gerenciamento de pressão durante a perfuração), que inclui os serviços de detecção de gás, análise de gases convencional, análise de gases (entrada e saída com aquecimento) e análise avançada de gases, vazão de saída e pressão no anular.</p> <p>5.6.12 A capacidade dos sensores de pressão de anular deverá obrigatoriamente atender às especificações da pressão nominal do BOP de cada sonda. Os sensores de carga no gancho também deverão atender às especificações particulares de cada sonda.</p> <p>5.6.13 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá fornecer os computadores que serão enviados à PETROBRAS para instalação da imagem PETROBRAS e <i>software</i> EXATA, tendo como configuração mínima: processador <i>intel core i7 8ª</i> geração; 8GB</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 12 de 13
	TÍTULO:	SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC
<p>de memória RAM; 2 HDs SATA de 500 GB; placa mãe com 4 portas USB; 3 interfaces de rede; e pacote <i>office</i>.</p> <p>5.6.14 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá fornecer um computador no escritório do engenheiro fiscal da unidade de perfuração.</p> <p>5.6.15 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá disponibilizar um monitor de vídeo remoto, à prova de explosão (quando necessário) na cabine do sondador.</p> <p>5.6.16 As Unidades deverão dispor de alarme sonoro e/ou visual para indicar o momento de coleta das amostras de calha, conforme as recomendações do programa de amostragem do poço.</p> <p>5.6.17 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá manter os equipamentos, sensores e materiais em número adequado à prestação dos serviços.</p> <p>5.6.18 A PRESTADORA DE SERVIÇOS deverá manter sobressalentes para os equipamentos abaixo relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produtos químicos; • Lâmpadas para lupa binocular e fluoroscópio; • Equipamentos para extração de gás; • Sensor de altura do bloco (<i>geograph</i>) e acessórios ou <i>encoder</i> para o <i>drawworks</i> (quando solicitado); • Sensores de <i>heave</i> em unidades flutuantes; • Sensor de <i>stroke</i> das bombas; • 05 Sensores de volume dos tanques de fluido de perfuração e <i>trip tank</i>; • Sensor de carga no gancho; • Detector de gás total, extrator de gás e acessórios; • Cromatógrafo com duas colunas cromatográficas; • Extrator de Gás do Sistema de Análise Avançada de Gases e seus acessórios; • Autocalcômetro digital e seus acessórios; • Sensor de vazão de saída; • 02 conjuntos de peneiras para coleta das amostras, cada um contendo uma peneira grossa (malha 3,0 a 4,0mm – equivalente de 5 a 6 MESH) e uma peneira fina (malha 0,062mm – equivalente a 230 MESH). <p>5.7 Sistema de Informática</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-006	REV. 0
	PERFURAÇÃO DE POÇOS		Folha 13 de 13
	TÍTULO: SERVIÇOS DE MUD LOGGING	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- 5.7.1** Dispor de *nobreaks* para uso dos equipamentos (computadores) que contenham algum *software* da **PETROBRAS** ou de acompanhamento.
- 5.7.2** Dispor de Monitores de 17", no mínimo, para os *desktops* utilizados pela **PETROBRAS**. No caso de *lap top*, a tela deverá ser no mínimo de 15".
- 5.7.3** Os outros monitores de vídeo, instalados na unidade de monitoramento para acompanhamento das operações, deverão ser preferencialmente de 17".
- 5.7.4** Fornecer impressoras para impressão de perfis e descrição das amostras de calha em formato A4, compatíveis com os aplicativos da **PETROBRAS** e de acompanhamento na Unidade de Monitoramento.
- 5.7.5** Caso necessário, a **PETROBRAS** poderá solicitar o fornecimento de impressora com suporte para impressão em formulário contínuo/rolo.

Fim do Documento